

Federico Fabris
architetto

via B. Blaceo n°24
33047 Remanzacco (UD)
cell. 3482387310
mail : arch.f.fabris@archiworld.it

Progetto di fattibilità tecnica ed economica per la ristrutturazione di un immobile di proprietà dell'OGS sito in via Treviso 55 Udine fg 61 - particella 1135

Integrazione n.1

Raffronto tra opere strutturali realizzate con edilizia tradizionale e prefabbricata

Proprietà: OGS

<u>Data</u>	<u>20/03/2023</u>
<u>Redatto</u>	<u>Federico Fabris</u>
<u>Approvato</u>	<u>Federico Fabris</u>
<u>Autorizzato</u>	<u>Federico Fabris</u>
<u>File</u>	<u>253-13-230320</u>

INDICE

Premessa	3
Dati generali dell'edificio esistente	3
Dati urbanistici	4
Progetto: soluzione 1 - ristrutturazione con adeguamento sismico	5
Progetto: soluzione 2 - demolizione e successiva costruzione.....	8
Impianti	10
Realizzazione degli impianti meccanici e di benessere ambientale.....	10
Realizzazione dei sistemi di smaltimento delle acque di scarico chiare, scure e meteoriche	12
Impianti elettrici, illuminazione, sicurezza, dati, speciali	13
Tempi.....	14
Conclusioni.....	14
Integrazione n.1 valutazione dei costi strutturali con elementi prefabbricati	14
Rilievo - Documentazione fotografica dello stato di fatto	16
Soluzione 1 - Ristrutturazione con adeguamento sismico.....	17
Soluzione 2 – Demolizione edificio esistente con ricostruzione	18
Esempi edifici con strutture xlam	19

Premessa

La finalità della presente relazione è il progetto di fattibilità tecnico economica per un intervento edilizio da effettuarsi presso la proprietà dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale in via Treviso 55 a Udine.

Nell'area sono presenti due immobili, il primo recentemente costruito ed utilizzato come uffici e laboratori, il secondo, un tempo avente le stesse funzioni, ma oggi in disuso.

L'obiettivo dell'Istituto è valutare i costi di ristrutturazione dell'immobile oggi non utilizzato e confrontarli con una ipotesi di demolizione dello stesso e la costruzione di un nuovo corpo di fabbrica in continuità con quello recentemente costruito.

Si precisa che, nel caso di ristrutturazione, l'immobile dovrà essere adeguato sismicamente (resistenza sismica uguale a quella dei nuovi fabbricati) essendo le attività svolte all'interno dell'edificio di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile (Classe d'uso IV - DM 14.01 2008).

Per quanto sopra esposto le valutazioni eseguite sono state le seguenti:

1. Valutazione economica e funzionale finalizzata ad un riuso come uffici e sala riunioni dell'edificio oggi dismesso. L'intervento consta di: nuova redistribuzione degli spazi, sostituzione degli impianti, miglioramento energetico, creazione di un vespaio aerato, inserimento di un ascensore "a uomo presente" e adeguamento sismico.
2. Valutazione economica e funzionale della possibile demolizione dell'edificio oggi dismesso e successiva edificazione di un corpo di fabbrica della stessa superficie utile a ridosso dell'edificio recentemente costruito.

Dati generali dell'edificio esistente

DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA

E' stata effettuata una ricerca della documentazione amministrativa depositata presso l'archivio dell'edilizia privata del comune di Udine, tale ricerca ha evidenziato quanto segue.

Le autorizzazioni edilizie dell'immobile sono la ED 1032/1966 e la ED 591/1968.

Nella documentazione presente nei fascicoli risultano i seguenti atti:

- "autorizzazioni in linea di polizia edile" n. 45205 PG n.1032 ED 1966 dd 03/01/1967 "approvazione a costruire un fabbricato di abitazione e un fabbricatino di servizio"
- "autorizzazioni in linea di polizia edile" n. 8358 PG n.1032 ED 1966 dd 19/05/1967 "variante al progetto per costruire un fabbricato di abitazione e un fabbricato di servizio"
- Comunicazioni intercorse dal 11/11/1968 al 12/06/1969 con la Prefettura di Udine per quanto inerente il deposito delle strutture in cemento armato.
- Agibilità dell'immobile n. 17605/13 SAN. dd 14/07/1969
- Domanda dd 09/06/1969 ed elaborati grafici presentati dall'allora proprietario Magrin Edoardo per ottenere l'autorizzazione ad una successiva variante alle autorizzazioni già rilasciate. Si precisa che i disegni allegati sono coerenti con il fabbricato esistente. Inoltre sul frontespizio del cartolare viene riportato il parere della commissione edilizia favorevole dd 12/06/1969.

Si evidenzia che tra i documenti **manca** l'atto autorizzativo relativo alla commissione edilizia dd 12/06/1969, e sui disegni non vi sono posti i timbri della commissione edilizia stessa.

A seguito dei contatti intercorsi con gli uffici si è concordato che la mancanza dell'atto autorizzativo può essere superata da una richiesta di "presa d'atto" ai sensi dell'art. 27bis LR 19/09.

Per quanto inerente le comunicazioni intercorse dal 11/11/1968 al 12/06/1969 con la Prefettura di Udine per quanto inerente il deposito delle strutture in cemento armato è stata cura dello scrivente verificare se vi fossero ancora depositati i disegni strutturali, ma, come risulta dalla comunicazione della prefettura dd 28/10/2022, essi andarono distrutti in un allagamento.

STATO DI FATTO DELL'IMMOBILE

L'immobile è caratterizzato da due blocchi delle dimensioni di circa metri 6,75x10,30 e 9.40x10.05 di altezza media di circa m 7,50, per una cubatura complessiva di circa mc 1.162,00, la superficie lorda risulta di mq. 330.

L'edificio è su due piani con 6 locali adibiti ad ufficio al piano terra, un bagno unico e uno stanzino in cui sono presenti i quadri elettrici; al piano primo sono presenti ulteriori 6 locali adibiti ad ufficio, un locale adibito a sala pranzo, un bagno e uno stanzino con all'interno dei macchinari attualmente funzionanti.

La struttura per quanto è stato possibile riconoscere è in muratura perimetrale portante con pilastri centrali in calcestruzzo, i solai in laterocemento con cappa, la copertura in laterocemento con manto in coppi. Le murature non presentano segni di cedimento fondazionale o statici.

Il solaio del piano primo è sporgente di circa 10 cm sulla facciata Sud e fino a metà del lato Est, e di circa 40 cm nella seconda parte della facciata Est.

All'interno: le pavimentazioni si presentano in ceramica, con la presenza di una pavimentazione rialzata in un locale al piano terra, intonaci al fine tinteggiati, sono presenti tramezzature di diverso tipo, in laterizio, in cartongesso e al piano terra sono presenti dei tramezzi mobili per gli uffici nel lato Est dell'edificio, i bagni sono rivestiti in ceramica. I serramenti sono in alluminio o legno, con persiane avvolgibili e cassonetti.

Gli impianti sono vetusti, è presente una caldaia sul retro dell'immobile di fianco alla canna fumaria del camino e un generatore di corrente sempre sul lato posteriore dell'edificio.

È presente una scala a chiocciola in legno di collegamento tra i due piani, che serve anche il sottotetto. All'esterno le facciate sono intonacate, è presente una scala di accesso al piano primo esterna.

Dati urbanistici

L'edificio è sito in una destinazione H3 prevista dal piano regolatore vigente.

Sono ammesse le seguenti destinazioni d'uso: "commerciale all'ingrosso; commerciale al dettaglio; servizi (artigianale di servizio); trasporto di persone e merci; **direzionale**. Sono inoltre ammessi:

laboratori di ricerca, mostre; magazzini, depositi, silos e rimesse; attività artigianali complementari al commercio; **un alloggio per il custode**.

In caso di interventi di nuova costruzione, ampliamento, ristrutturazione edilizia il progetto dovrà proporre: l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili a servizio degli edifici; una progettazione delle coperture e

dell'involucro dei fabbricati per: mitigare l'impatto dell'insediamento mediante pareti o tetti verdi piantumati, massimizzare il rendimento energetico dei fabbricati e l'efficienza degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili; forme di recupero e riutilizzo delle acque meteoriche.”

NB: Ai sensi della LR 19/2009 e smi per direzionale si definisce:

“direzionale: superfici di unità immobiliari destinate ad attività amministrative o professionali, quali: uffici, studi, banche, sedi di enti, associazioni, sindacati e partiti; la categoria comprende le seguenti attività: 1) ...2) ...3) ... 4) ricerca tecnico-scientifica: superfici di unità immobiliari destinate ad attività di ricerca tecnica e scientifica in cui non si svolgono attività industriali di produzioni di merci e beni;”

Si precisa che:

- per quanto sopra esposto, in caso di riqualificazione del fabbricato esistente la destinazione d'uso uffici è compatibile con la zona di PRGC;
- per quanto sopra esposto, in caso di demolizione del fabbricato esistente e la costruzione di un nuovo corpo di fabbrica, la destinazione d'uso uffici è compatibile con la zona di PRGC e i parametri urbanistici sono rispettati;

Progetto: soluzione 1 - ristrutturazione con adeguamento sismico

La seguente soluzione progettuale è finalizzata ad un riuso come uffici e sala riunioni dell'edificio oggi dismesso.

