



E-mail: [info@sistemagroup.com](mailto:info@sistemagroup.com)  
<http://www.sistemagroup.com>  
 P.IVA: 02224860987  
 R.E.A. 431859

**Sistema Group Engineering s.r.l.**  
 Via Angelo Mazzoldi, 131  
 25018 Montichiari (Brescia) - Italia  
 T. +39 030 9657208  
 F. +39 030 962422



committente del progetto



**Regione  
Lombardia**

**Comune  
di Montichiari**



RIQUALIFICAZIONE DEGLI ALLOGGI DI EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA DI  
 PROPRIETÀ COMUNALE UBICATI IN VIA VENZAGA.

Programma "Sicuro, verde e sociale: riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica" (Fondo complementare al piano nazionale di ripresa e resilienza, art. 1, comma 2, lett. c, punto 13 del d.l. 6 maggio 2021 n. 59, convertito con modificazioni dalla legge 1 luglio 2021 n. 101)

oggetto e località intervento

## CONDOMINIO "Via Venzaga"

Via Venzaga, n°18-20 - Montichiari (BS)

fase e identificazione del progetto

### PROGETTO DEFINITIVO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E STRUTTURALE

descrizione e tipologia del documento

#### RELAZIONE GENERALE

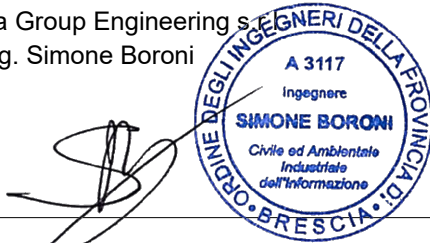
informazioni documento

rev.	data	descrizione	elaborato	verificato	approvato
00	21 nov 22	emissione per approvazione	MA	AM	SB
01					
02					
03					
04					

commessa	job	documento	specifiche	
C0678	J02	DOC_002	scala:	-
			formato:	A4
			file:	C0678_J02_DOC_002_00

progettista

Sistema Group Engineering s.r.l.  
 Dott. Ing. Simone Boroni



committente

Regione Lombardia  
 Comune di Montichiari

progetto strutturale

Dott. Ing. Gianpietro Bocchi



ditta esecutrice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI RIQUALIFICAZIONE STRUTTURALE .....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI SISTEMAZIONE DELL'AREA VERDE .....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>LEGGI NORME E REGOLAMENTI .....</b>	<b>31</b>
8.1	Note generali .....	31
8.2	Leggi e decreti .....	31
8.3	Norme UNI .....	34
8.4	Norme CEI .....	36
8.5	Norme Europee .....	36
8.6	Marchi e marcature .....	36
8.7	Dichiarazione di conformità .....	37
<b>9</b>	<b>ELENCO DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO .....</b>	<b>38</b>

## 1 PREMESSA

Come da incarico conferito dall'Amministrazione Comunale di Montichiari, è stato elaborato dal sottoscritto Ing. Simone Boroni, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia al n. A 3117, legale rappresentante e direttore tecnico della società "SISTEMA GROUP ENGINEERING S.r.l." con sede legale in Montichiari (BS) via Angelo Mazzoldi, 131 il **progetto definitivo** relativo alla **riqualificazione energetica e strutturale** degli alloggi siti in via Venzaga 18/20 nel Comune di Montichiari (BS).