Dalle indicazioni ricevute e dai successivi incontri, la volontà dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale è quella di destinare il piano terra a uffici- sala riunione, il piano primo a uffici.

Per quanto sopra esposto i lavori previsti sono:

OPERE EDILI

PIANO TERRA

Realizzazione di un vespaio aerato. Tale necessità prevede: rimozione degli impianti, demolizione delle pareti non portanti, demolizione della pavimentazione e scavo per una profondità di circa cm 40, realizzazione di un vespaio aerato completo di getto in c.a. di sottofondo, posa di vespaio tipo “igloo” con getto in cls, isolamento termico, caldana, finitura in piastrelle, battiscopa. Realizzazione di pareti divisorie in cartongesso, controsoffitto in quadrotte di cartongesso, rasatura e tinteggiatura delle pareti perimetrali, tinteggiatura delle pareti in cartongesso. Con la nuova disposizione verrà realizzata una sala riunioni con 49 posti a sedere e un ufficio con quattro postazioni. Realizzazione di bagni uomo/donna/disabile con rivestimenti in piastrelle ceramicate e di una sala server delle dimensioni adeguate per consentire l'accesso per la manutenzione degli stessi.

PIANO PRIMO

Parziali demolizioni delle pareti non portanti al fine di suddividere gli spazi in 5 locali adibiti ad ufficio, per un totale di 14 nuove postazioni, inoltre verrà realizzato uno spazio comune adibito a sala mensa.

Le opere edili inoltre prevedono: la rimozione parziale dei pavimenti, controsoffittatura in lastre di cartongesso, realizzazione di pareti divisorie in cartongesso, rasatura e tinteggiatura delle pareti perimetrali e di quelle in muratura, tinteggiatura delle pareti in cartongesso. Realizzazione di bagni uomo/donna/disabile con rivestimenti in piastrelle ceramicate.

ACCESSIBILITA'

Si prevede la realizzazione di percorsi adeguati alle persone con ridotte possibilità motorie o sensoriali,

verranno realizzati tre bagni accessibili uno al piano terra e due al piano primo, inoltre nel vano della scala a chiocciola esistente verrà posizionato un ascensore a “uomo presente”.

OPERE INERENTI L'INVOLUCRO

Si prevede la sostituzione di tutti i serramenti e la realizzazione di un cappotto. Inoltre si prevede la coibentazione del solaio del sottotetto. Non si sono riscontrate perdite dalla copertura. Le grondaie e i pluviali danno segno di usura, pertanto si ritiene di doverli sostituire.

ADEGUAMENTO SISMICO

Normativamente l'intervento sopra descritto comporta interventi tali da far ricadere l'opera tra quelle che necessitano l'adeguamento sismico NTC2018 8.4.3.

Per adeguamento sismico si intende portare la resistenza sismica al pari di un edificio nuovo.

Per raggiungere lo stato di adeguamento sismico sarà necessario intervenire sulle parti strutturali dell'edificio rendendole resilienti agli sforzi orizzontali, inoltre sarà necessario eliminare la sporgenza esistente del solaio al piano primo con la realizzazione di nuove murature di supporto.

Lo studio per l'adeguamento sismico necessita di provini e verifiche strutturali in sito in quanto sono andati perduti i documenti inerenti le strutture in cemento armato a suo tempo depositati.

La verifica in sito, con l'individuazione dei ferri di armatura e la qualità dei calcestruzzi utilizzati, potrebbe evidenziare una struttura totalmente inadeguata, con un aumento dei costi superiori a quelli previsti nel quadro economico sotto riportato dove vengono indicati valori medi per opere similari.

In quest'ultimo caso sarà necessario effettuare una nuova valutazione tra costi e benefici tra adeguamento sismico e demolizione con ricostruzione.

NOTE

Il computo di massima non tiene conto della presenza di amianto (vietato dal 1992), nel caso venisse riscontrato dovrà essere valutata l'entità e il costo di rimozione.

QUADRO ECONOMICO

I prezzi di riferimento sono estratti dal prezziario FVG 2022.

Per quanto sopra illustrato il quadro economico allegato prevede un costo di euro 930.220,72 come di seguito esposto:

QUADRO ECONOMICO					
SOLUZIONE 1 ADEGUAMENTO SISMICO					
DATI BASE					
superficie lorda piano terra		superficie lorda piano primo	superficie lorda totale	altezza media	volume
155		155	310,00	7,50	1.162,50
VALUTAZIONE INTERVENTO					
prezzi FVG 2022	descrizione	UM	quantità	prezzo/UM	totale
demolizioni – rimozioni – scavi					
	sgombero locali	corpo	1.162,50	5,45	6.335,63
31.1.BH4.01.B	serramenti esterni	mq	68,12	48,59	3.309,95
31.1.BH4.01.B	serramenti esterni (persiane)	mq	68,12	48,59	3.309,95
41.5.BE0.01.A	davanzali	m	38,82	81,22	3.152,96
31.1.BH2.01	rimozione griglie/inferriate	mq	31,6	16,97	536,25
48.1.BH2.01.A	pluviali	m	34	10,09	343,06
31.1.BH4.01.A	serramenti interni	mq	43,03	21,03	904,92
22.2.BG2.01.B	pareti	mq	223,72	20,82	4.657,85
43.2.BY0.01.A	pavimentazione piano terra	mq	141,24	24,99	3.529,59
43.3.BR4.01.B	pavimentazione sopraelevata piano terra	mq	39,75	18,24	725,04
43.2.BY0.01.A	pavimentazione piano primo	mq	143,29	24,99	3.580,82
43.1.BQ4.01.A	getto sottocaldana	mq	141,24	23,33	3.295,13
11.7.CP1.04.A	scavi	mc	56,50	70,00	3.954,72
	rimozione impianti elettrici	corpo	1,00	2.500,00	2.500,00
	rimozione impianti termici e idraulici	corpo	1,00	4.500,00	4.500,00
	rimozione scala chiocciola	corpo	1,00	2.000,00	2.000,00
43.2.BY0.01.A	rimozione pavimentazione terrazzi	mq	20,96	24,99	523,79
	TOTALE A				47.159,65
nuove costruzioni					
13.1.GN6.04.A	getto platea e igloo	mq	141,24	115,64	16.332,99
46.1.KN6.02.A	isolamento termico pavimento	mq	141,24	23,12	3.265,47
43.1.EQ7.01.B	caldana	mq	141,24	24,18	3.415,18
43.2.SG5.01.C	pavimentazione piano terra	mq	141,24	63,30	8.940,49
43.2.SG5.01.C	pavimentazione piano primo	mq	143,29	63,30	9.070,26
22.2.FG2.01.D	pareti muratura	mq	142,33	46,62	6.635,42
22.3.RR2.01.A	pareti cartongesso	mq	23,16	79,79	1.847,94
42.2.RG4.01.C	piastrelle pareti	mq	105,40	65,91	6.946,91
35.2.SR2.01.B	controsoffitto piano terra e piano primo	mq	75,97	54,62	4.149,48
46.3.KN6.03.B	isolamento vano sottotetto	mq	143,29	29,07	4.165,44
42.3.VV1.05	rasatura	mq	508,25	15,67	7.964,28
42.3.VU6.01	tinteggiatura	mq	223,72	14,67	3.281,97
32.2.XI1.01.A	serramenti interni	mq	38,70	447,82	17.330,63
32.4.XI1.02.B	serramenti interni porta scorrevole	mq	3,23	465,73	1.501,98
31.5.XH4.01.A	serramenti esterni (2 ante)	mq	65,04	576,84	37.517,67
36.1.RO1.10.E	vetro (2 ante)	mq	65,04	232,62	15.129,60
31.5.XH4.01.A	serramenti esterni (1 anta)	mq	3,08	576,84	1.776,67
36.1.RO1.10.E	vetro (1 anta)	mq	3,08	232,62	716,47
41.6.SE0.01.B	davanzali	mq	15,53	309,97	4.813,21
48.1.MH2.04.B	canali di gronda	m	53,20	67,31	3.580,89
48.2.IH2.03.B	pluviali	m	60,00	28,21	1.692,60
	impianti elettrici	mq	282,00	200,50	56.540,00
	impianto fotovoltaico 10Kw	corpo	17.000,00	1,00	17.000,00
	generatore	corpo	18.000,00	1,00	18.000,00
	impianti termici, idraulico sanitari, scarichi	mq	282,00	220,00	62.040,00
66.1.XX1.01.A	ascensore uomo presente	corpo	1,00	18.000,00	18.000,00
43.2.SG5.01.C	pavimentazione scale esterne e terrazzi	mq	56,50	63,30	3.576,45
13.3.VS1.01	impermeabilizzazione scale e terrazzi	mq	56,50	8,70	491,55
99.3.AH2.14.A	ponteggio (primo mese)	mq	120,00	14,91	1.789,20
99.3.AH2.14.B	ponteggio (secondo mese)	mq	120,00	5,05	606,00
46.2.KN7.20.C	cappotto esterno eps min. 12 cm	mq	412,50	99,67	41.113,88
	tinteggiature esterne: ringhiere, oggetto copertura, ecc	corpo	1,00	4.500,00	4.500,00
	Allacciamenti-revisione impianto scarichi esistenti	corpo	1,00	5.000,00	5.000,00
	TOTALE B				388.732,65
opere adeguamento sismico					
	opere adeguamento sismico	mc	1.162,50	200,00	232.500,00
	TOTALE C				232.500,00
oneri di sicurezza					
		corpo	23.393,73	1,00	23.393,73
	TOTALE D				23.393,73
	TOTALE A+B+C+D				691.786,04
somme a disposizione					
	imprevisti 7% del totale A+B+C+D				48.425,02
	IVA 10%				67.178,60
	IVA 4%				800,00
	spese tecniche 14% del totale A+B+C+D				96.850,05
	cassa e IVA su spese tecniche				25.181,01
	TOTALE INTERVENTO				930.220,72

Progetto: soluzione 2 - demolizione e successiva costruzione

La seconda opzione analizzata è la demolizione del corpo di fabbrica oggi inutilizzato e la successiva ricostruzione con la stessa volumetria di un nuovo immobile a ridosso dell'edificio attualmente operativo.