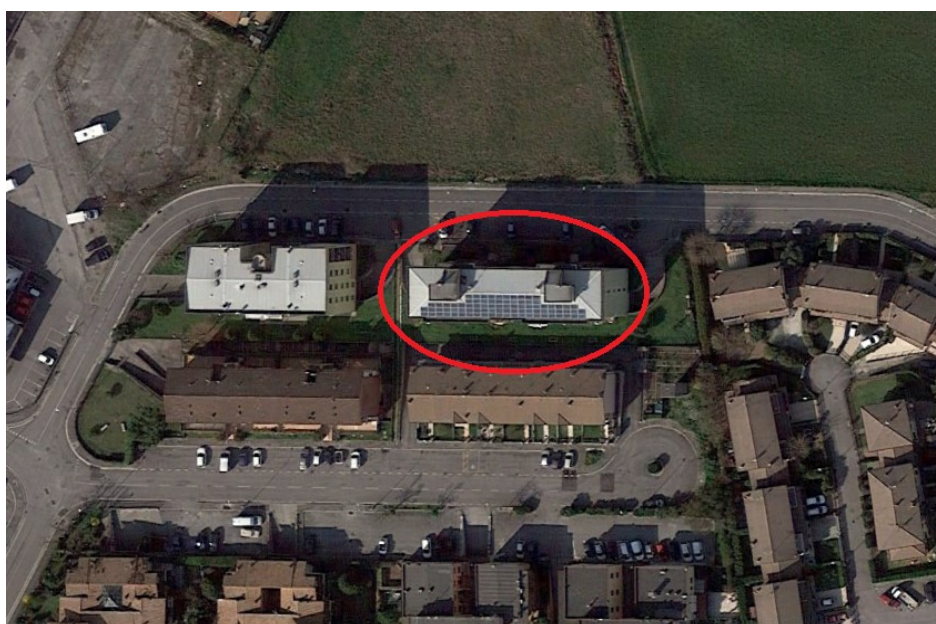


Figura 1\_Inquadramento territoriale

Il progetto è funzionale alla partecipazione al bando **"fondo complementare al piano nazionale di ripresa e resilienza: programma "sicuro, verde e sociale: riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica"** (art. 1, co. 2, lett. c, punto 13 del d.l. 6 maggio 2021 n. 59, convertito con modificazioni dalla l. 1° luglio 2021 n. 101). Bando per l'individuazione delle proposte di intervento (d.g.r. 11 ottobre 2021 n. XI/5355) ".

Il bando è finalizzato all'incremento e alla riqualificazione di unità immobiliari destinate a servizi abitativi pubblici (s.a.p.), attraverso il finanziamento di proposte progettuali candidate dalle Aziende lombarde per l'edilizia residenziale (ALER) e dai Comuni proprietari di patrimonio abitativo pubblico.

Saranno previsti interventi di riqualificazione energetica per **miglioramento della classe energetica**, interventi strutturali per **miglioramento sismico** dell'edificio e sistemazione dell'area verde esterna.

A seguito delle risultanze degli studi, delle indagini e delle analisi effettuate, in funzione della tipologia, delle dimensioni e dell'importanza dell'opera, si evidenziano le conseguenti valutazioni in ordine alla fattibilità dell'intervento raggiunte attraverso:

- gli aspetti storico-archeologico, ambientale e paesaggistico in cui l'opera è inserita, specificando che il primo aspetto storico-archeologico non è attinente nello specifico al contesto. Tale condizione è dimostrata dallo schema grafico relativo alla verifica di non interferenza dell'area d'intervento con le zone archeologiche ai sensi del D.lgs 42/2004, come di seguito riportata.



- gli esiti della verifica della sussistenza d'interferenze dell'intervento con il sedime di edifici o infrastrutture preesistenti, che hanno evidenziato l'assoluta attinenza di quanto previsto con il contesto e con le potenzialità del sito.



## 2 DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Trattasi di un fabbricato a forma rettangolare composto da 20 appartamenti e 20 autorimesse.

Le unità sono composte da 10 quadrilocali e 10 trilocali così composti:

- Quadrilocali:
  - N. 1 cucina
  - N. 1 soggiorno;
  - N. 3 camere;
  - N. 1 bagno;
  - N. 1 lavanderia (tranne quelli al piano rialzato);
  - N. 1 ripostiglio;
- Trilocali:
  - N. 1 cucina
  - N. 1 soggiorno;
  - N. 2 camere;
  - N. 1 bagno;
  - N. 1 ripostiglio;

Tutte le unità risultano dislocate in un unico corpo di fabbrica sviluppato su 5 piani fuori terra ed un piano interrato dove sono dislocate le autorimesse.

Le diverse unità sono così suddivise nei diversi piani:

- piano quarto: n. 2 trilocali n. 2 quadrilocali;
- piano terzo: n. 2 trilocali n. 2 quadrilocali;
- piano secondo: n. 2 trilocali n. 2 quadrilocali
- piano primo: n. 2 trilocali n. 2 quadrilocali;
- piano rialzato: n. 2 trilocali n. 2 quadrilocali;
- piano interrato: n. 20 autorimesse; n. 20 cantine, locali contatori e locale ascensore.