DESTINAZIONE D'USO

Piano terra: nel nuovo immobile saranno presenti una sala riunioni con 50 posti a sedere, servizi uomo/donna/disabili, la sala server e una sala comune adibita a sala pranzo;

piano primo: al piano primo saranno disposti 5 locali adibiti ad ufficio per un totale di 16 nuove postazioni.

I lavori previsti sono:

OPERE EDILI

Realizzazione di fondazioni e di un vespaio aerato. Tale necessità prevede: scavo per una profondità di circa cm 80, realizzazione di una platea di fondazione, posa di vespaio tipo "igloo" con getto in cls, isolamento termico, caldaia, finitura in piastrelle, battiscopa.

Realizzazione della struttura con telaio di pilastri in cls armato 0,30x0,80, tamponatura in laterizi dello spessore di 0,30, solai in predalles da 0,28 con trave di sostegno e cordolatura in cls armato.

Realizzazione di copertura piana pedonale con isolamento termico, impermeabilizzazione e lamiera protettiva sulle murature perimetrali

Realizzazione di pareti divisorie in laterizi, isolamento acustico a soffitto, rasatura e tinteggiatura delle pareti perimetrali, intonaco e tinteggiatura delle pareti in laterizio.

Si prevede la realizzazione di un cappotto per l'isolamento termico a parete, i serramenti saranno in alluminio a taglio termico.

ACCESSIBILITA'

Si prevede la realizzazione di percorsi adeguati alle persone con ridotte possibilità motorie o sensoriali, verranno realizzati due bagni accessibili al piano terra.

Non è prevista la realizzazione di collegamenti verticali e bagni accessibili al piano primo perché si potranno sfruttare quelli esistenti dell'edificio recentemente realizzato.

NOTE

Per la costruzione dell'edificio è necessario realizzare un'apertura nell'edificio esistente per consentire il collegamento con l'immobile di nuova realizzazione, questo comporterà la realizzazione di tramezzature per dare continuità al corridoio esistente, la demolizione di un bagno al piano primo, la rimozione di alcuni serramenti con relativa chiusura delle aperture e la realizzazione di nuove aperture con serramenti nuovi. La nuova suddivisione può incrementare il numero di uffici nell'edificio esistente di altri 3 locali equivalenti a circa 12 posti dipendenti.

QUADRO ECONOMICO

I prezzi di riferimento sono estratti dal prezziario FVG 2022.

Per quanto sopra esposto il quadro economico allegato prevede un costo di euro 918.685,44 per un intervento che prevede demolizione dell'edificio esistente e ricostruzione di uno nuovo.

QUADRO ECONOMICO					
SOLUZIONE 2 DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE					
DATI BASE					
	superficie lorda piano terra	superficie lorda piano primo	superficie lorda totale	altezza media	volume
	155	155	310,00	7,50	1.162,50
VALUTAZIONE INTERVENTO					
prezzi FVG 2022	descrizione	UM	quantità	prezzo/UM	totale
	demolizioni – rimozioni – scavi				
10.1.BY1.02.A	demolizione di edifici	mc	1.162,50	30,00	34.875,00
10.2.BY1.01.A	sgombero	mc	1.162,50	5,45	6.335,63
20.1.BQ4.01.B	demolizione fondazioni	mc	28,80	330,79	9.526,75
11.7.CP1.01.A	scavo di fondazione	mc	155,00	19,21	2.977,55
	ritombamento e sistemazione a parcheggio	mq	150,00	60,00	9.000,00
	demolizione pavimentazione esistente - spostamento reti	a corpo	1,00	12.000,00	12.000,00
11.7.CP1.01.A	scavo di fondazione marciapiede	mc	29,92	19,21	574,76
	TOTALE A				75.289,69
	nuove costruzioni				
16.5.EQ4.01.A	fondazioni dirette	mc	20,00	302,00	6.040,00
13.1.EQ4.01	getto cls fondazioni 10 cm	mc	15,50	157,51	2.441,41
16.5.EQ4.02.A	platee di fondazione	mc	38,75	269,95	10.460,56
13.1.GN6.02.C	vespaio areato ad igloo	mq	155,00	63,64	9.864,20
46.1.KN6.02.A	isolamento termico pavimento	mq	141,00	23,12	3.259,92
43.1.EQ7.01.B	caldana	mq	141,00	24,18	3.409,38
43.2.SG5.01.C	pavimentazione piano terra in ceramica	mq	141,00	63,30	8.925,30
40.3.CP1.01.B	preparazione piano di posa per marciapiedi	mq	74,80	30,86	2.308,33
40.3.EQ4.01.B	marciapiedi in cls	mq	74,80	43,98	3.289,70
23.1.EQ4.01.D	soffitto in cls 28	mq	282,00	120,00	33.840,00
43.3.SR4.01.B	pavimentazione sopraelevato piano primo	mq	141,00	40,43	5.700,63
47.5.XQ4.02.C	copertura piana pedonale	mq	141,00	108,45	15.291,45
47.6.SQ4.01	quadrotti	mq	141,00	33,57	4.733,37
46.4.KN6.02.A	isolamento acustico a soffitto (celenit)	mq	282,00	26,12	7.365,84
27.5.NH2.01.B	lamiera in acciaio zincato per copertura	mq	141,00	54,00	7.614,00
20.1.EQ4.01.A	getto per pilastri	mc	19,80	434,76	8.608,25
20.1.EQ4.01.A	getto per travi e cordoli	mc	22,47	434,76	9.769,06
20.3.DH2.01.B	acciaio per cls	kg	12.132,00	2,53	30.693,96
21.1.FG2.02.E	muratura in laterizio + cordoli orizzontali	mc	102,00	600,00	61.200,00
22.3.RR2.04.A	contropareti cartongesso	mq	300,00	45,08	13.524,00
22.2.FG2.01.E	tramezzi in laterizio piano terra	mq	107,40	48,67	5.227,16
22.3.RJ1.01.A	tramezzi interni - pareti mobili piano primo	mq	108,00	74,53	8.049,24
42.1.PQ1.02	intonaci per interni	mq	214,80	19,19	4.122,01
42.3.VV6.02.A	idropittura	mq	214,80	8,28	1.778,54
43.9.RI1.01.A	battiscopa in legno bianco	m	100,00	19,10	1.910,00
42.2.RG4.01.C	piastrelle pareti bagni	mq	60,40	65,91	3.980,96
32.2.XI1.01.A	serramenti interni	mq	38,70	447,82	17.330,63
32.4.XI1.02.B	serramenti interni porta scorrevole	mq	3,23	465,73	1.501,98
31.5.XH4.01.A	serramenti esterni (2 ante)	mq	65,04	576,84	37.517,67
36.1.RO1.10.E	vetro (2 ante)	mq	65,04	232,62	15.129,60
31.5.XH4.01.A	serramenti esterni (1 anta)	mq	3,04	576,84	1.753,59
36.1.RO1.10.E	vetro (1 anta)	mq	3,04	232,62	707,16
	portoncino ingresso	corpo	1,00	3.500,00	3.500,00
31.8.XH4.01.A	avvolgibili	mq	68,08	130,32	8.872,19
41.6.SE0.01.B	davanzali	mq	15,53	309,97	4.813,21
48.1.MH2.04.B	canali di gronda	m	53,20	67,31	3.580,89
48.2.IH2.03.B	pluviali	m	60,00	28,21	1.692,60
	impianti elettrici	mq	282,00	200,50	56.540,00
	impianto fotovoltaico 10Kw	corpo	17.000,00	1,00	17.000,00
	generatore	corpo	18.000,00	1,00	18.000,00
	impianti termici, idraulico sanitari, scarichi	mq	282,00	220,00	62.040,00
99.3.AH2.14.A	ponteggio (primo mese)	mq	150,00	14,91	2.236,50
99.3.AH2.14.B	ponteggio (11 mesi)	mq	1.650,00	5,05	8.332,50
46.2.KN7.20.C	cappotto esterno eps min. 12 cm	mq	375,00	99,67	37.376,25
	pensilina per ingresso piano terra	corpo	1,00	5.500,00	5.500,00
	tinteggiature esterne: ringhiere, oggetto copertura, ecc	corpo	1,00	4.500,00	4.500,00
	Opere di raccordo con edificio esistente	corpo	1,00	12.500,00	12.500,00
	Allacciamenti-revisione impianto scarichi esistenti	corpo	1,00	7.500,00	7.500,00
	TOTALE B				601.332,06
	opere miglioramento sismico				
	opere miglioramento sismico (non presenti)	mc	1.162,50	0,00	0,00
	TOTALE C				0,00
	oneri di sicurezza				
		corpo	23.681,76	1,00	23.681,76
	TOTALE D				23.681,76
	TOTALE A+B+C+D				700.303,52
	somme a disposizione				
	imprevisti 5% del totale A+B+C+D				35.015,18
	IVA 10% (da verificare se ristrutturazione edilizia demolizione con ricostruzione)				59.633,21
	IVA 4%				200,00
	spese tecniche 14% del totale A+B+C+D				98.042,49
	cassa e IVA su spese tecniche				25.491,05
	TOTALE INTERVENTO				918.685,44

Impianti

In ambedue le soluzioni proposte verranno realizzate le medesime tipologie di impianti, di seguito vengono illustrati gli elementi più significativi.

Realizzazione degli impianti meccanici e di benessere ambientale

La progettazione dell'edificio coniuga i "principi" della sostenibilità, del risparmio energetico e della funzionalità interna degli ambienti.

Involucro

A partire dagli obiettivi prestazionali prefissati di norma per l'edificio, quali il contenimento dei fabbisogni energetici estivi e invernali e dei consumi elettrici, la riduzione dei consumi di acqua potabile e l'utilizzo di materiali il più possibile bio-eco-compatibili, il progetto è stato sviluppato, oltre che analizzando e sfruttando le tecnologie costruttive e impiantistiche altamente efficienti e rispettose dell'ambiente.

Per la progettazione di un edificio in classe energetica "A" si sono tenuti in considerazione tutti gli aspetti tecnologici, ambientali, impiantistici cercando una forte integrazione a livello progettuale.

In relazione alla classe energetica A è stata studiata una tipologia costruttiva che garantisce le prestazioni richieste in termini di eco sostenibilità e risparmio energetico.

Analogo accorgimento è stato adottato nella scelta delle finiture e dell'impiantistica.

Pareti esterne perimetrali

La struttura dell'edificio sarà costituita da una maglia di travi e pilastri.

Le pareti esterne di tamponamento saranno realizzate mediante l'impiego di termo laterizi.

All'esterno sarà realizzato un cappotto in polietilene ad alta densità di classe zero di reazione al fuoco, mentre all'interno sarà realizzata una controparete con lastra di cartongesso che alloggerà al suo interno un pannello d'isolamento in lana minerale. Tale condizione permette di arrivare ad un isolamento termico $U = 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$ ed un potere fonoassorbente $RW = 56 \text{ dB}$.

La composizione delle pareti esterne è stata studiata in modo tale da avere le superfici interne dell'involucro prossime alla temperatura di comfort: in questo modo si ha un ulteriore beneficio grazie agli scambi radiativi del nostro corpo con la superficie delle pareti.

Serramenti

I profili utilizzati saranno prodotti in ottemperanza alle norme RAL GZ 716/1. Tutti i profili principali saranno a sezione costante, i telai saranno realizzati con profili a 5 camere mentre le ante con profili a 4 camere, provvisti di camera principale per l'inserimento di rinforzi metallici. Sistema di tenuta a due guarnizioni EPDM, una esterna posizionata sul telaio, più una ulteriore guarnizione interna sulla battuta dell'anta. Le ante e gli scambi battuta saranno dotati di apposita cava per il montaggio di ferramenta a nastro. Lo spessore delle pareti esterne avrà uno spessore minimo di 3 mm e la profondità dei profili telaio di 70 mm. Il fissaggio di tutte le parti della ferramenta avverrà attraverso almeno 2 pareti in PVC, eventualmente anche su parti rinforzate in acciaio. Tenuta alla pioggia battente e permeabilità all'aria. Per la resistenza alla pioggia battente e la permeabilità all'aria gli infissi saranno conformi alle normative EN 1026, EN1027. Isolamento termico. Gli infissi saranno realizzati facendo riferimento alla norma EN ISO 10077 e i profili presenteranno un valore di trasmittanza termica tipica di $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Isolamento acustico. Gli infissi ottempereranno alle norme EN ISO 140-3. Le guarnizioni di tenuta sui telai e sui battenti saranno di tipo EPDM. Ferramenta. I supporti delle cerniere e quelli delle forbici, i nottolini e i funghi di chiusura devono essere regolabili. Il supporto deve guidare l'anta in maniera sicura, ed evitare che la finestra esca dai cardini nel caso di anta aperta. Tutta la vetratura sarà di tipo bassoemissivo, con fattore solare $F_s = < 0,5$, con intercapedine a vuoto riempita di gas argon secondo la normativa EN 674.

Copertura

Si è scelto di realizzare una copertura piana con elevati spessori d'isolamento in lana minerale ad alta

densità a garantire la protezione dalle basse temperature invernali e dal surriscaldamento estivo.
Isolamento termico $U = \leq 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ponti termici

Massima attenzione si è prestata nella fase di progettazione alla risoluzione di tutti i ponti termici adottando soluzioni progettuali quali il cappotto esterno, l'isolamento della copertura, dei vani contro terra, dei vani non riscaldati.

Generatori di calore - pompa di calore

L'impianto sarà composto dai seguenti apparecchi e circuiti utilizzatori:

- pompe di calore ad alta efficienza per riscaldamento e raffrescamento;

Le unità saranno servite da una centrale tecnologica sita al piano terra;

il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti sarà mediante ventilconvettori ad aria con comando remoto e la produzione dell'acqua calda sanitaria sarà affidata a bollitori elettrici locali.

È prevista l'installazione di pompa di calore tipo aria/acqua ad alta temperatura a efficienza energetica in classe A.

Il vantaggio nell'uso della pompa di calore deriva dalla sua capacità di fornire più energia termica (calore ceduto al mezzo da riscaldare) di quella elettrica utilizzata dal compressore in quanto assorbe calore dall'ambiente esterno.

Nel periodo estivo si verifica un'inversione del ciclo in modo da cambiare direzione al flusso di calore (dalla parte interna verso la parte esterna dell'edificio) per raffreddare gli ambienti interni.

Rispetto all'installazione di caldaie a gas metano, utilizzando una pompa di calore elettrica per il riscaldamento, alimentata grazie all'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici installati in copertura:

- non si produce più CO₂;

- si eliminano i costi annuali del controllo dei fumi al camino;

- si elimina una possibile fonte di rischio di esplosione o di avvelenamento a seguito di combustione imperfetta.

Unità interne a pavimento/soffitto

Le unità interne potranno essere del tipo a pavimento e/o a soffitto a seconda delle esigenze specifiche degli ambienti, saranno del tipo ad espansione dirette senza presenza di acqua con comando a bordo macchina le caratteristiche sono : Potenzialità nominale in regime di raffreddamento e in riscaldamento, alle seguenti condizioni:

in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.

- Copertura in materiale metallico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione orizzontale dall'alto. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile.

- Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 450/270 m³/h, potenza erogata dal motore di 40 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 36/31 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.

- Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

- Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

- Sonda di temperatura ambiente posta sull'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a infrarossi, ad essa connessa.

- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

- Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per

l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.

- Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.
- Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- Contatti puliti per arresto di emergenza.
- Attacchi della linea del gas e della linea del liquido. Drenaggio.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica),

Impianto idrico

È stato previsto l'impiego di sistemi per la riduzione dell'uso (spreco) di acqua potabile quali: sciacquoni doppio tasto, rubinetti monocomando e frangiflusso. Tale sistema, applicato alla parte finale del rubinetto, frammenta l'acqua in minuscole particelle e la miscela con aria.; il volume del getto si mantiene corposo e confortevole, consumando circa la metà dell'acqua e garantendo il mantenimento della stessa pressione di uscita, malgrado la minore portata.

Realizzazione dei sistemi di smaltimento delle acque di scarico chiare, scure e meteoriche

In fase di progettazione definitiva verrà definita la base per il calcolo è la quantità d'acqua Q, in litri, che deve essere evacuata nell'unità di tempo; verranno presi in considerazione i seguenti fattori:

- Determinazione del carico totale della diramazione di scarico, degli apparecchi componenti un servizio o una unità industriale o di laboratorio, mediante somma dei singoli valori d'allacciamento e relativa riduzione del totale, con l'applicazione della contemporaneità.
- Determinazione del carico totale della colonna di scarico, mediante somma dei valori totali d'allacciamento di tutti i servizi, o unità industriali o di laboratorio, allacciati alla colonna stessa e relativa riduzione, con l'applicazione della contemporaneità.
- Determinazione del carico totale del collettore di scarico, mediante somma progressiva dei valori totali d'allacciamento, di tutte le colonne in esso confluenti e relativa riduzione progressiva, con l'applicazione della contemporaneità.
- Scelta del sistema di ventilazione attuabile secondo l'andamento delle condotte e le esigenze tecniche dell'impianto. Gli eventuali collettori di ventilazione dovranno avere una pendenza > 0.5 %.
- Determinazione della pendenza dei collettori, che deve essere il più uniforme possibile in modo da assicurare una velocità dell'acqua tale da favorire un'autopulizia delle condotte.