Il fabbricato risulta diviso in due corpi scala, che conducono rispettivamente a 10 appartamenti in lato est e 10 in lato ovest. Entrambi i vani scale, serviti da ascensore, sono accessibili da Via Venzaga e conducono al piano interrato e si raccordano ad un tunnel comune di accesso alle autorimesse, cantine e locali contatori. Il tunnel carrabile è accessibile anche dagli accessi carrai che si affacciano su Via Venzaga.

Il complesso immobiliare è realizzato da una struttura portante verticale in cemento armato con tamponamenti in laterizio. Tutti gli orizzontamenti sono in laterocemento e la copertura è realizzata tramite pannelli in lamiera preverniciata, realizzata verosimilmente su struttura in muricci e tavelloni.

Tutti gli appartamenti risultano serviti da impianti idro-termo sanitari, elettrici e gas di tipo autonomo.

Il sistema costruttivo è così costituito:

- struttura portante in telaio in calcestruzzo armato;
- orizzontamenti in latero-cemento;
- tamponamenti in blocchi forati di laterizio intonacato ambo le parti;
- copertura in lamiera di acciaio preverniciata;
- serramenti in legno e persiane avvolgibili in plastica pesante;
- banchine in materiale lapideo;
- pluviali in PVC;
- parapetti balconi in getto a vista e ringhiera metallica;
- impianto di riscaldamento di tipo autonomo con generatori di calore a gas-metano interni all'abitazione; radiatori in acciaio e distribuzione del fluido termovettore monotubo;
- impianto elettrico di tipo civile di livello base;
- impianto fotovoltaico in copertura da 84 pannelli avente una potenza stimata di 20 kW ca.

I dati geometrici dell'edificio sono i seguenti:

- Superficie coperta: 430 m<sup>2</sup>;
- Superficie utile: 1747 m<sup>2</sup>;
- Superficie lorda: 1987 m<sup>2</sup>;
- Volume netto riscaldato: 4715 m<sup>3</sup>;
- Volume lordo: 6072 m<sup>3</sup>
- Coefficiente di forma S/V: 0,46 m-1.

### 3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Dai sopralluoghi effettuati è stato esaminato il fabbricato in oggetto, di seguito viene riportata una documentazione fotografica.

- Prospetto nord-est: vista da via Venzaga.



*Figura 2\_Prospetto nord-est*

- Prospetto sud-ovest: vista da cortile interno.



*Figura 3\_Prospetto sud-ovest*

- Dettaglio balconi: realizzati in ca con intonaco di finitura di tipo civile, parapetti laterali in ca (staccati di 9 cm dalla muratura perimetrale) e parapetto frontale in ringhiera metallica.



*Figura 4\_Dettaglio Balconi*

- Tubazioni del gas correnti sulla facciata perimetrale a nord.



*Figura 5\_Tubazioni gas esterni*



- Ingresso vano scala comune.



*Figura 6\_Ingresso vano scala*

- Ingresso autorimesse piano interrato: corsello ingresso al piano interrato, tubazione di scarico a vista corrente sulla facciata est.



*Figura 7\_Ingresso corsello autorimessa*

- Vista copertura: lastrico solare in lamiera preverniciata e impianto fotovoltaico esistente.



*Figura 8\_Vista copertura*

- Dettaglio davanzale in marmo dei serramenti.



*Figura 9\_Davanzali serramenti*



- Dettaglio serramenti con telaio in legno e doppio vetro, con tapparelle in pvc. Radiatori in alluminio sottonicchia finestra.



*Figura 10\_Serramenti*

- Vista interna di una cucina tipo con caldaia installata; il canale di espulsione fumi entra nella canna fumaria adiacente in cui è presente il camino per lo scarico dei fumi in copertura.



*Figura 11\_Vista cucina con installazione caldaia*

- Vista interna di una cucina tipo con caldaia installata e condotto per il prelievo dell'aria comburente a parete.

In qualche cucina risulta presente già la cappa della cucina con evacuazione dei vapori di cottura a parete, normativamente sistema non è idoneo.



*Figura 12\_Vista cucina con prelievo aria comburente per caldaia*

- Vista esterna con presa aria esterna per aria comburente caldaia, apertura aria permanente di ventilazione locale cucina e scarico dei vapori di cottura a parete.



*Figura 13\_Vista esterna parete della cucina*



#### 4 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

La proposta progettuale di intervento prevede le seguenti linee di intervento:

- Riqualificazione energetica mediante interventi generali su tutto l'edificio in grado di garantire un salto di **4 classi energetiche da F a B** (vedi doc. Relazione Tecnica Specialistica Diagnosi Energetica C0678\_J02\_DOC\_003) mediante i seguenti interventi:
  - coibentazione delle strutture opache disperdenti verticali mediante installazione di pannelli in polistirene espanso sinterizzato con grafite installati all'esterno tipo "cappotto", di spessore 14 cm;
  - coibentazione all'intradosso del primo solaio, disperdente verso le autorimesse/cantine non riscaldate, tramite isolamento con lana di roccia dallo spessore di 14 cm;
  - sostituzione delle strutture trasparenti disperdenti mediante rimozione dei serramenti esistenti realizzati in legno doppio vetro con nuovi serramenti in PVC doppio vetro basso emissivo con trasmittanza inferiore a 1,4 W/mqK ed energeticamente più efficienti.  
Prevista anche la sostituzione degli oscuranti costituiti da persiane avvolgibili con relativo cassonetto coibentato;
  - Installazione di davanzali termici in gres incollabili sopra i davanzali esistenti delle finestre, atto ad evitare ponti termici e fessurazioni.  
Invece sulle spallette laterali e superiori dei serramenti verrà risolto il cappotto termico con 2 cm, limitando il ponte termico in tali nodi critici.
  - sostituzione dei generatori termici esistenti a gas-metano da 24 kW con modelli a condensazione più efficienti e di potenza simile con adeguamento del sistema di emissione mediante l'installazione di valvole termostatiche autoazionate sui radiatori in alluminio esistenti.

Risulta complicato un intervento in copertura in quanto è presente un lastrico solare realizzato con pannelli in lamiera preverniciata su struttura verosimilmente in muricci e tavelloni; su tutto il lato sud è installato un impianto fotovoltaico di proprietà di una ditta esterna la quale ha acquisito il diritto di superficie. L'energia elettrica prodotta dalla fonte energetica non serve le singole utenze ma viene immessa nella rete pubblica.

L'intervento in copertura risulta difficilmente realizzabile in quanto non è possibile eseguire un insufflaggio di materiale isolante a causa della possibile presenza dei muricci di sostegno del lastrico solare; servirebbe rimuovere temporaneamente tutti i pannelli fotovoltaici non di proprietà del comune, rendendo l'intervento particolarmente oneroso.

Per tale complicità si è ritenuto di non proporre un intervento di isolamento in copertura.

Le suddette linee di intervento prevedono pertanto le seguenti lavorazioni di dettaglio:

**1. ripristino delle facciate intonacate ed applicazione dell'isolante termico tipo "cappotto":**

- l'esecuzione di un'idrosabbatura su tutte le superfici, al fine di rimuovere tutte le vecchie vernici in fase di distacco, tracce di sporco, oli, grassi, etc.;
- previa battitura dell'intonaco e rimozione delle parti degradate dello stesso che suonano e risultano in fase di distacco con l'utilizzo di mezzi meccanici o manuali fino al raggiungimento del supporto sottostante, idrolavaggio di tutta la superficie al fine di eliminare tracce di sporco e di polvere;
- il ripristino delle parti di intonaco rimosso tramite applicazione di una malta livellante per pareti all'esterno (Nivoplan della Mapei S.p.A. o equivalente) additivata con un lattice di gomma sintetica per malte cementizie (Planicrete della Mapei S.p.A. o equivalente) nel quantitativo di circa 2 kg per ogni sacco, per migliorare l'adesione e le resistenze meccaniche;
- a stagionatura avvenuta, la regolarizzazione delle superfici dei rappezzi mediante applicazione a spatola e rifinitura a frattazzo di spugna di una malta cementizia monocomponente a presa normale (Planitop 200 della Mapei S.p.A. o equivalente), "armata" con una rete in fibra di vetro resistente agli alcali (Mapenet 150 della Mapei S.p.A. o equivalente);

- applicazione dello strato isolante in polistirene dello spessore previsto dal progetto energetico (vedi relazione ai sensi della L. 10/91 – C0678\_J02\_DOC\_004), compreso la correzione dei ponti termici come individuati nella tavola architettonica (C0678\_J02\_ARC\_007);

La posa del Sistema Cappotto Termico prevede una precisa procedura che deve essere effettuata prestando la massima cura a tutti i dettagli realizzativi e alle indicazioni di seguito descritte per ciascuna fase.