Le pendenze minime adottabili per le varie diramazioni di scarico sono:

- diramazioni d'allacciamento degli apparecchi > 1.0 %
- collettori di acque usate > 1.0 %
- fognature interrate > 2.0 %
- collettori di acque meteoriche > 1.0 %
- Rispetto dei valori contenuti nelle tabelle di portata corrispondenti al sistema di ventilazione, in modo da garantire:
 - una sufficiente portata anche per materie solide e sostanze schiumose;
 - esclusione di contrappesi ai sifoni degli apparecchi;
 - silenziosità dell'impianto secondo le prescrizioni delle norme specifiche.
- Per le acque meteoriche, si tratta invece di stabilire:
 - l'intensità pluviometrica della zona di progetto, espressa in l/s/mq;
 - la superficie interessata in mq, esposta alla pioggia;
 - il coefficiente di scorrimento secondo la natura e la pendenza della superficie da evacuare.

La valorizzazione degli impianti meccanici e di benessere ambientale ha portato alla seguente incidenza di 210 euro /mq.

Impianti elettrici, illuminazione, sicurezza, dati, speciali

L'edificio verrà dotato dei seguenti impianti:

IMPIANTO ELETTRICO

Realizzazione di nuovo impianto elettrico standard completo di quadro elettrico generale, torrette a pavimento per allestimento postazioni di lavoro centrali alla stanza, n.1 sala riunioni grande e n.1 sala riunioni piccola, alimentazione ascensore (solo soluzione 1), sistema chiamata emergenza da WCH (bagno diversamente abili); gruppo bagni (2 soluzione 1, 1 soluzione 2), impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici (climatizzazione e produzione ACS); stimati 20 punti di alimentazione / comando, verifica/manutenzione straordinaria impianto di terra, collegamento alimentazione con altro fabbricato (esclusi cavidotti).

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Fornitura di corpi illuminanti a LED: tondi plafone nei corridoi e servizi igienici, quadrati dimmer nella sala riunioni + binario e faretti in corrispondenza del pulpito, sospesi illuminazione diretta ed indiretta negli uffici, a parete IP65 min per gli esterni.

IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Fornitura di corpi illuminanti a LED: tondi plafone nei corridoi e servizi igienici, quadrati dimmer nella sala riunioni + binario e faretti in corrispondenza del pulpito, sospesi illuminazione diretta ed indiretta negli uffici, a parete IP65 min per gli esterni.

IMPIANTI SPECIALI

Rete dati esclusi apparecchiature attive e dispositivi telefonici/centralini

realizzazione di nuova rete dati/telefonia: 18 postazioni di lavoro, sala riunioni, 2 stampanti di rete condivise, sala riunioni piccola, wifi, timbratore/badge. Per un totale di 50 prese dati/telefonia. Rack dati/telefonia senza apparecchiature attive. Collegamento in fibra ottica con altro edificio (esclusi cavidotti), compresi attestazione e cassette ottici.

impianto antifurto

centralina, n.2 inseritori, n. 4 rilevatori interni volumetrici, n.1 sirena esterna.

Impianto TVCC

n.4 telecamere esterne ed n.1 telecamera interna (sala riunioni grande) tecnologia IP, POE, day&night, ottica fissa regolabile, DVR con hard-disk 1TB, conduttori elettrici ed accessori

Impianto audio sala riunione

impianto audio: n.4 casse acustiche, n.1 ingresso audio aux, n.1 microfono, n.1 centralina di controllo amplificazione, conduttori elettrici ed accessori

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

impianto fotovoltaico trifase potenza 10kW, sulla copertura falda sud-ovest; inclusi pratica GSE.

GENERATORE

nuovo generatore di corrente della potenza di 30kVA, incluso allacciamento e coordinamento con impianto esistente

Tempi

Indicativamente si può ipotizzare la seguente tempistica

decisioni, stesura progetto, autorizzazioni	4	mesi
individuazione impresa, contratto, inizio lavori	4	mesi
esecuzione dei lavori, agibilità, collaudi	14-18	mesi

Conclusioni

I dati riportati nei quadri economici allegati permettono una valutazione al fine di definire le scelte operative da intraprendere.

Ambedue le soluzioni proposte hanno gli stessi mq di superficie utile interna.

Il parametro di riferimento economico è il prezzario della regione Friuli Venezia Giulia 2022 in quale ha recentemente subito una importante revisione al rialzo dei prezzi delle forniture e messe in opera.

Ambedue le soluzioni proposte prevedono che gli impianti siano simili ed abbiano una incidenza economica uguale.

La soluzione 1 “adeguamento sismico” euro 930.220,72, evita la demolizione completa del fabbricato, ma il costo stimato di adeguamento delle strutture incide in maniera importante sul costo finale. Tale costo difficilmente sarà comprimibile in quanto si dovrà raggiungere l’obiettivo dell’adeguamento.

La soluzione 2 “demolizione con ricostruzione” euro 918.685,44 permette di evitare la realizzazione di un ascensore e dei locali bagni al primo piano, inoltre permette una aggregazione più funzionale degli uffici in un unico corpo di fabbrica.

Per quanto sopra esposto, vista la limitata differenza economica tra le due soluzioni il sottoscritto professionista consiglia la soluzione 2 “demolizione con ricostruzione”.

Lo studio rimane a disposizione per eventuali chiarimenti.

Arch. Federico Fabris

Integrazione n.1 valutazione dei costi strutturali con elementi prefabbricati

A seguito dei colloqui intercorsi si integra la presente relazione introducendo una breve nota relativa alla realizzazione dell’immobile come da “soluzione 2”, ma con struttura portante in legno lamellare e pannelli xlam anziché con struttura in calcestruzzo gettato in opera e solaio in lastre precomprese.

Gli edifici realizzati con la tecnologia xlam sono costituiti da una struttura portante in legno.

Questa struttura è composta da pannelli di legno massiccio a strati incrociati incollati tra loro e tenuti insieme da elementi metallici fissati con viti di legno.

Insieme formano l’impianto portante dell’edificio e verranno ovviamente poi rivestiti sia internamente che esternamente.

Tale tipologia di prefabbricazione è la più adatta alla dimensione dell’intervento e pone maggiore attenzione agli aspetti ambientali in quanto il materiale principalmente utilizzato è il legno.

Ulteriore elemento a favore di tale soluzione sono i tempi di realizzazione.

A sfavore vi è la necessità di porre estrema attenzione ai dettagli tecnici e in particolare modo al formarsi di condense o percolazioni all’interno delle murature.

Ulteriore elemento sfavorevole sono i costi di costruzione leggermente più importanti rispetto a soluzioni

tradizionali.

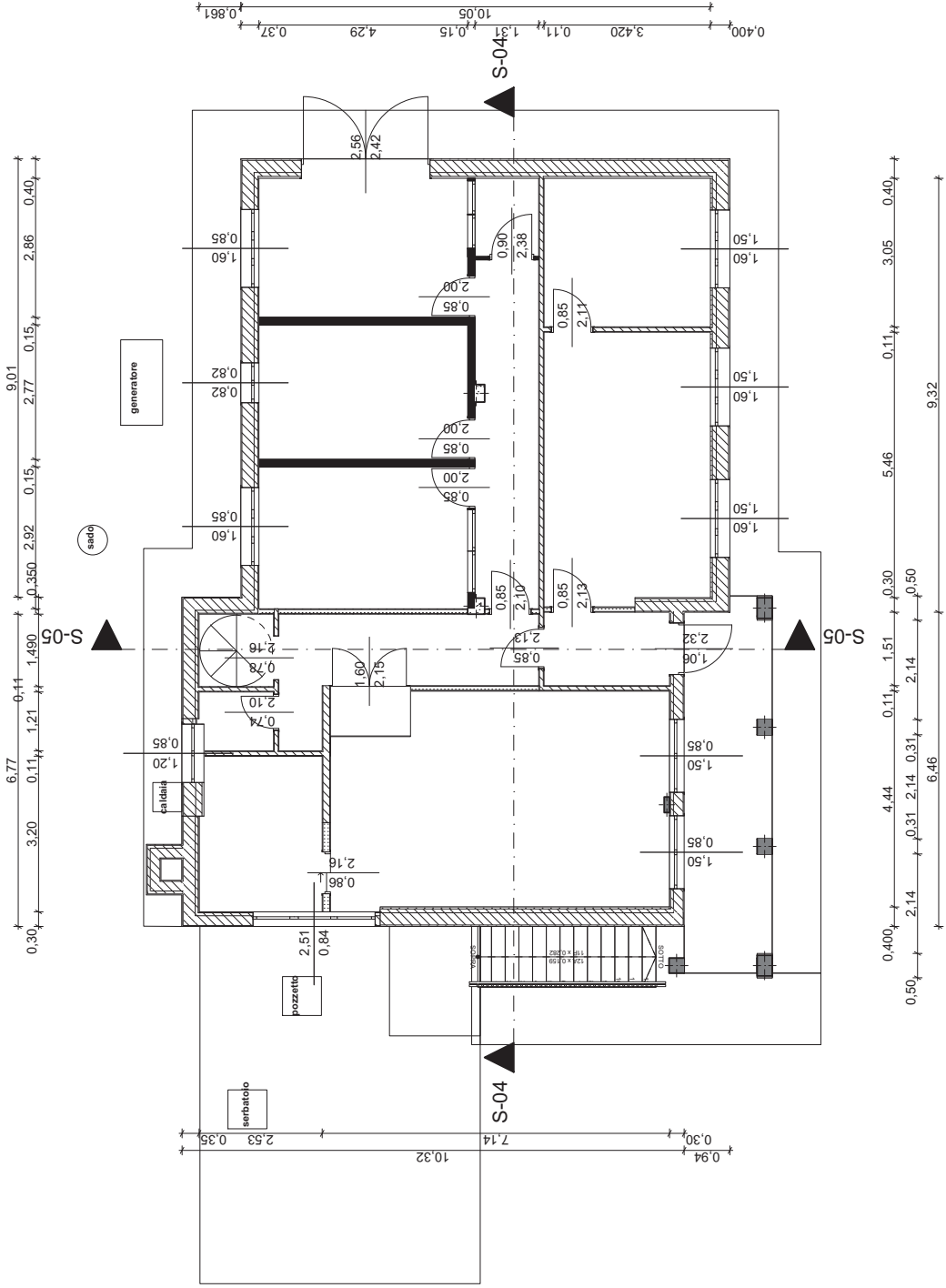
Al fine di avere un confronto economico tra le soluzioni si sono prese in considerazione le sole voci strutturali, in particolare:

ANALISI VOCI STRUTTURALI E DI TAMPONAMENTO COMPUTO DD 07-11-2022 AGGIORNATE AL PREZZARIO 2023					
INCIDENZA DELLE OPERE STRUTTURALI - CONFRONTO FRA EDILIZIA TRADIZIONALE E PREFABBRICATA					
INTERVENTO STRUTTURALE CON EDILIZIA TRADIZIONALE					
prezzi FVG 2023	descrizione	UM	quantità	prezzo/UM	totale
23.1.EQ4.01.D	solaio in cls 28	mq	282,00	120,00	33.840,00
20.1.EQ4.01.A	getto per pilastri	mc	19,80	434,76	8.608,25
20.1.EQ4.01.A	getto per travi e cordoli	mc	22,47	434,76	9.769,06
20.3.DH2.01.B	acciaio per cls	kg	6.624,30	2,53	16.759,48
21.1.FG2.02.E	muratura in laterizio + cordoli orizzontali	mc	102,00	600,00	61.200,00
					130.176,78
	oneri di sicurezza	corpo	4.556,19	1,00	4.556,19
				totale A	134.732,97
	somme a disposizione				
	imprevisti 5% del totale A				6.736,65
	IVA 10% (da verificare se ristrutturazione edilizia demolizione con ricostruzione)				12.973,30
	spese tecniche 14% del totale A				18.862,62
	cassa e IVA su spese tecniche				4.904,28
	TOTALE INTERVENTO PARTE STRUTTURALE CON EDILIZIA TRADIZIONALE				178.209,81
INTERVENTO PARTE STRUTTURALE IN LEGNO LAMELLARE					
prezzi FVG 2023	descrizione	UM	quantità	prezzo/UM	totale
NP A	solaio in xlam spessore cm 18 luci fino a cm 500	mq	282,00	230,00	64.860,00
20.7.HI6.01.A	pilastrini di rinforzo strutturale	mc	5,25	2.011,17	10.558,64
20.7.HI6.01.A	travi di rinforzo strutturale	mc	4,62	2.011,17	9.291,61
NP B	fissaggi perimetrali, isolamenti controterra,.	corpo	1,00	12.500,00	12.500,00
NP C	pareti perimetrali in pannello xlam spessore cm.12 5 strati	mq	340,00	185,00	62.900,00
					160.110,25
	oneri di sicurezza	corpo	5.603,86	1,00	5.603,86
				totale A	165.714,11
	somme a disposizione				
	imprevisti 5% del totale A				8.285,71
	IVA 10% (da verificare se ristrutturazione edilizia demolizione con ricostruzione)				16.071,41
	spese tecniche 14% del totale A+B+C+D				23.199,97
	cassa e IVA su spese tecniche				6.031,99
	TOTALE INTERVENTO PARTE STRUTTURALE IN LEGNO LAMELLARE				219.303,19

La tabella sopra riportata evidenzia la differenza di costi tra la soluzione tradizionale (muratura in calcestruzzo e solai in cemento precompresso) e la struttura in xlam, di circa 40.000,00 euro.