Fissaggio del profilo di partenza: Inizialmente la posa prevede l'utilizzo di un profilo di partenza collocato alla base delle pareti esterne lungo tutto il perimetro dell'edificio.

Stesura della malta collante: La malta collante può essere applicata a "tutta lastra" o a cordolo perimetrale più 3 punti centrali. In ogni caso la copertura minima del collante deve essere almeno pari al 40% della superficie della lastra.

Posizionamento lastre: Posare le lastre per file sfalsate e ben accostate. I tasselli utilizzati possono essere ad avvitamento o a percussione.

Tassellatura: I tasselli possono essere applicati seguendo lo schema a "T" o a "W". Generalmente sulla superficie dei pannelli vengono applicati 6 tasselli per m<sup>2</sup>. Scegliere correttamente il tassello in funzione del supporto ove applicato il sistema a cappotto.

Posa rasante: Stendere il rasante nella quantità necessaria per dare una "copertura" omogenea e totale dei pannelli e per realizzare l'allettamento della rete di armatura.

Posa rete: La rete di armatura deve essere posata avendo cura di realizzare un sormonto di almeno 10 cm fra un tessuto e l'altro e premendola puntualmente sulla superficie del rasante per mantenerla stabile durante la successiva fase di lisciatura e frattazzatura

Lisciatura e frattazzatura del rasante: Una volta posata la rete, procedere con la lisciatura del rasante, facendo sì che la rete anneghi completamente nello stesso, aggiungendo rasante laddove la copertura della rete non fosse ottimale. Successivamente frattazzare la superfici.

Applicazione primer colorato: Prima della posa dello strato di finitura, stendere una mano di primer colorato che ha la funzione di preparare in maniera ottimale la superficie alla posa del rivestimento colorato.

Posa rivestimento colorato: Una volta completata l'asciugatura del primer procedere alla stesura del rivestimento colorato (Addi S acrilico, Conni S idrosiliconico), applicando il

prodotto con frattazzo di acciaio e dopo alcuni minuti, in funzione delle condizioni ambientali, lavorarlo con frattazzo di plastica con un movimento rotatorio.

**2. Isolamento del solaio disperdente verso il piano interrato non riscaldato mediante posa di pannello in lana di roccia:**

l'esecuzione di detta lavorazione prevede la posa del materiale isolante sull'intradosso del primo solaio disperdente verso l'autorimesse/cantine non riscaldate del piano interrato, dello spessore previsto dal progetto energetico (vedi relazione ai sensi della L. 10/91 – C0678\_J02\_DOC\_004). Sarà necessario fare attenzione ai cavi elettrici presenti all'intradosso del solaio, valutando in sede operativa un loro spostamento.

Il controsoffitto avverrà con lastra di cartongesso e pitturazione finale.

**3. Sostituzione dei serramenti esistenti con nuovi serramenti in pvc doppio vetro basso emissivo, compreso le tapparelle e cassonetti coibentati.**

**4. Sostituzione dei portoncini d'ingresso agli alloggi con nuovi portoncini blindati.**

**5. Installazione di davanzali termici incollabili sopra i davanzali esistenti delle finestre:**

l'esecuzione di detta lavorazione prevede la posa di un nuovo davanzale in materiale isolante al fine di ridurre il ponte termico.

Il nuovo davanzale sarà costituito da 2 cm di EPS con rivestimento in gres porcellanato in finitura Travertino Venato o Botticino, e sarà incollato sopra il davanzale lapideo esistente.

**6. Correzione dei ponti termici sulle spallette laterali dei serramenti, sotto i balconi e sotto gronda della copertura:**

tale intervento viene eseguito risvoltando il cappotto termico di qualche centimetro su tali nodi critici dal punto di vista dei ponti termici.