Arch. Federico Fabris

Rilievo - Documentazione fotografica dello stato di fatto

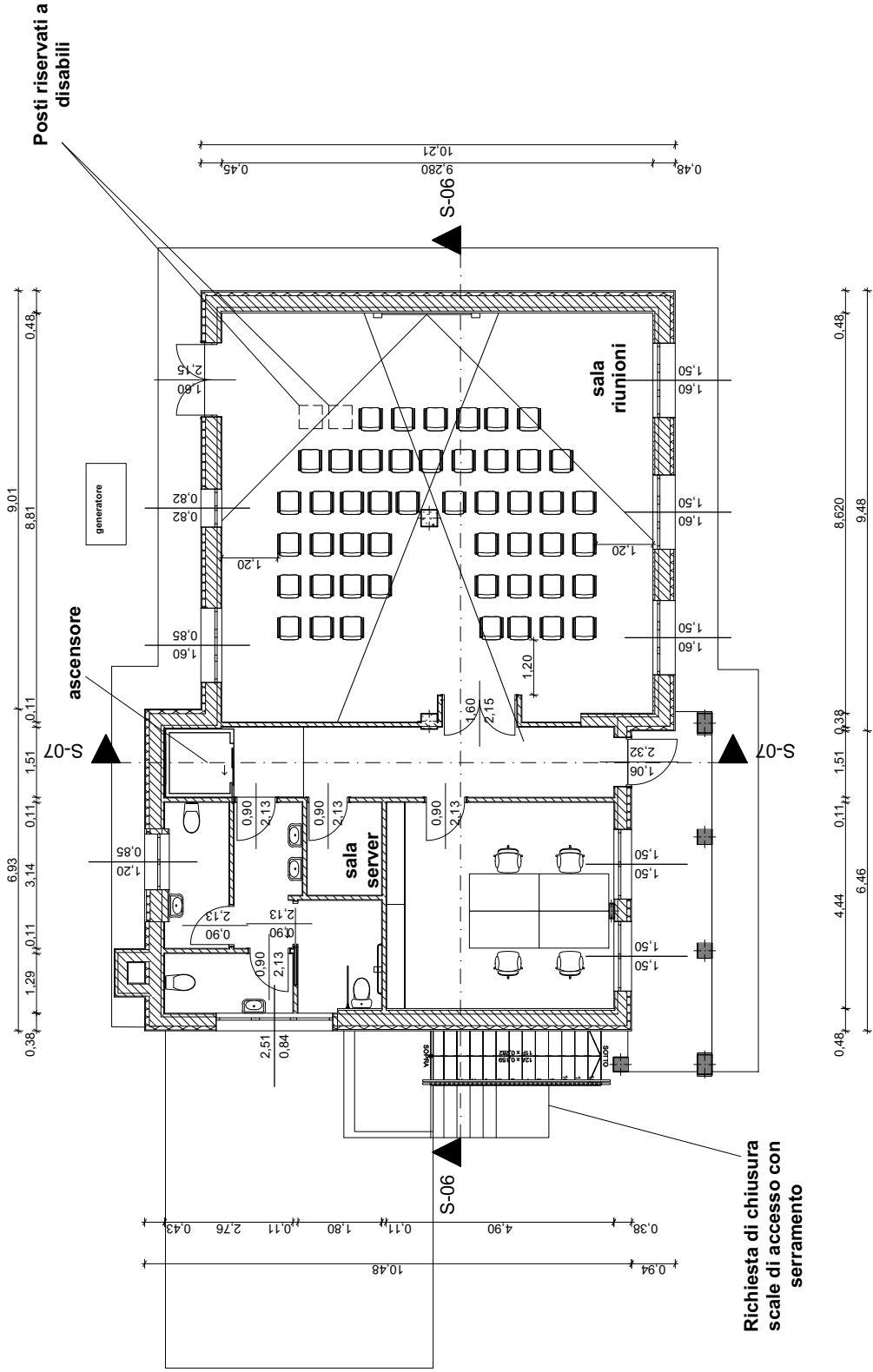


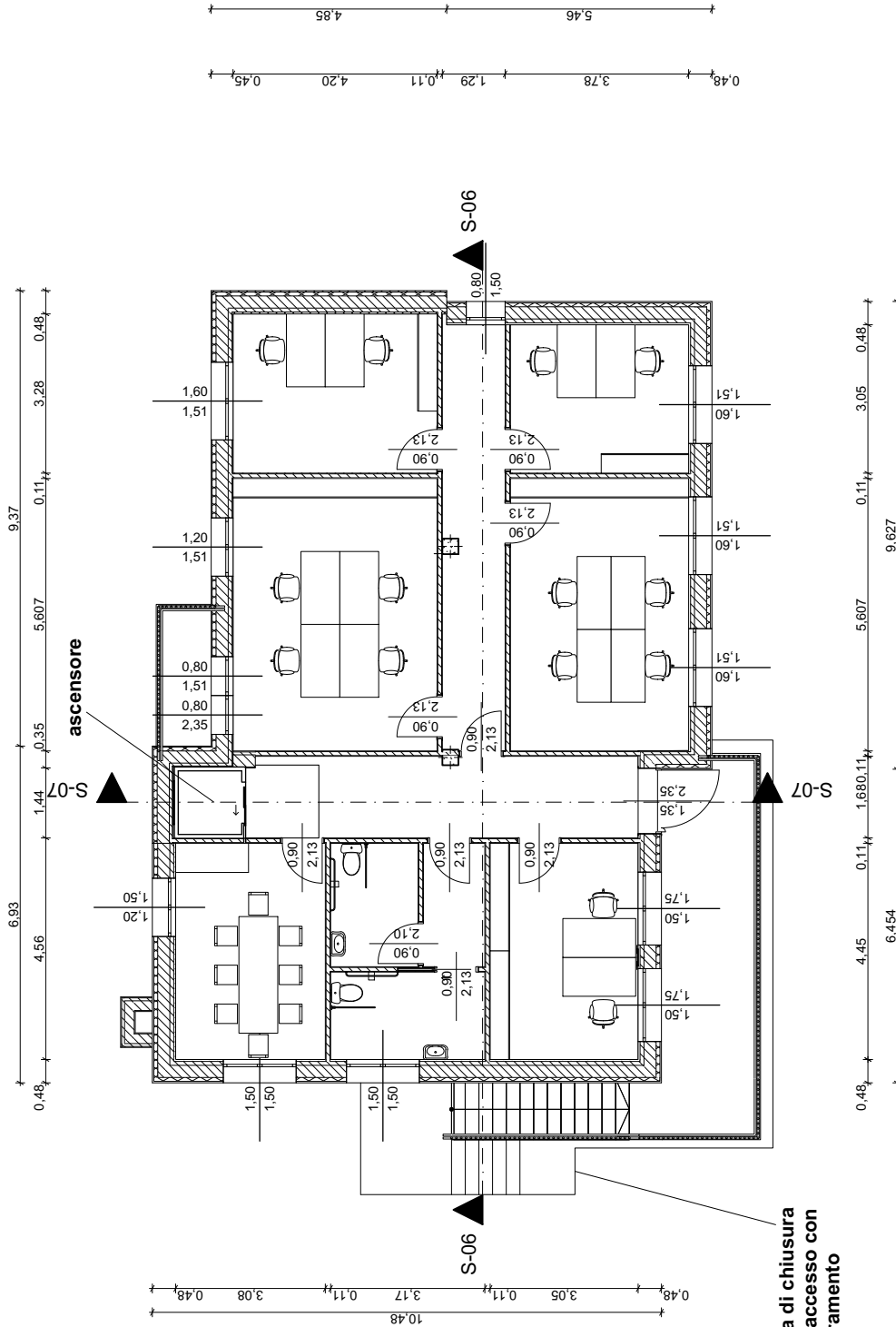
1:100

Stato di fatto piano terra



Soluzione 1 - Ristrutturazione con adeguamento sismico



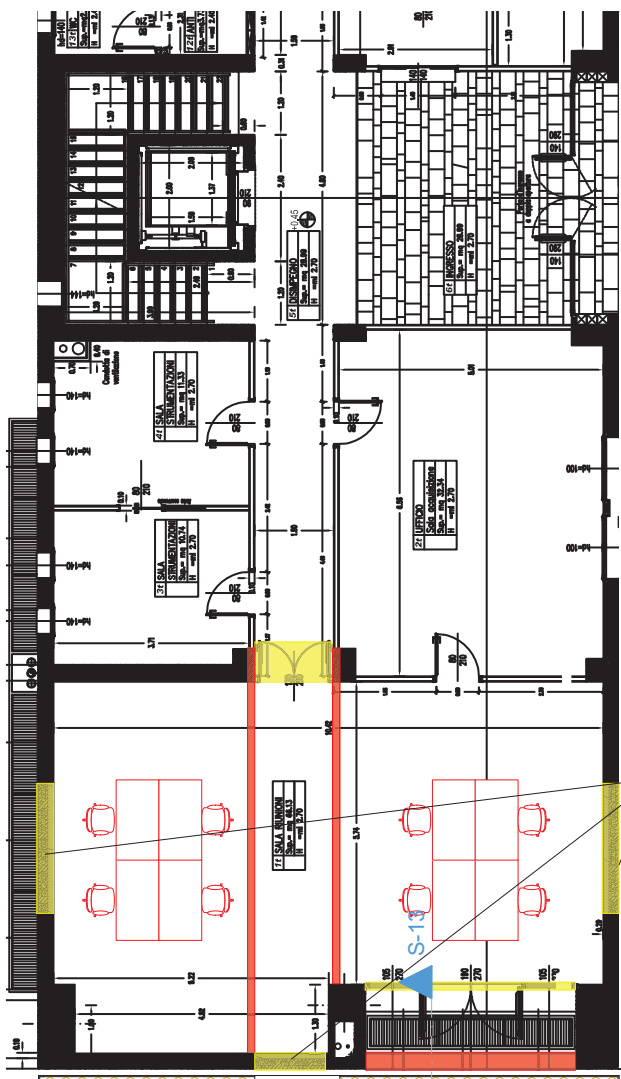


1:100

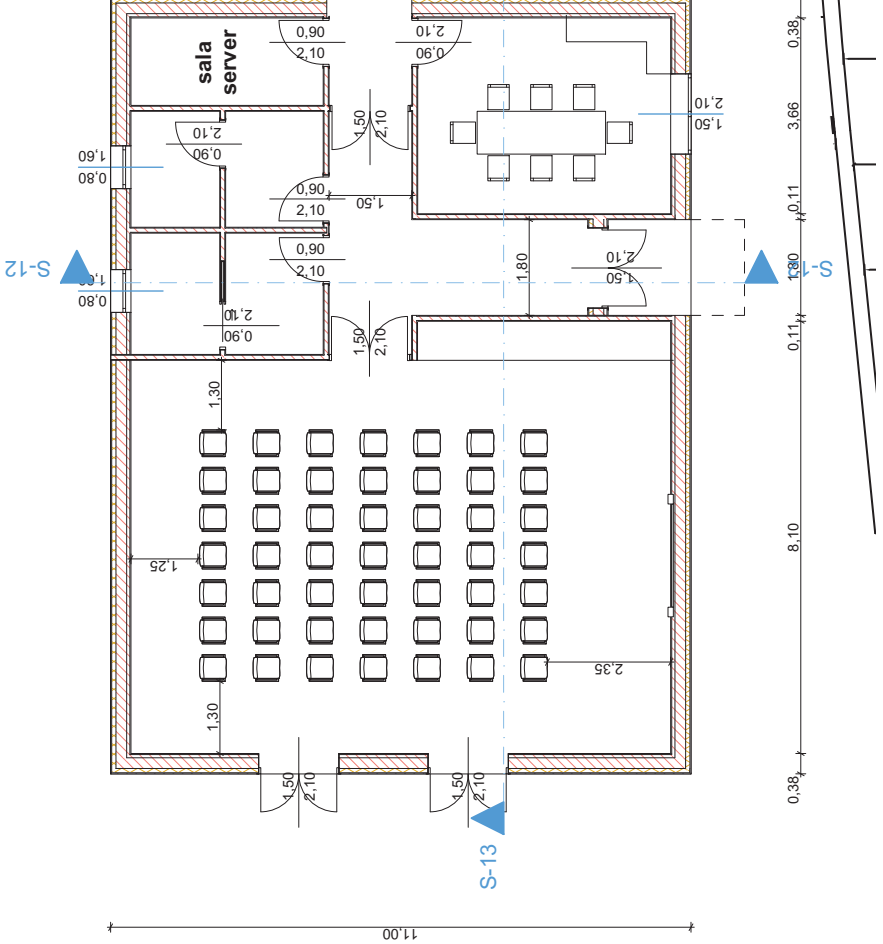
Progetto piano primo sol.1

Soluzione 2 – Demolizione edificio esistente con ricostruzione

14.50
 0.38
 0.11
 7.35
 2.27
 0.11
 2.17
 0.11
 1.63
 0.38

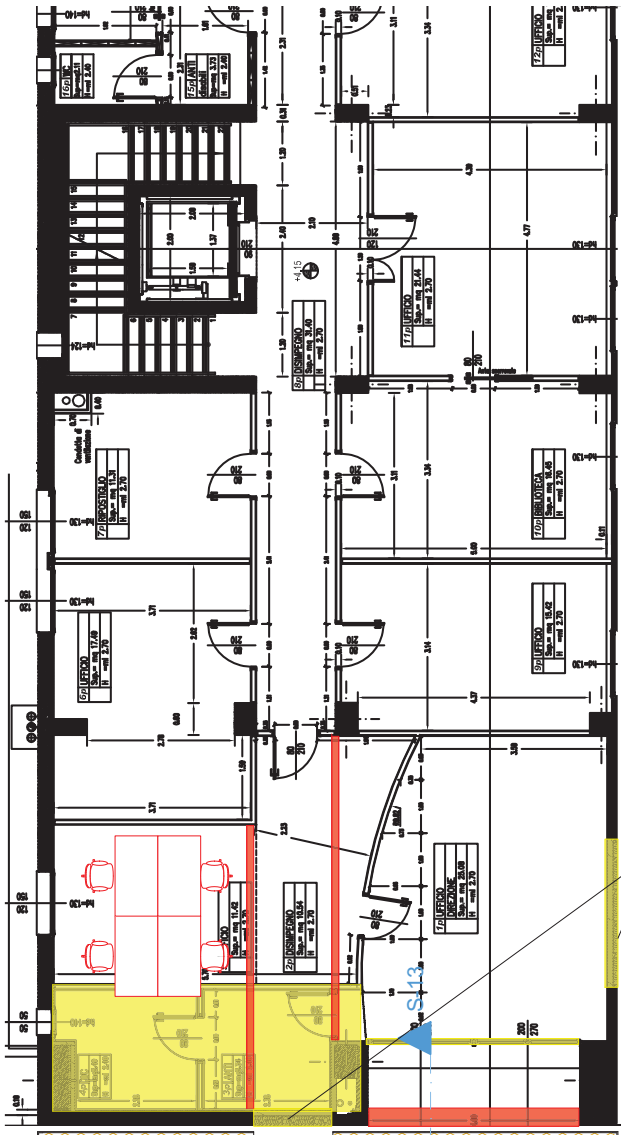


nuova apertura

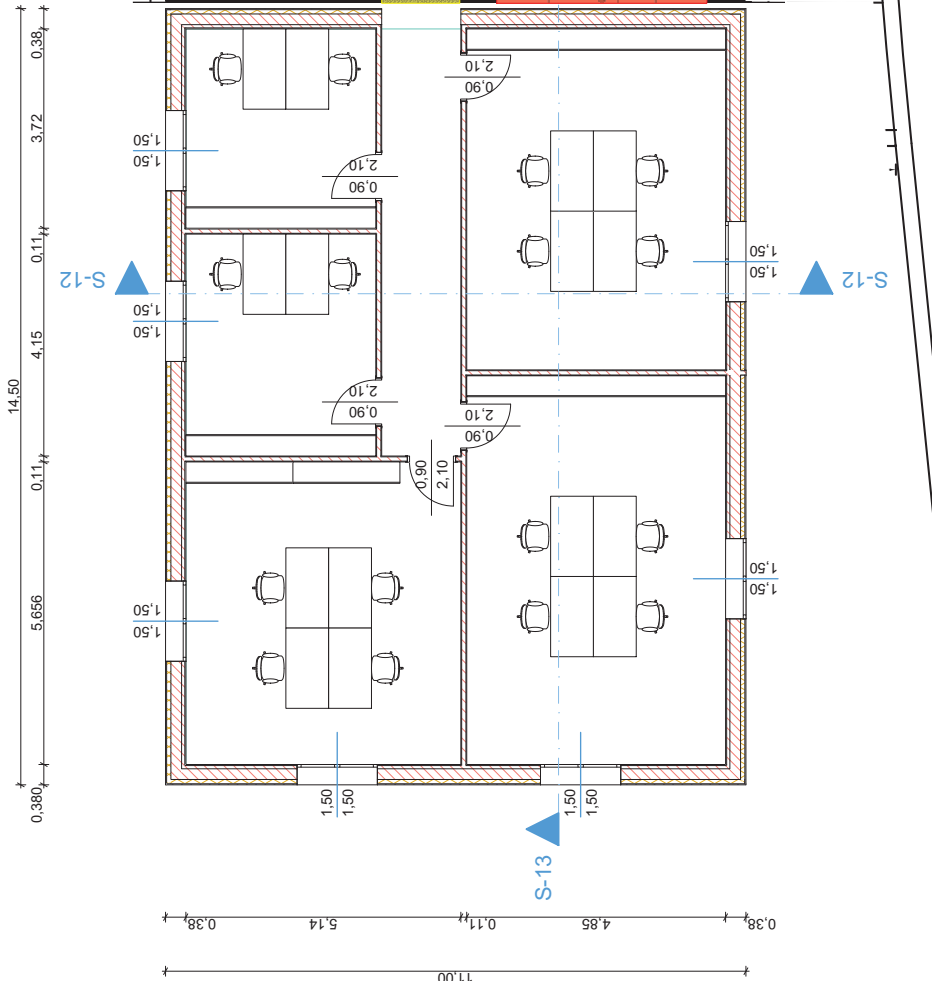


11.00

0.38
 8.10
 0.11
 1.80
 0.11
 3.66
 0.38

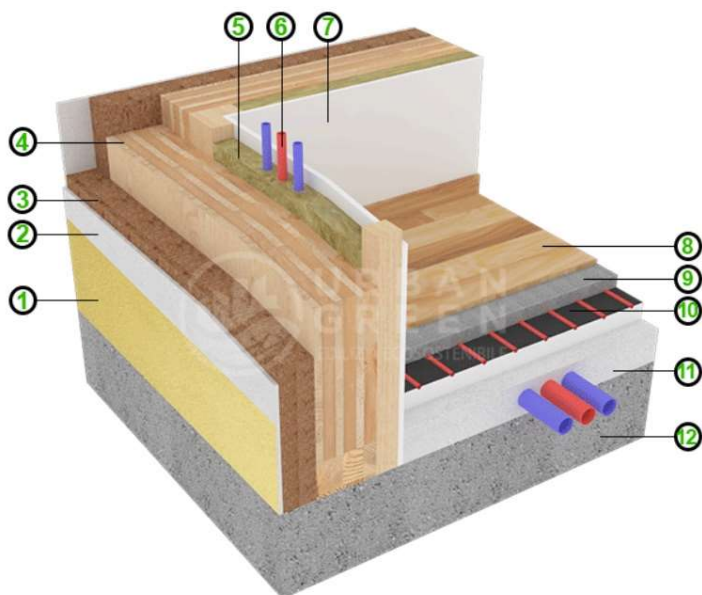


nuova apertura



Esempi edifici con strutture xlam

Parete Esterna con struttura in X-LAM



Descrizione Parete

1. Tinteggiatura Esterna
2. Rasante per Cappotto
3. Cappotto Termico
4. Parete portante X-LAM
5. Isolamento Termico
6. Predisposizione Impianti
7. Pannello in Fibrogesso
8. Pavimentazione
9. Massetto
10. Riscaldamento
11. Massetto Alleggerito
12. Platea in Cemento Armato

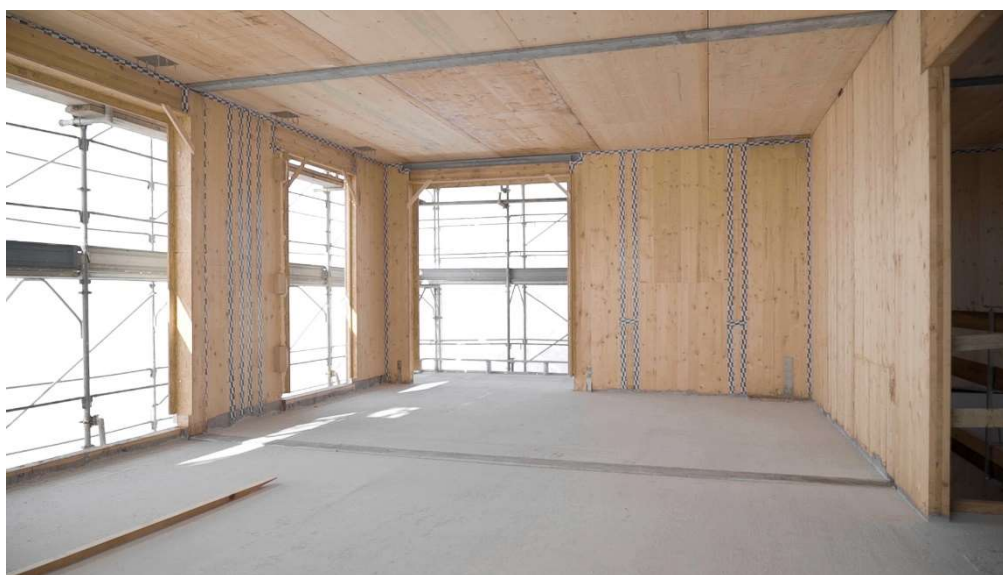
SPESSORE PARETE: 28 – 30cm*

SFASAMENTO TERMICO: -13.50 h.

TRASMITTANZA: -0,20 W/m2K

*Lo spessore della parete varia in base al calcolo strutturale

Rif. <https://www.urbangreen.it/case-in-legno/struttura-in-x-lam>



Rif. <https://www.sistem.it/sistemi-costruttivi/xlam/>



Rif: <https://www.immobilgreen.it/news/sistemicostruttivi/sistema-x-lam/>



Rif: <https://www.sistem.it/>

Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: DEL NEGRO PAOLA

CODICE FISCALE: DLNPLA59L58L483M

DATA FIRMA: 31/03/2023 12:13:21

IMPRONTA: AA668BF41EA6556DA34A69C4CCE65F7DB6B36ABE757D5D89C29D0F416CDBA4A6
B6B36ABE757D5D89C29D0F416CDBA4A6CF0A5AB5B9FA368C632861171A1C8B54
CF0A5AB5B9FA368C632861171A1C8B542B3F15D27C20DCE3D6C98D61B21ED7C5
2B3F15D27C20DCE3D6C98D61B21ED7C59B3A5EE4101F54F10B2E8EBC90C08096

NOME: CASAGLI NICOLA

CODICE FISCALE: CSGNCL65P29E625R

DATA FIRMA: 31/03/2023 12:16:30

IMPRONTA: 7039FA64A8BA9E4F66891C5D6064A0EAA3F0A0870860DDF811C4579A3CC39F6A
A3F0A0870860DDF811C4579A3CC39F6A1AE743C56962D4FDFDB28AC5F7936FF9
1AE743C56962D4FDFDB28AC5F7936FF95827801E044F2FF989FF556C2E2DBC97
5827801E044F2FF989FF556C2E2DBC97B058C1AF355849940EBA4D9312ADC0C8