Lo spessore ed i relativi dettagli sono riportati nella tavola architettonica dedicata (C0678\_J02\_ARC\_007);

**7. l'impermeabilizzazione dei balconi attuando:**

- la demolizione di tutte le pavimentazioni esistenti, del sottofondo in calcestruzzo, del manto impermeabile (se presente), fino al raggiungimento della struttura portante esistente;
- la rimozione di tutti gli zoccolini e dell'intonaco fino ad un'altezza di 15 cm dal piano di calpestio, per consentire al sistema impermeabilizzante di risvoltare direttamente sulla muratura e non sull'intonaco;



- l'accurata pulizia di tutta la superficie mediante idrolavaggio a pressione, fino ad ottenere un supporto pulito e privo di parti incoerenti, di polvere, di residui di altre lavorazioni e di qualunque altro prodotto che possa impedire l'adesione dei materiali da applicare;
- il posizionamento sul supporto di uno strato separatore orizzontale, quale un foglio di polietilene di spessore minimo 0,8 mm, e lungo le pareti di un materiale comprimibile, quale polistirolo;
- la realizzazione di un massetto con malta premiscelata pronta all'uso a veloce asciugamento per uno spessore minimo di 4 cm (Topcem Pronto della Mapei S.p.A. o equivalente) armato con rete zincata Ø2/5x5 cm opportunamente distanziata dal fondo;
- la regolarizzazione di tutte superfici mediante l'applicazione di una malta cementizia fibrorinforzata livellante a presa rapida (Planitop Fast 330 della Mapei S.p.A. o equivalente);
- l'impermeabilizzazione del supporto mediante:  
l'applicazione a spatola, in campiture di larghezza superiore a 1,2 m, di una prima mano di malta cementizia bicomponente elastica a rapido asciugamento (Mapelastic Turbo della Mapei S.p.A. o equivalente); o la stesura, a prodotto ancora fresco, di un tessuto non tessuto macroforato in polipropilene (Mapetex Sel della Mapei S.p.A. o equivalente) comprimendolo con la spatola piana, in modo da ottenere una perfetta bagnatura, sovrapponendo i teli adiacenti per almeno 10 cm; ad indurimento della prima mano, l'applicazione di una seconda mano di malta cementizia bicomponente elastica a rapido asciugamento (Mapelastic Turbo della Mapei S.p.A. o equivalente) al fine di coprire completamente il tessuto;
- l'impermeabilizzazione lungo i raccordi tra orizzontale e verticale mediante:  
l'applicazione, con una spatola liscia, su sottofondo pulito ed asciutto, di un primo strato uniforme dell'impermeabilizzante scelto, una malta cementizia bicomponente elastica a rapido asciugamento (Mapelastic Turbo della Mapei S.p.A. o equivalente); il posizionamento di un nastro gommato con feltro resistente agli alcali (Mapeband della Mapei S.p.A. o equivalente), esercitando una leggera pressione sui lati e facendo attenzione a non creare delle grinze e a non inglobare bolle d'aria (nelle intersezioni dei giunti, utilizzo di appositi pezzi speciali); la stesura di un secondo strato, fresco su fresco,

di malta cementizia bicomponente elastica a rapido asciugamento (Mapelastic Turbo della Mapei S.p.A. o equivalente), coprendo completamente le parti laterali del nastro;

- a completa maturazione dell'impermeabilizzante, la posa del rivestimento in piastrelle tramite un adesivo cementizio ad alte prestazioni, a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, (Keraflex Maxi S1 della Mapei S.p.A. o equivalente);
- a completamento dei lavori, la stuccatura delle fughe con una malta ad alte prestazioni modificata con polimero, antiefflorescenze, per interventi rapidi (Ultracolor Plus della Mapei S.p.A. o equivalente), e la sigillatura dei giunti e dei raccordi tra orizzontale e verticale con un sigillante siliconico a reticolazione acetica (Mapesil AC della Mapei S.p.A. o equivalente), previa applicazione di un promotore di adesione (Primer FD della Mapei S.p.A. o equivalente).

Per regolare la profondità del sigillante ed evitare che esso aderisca al fondo, posizionare, all'interno della sede del giunto, un cordoncino in polietilene a cellule chiuse (Mapefoam della Mapei S.p.A. o equivalente) comprimendolo leggermente con una spatola appositamente sagomata o con un listello in legno.

#### **8. Sostituzione dei generatori termici esistenti con generatori a condensazione, con installazione di valvole termostatiche sui radiatori esistenti:**

L'esecuzione di detta lavorazione prevede la sostituzione dei generatori termici esistenti non ancora a condensazione con generatori a gas-metano del tipo a condensazione e sostituzione del sistema di evacuazione dei fumi di combustione.

Da sottolineare che sarà necessario rimuovere temporaneamente i tubi del gas-metano correnti a vista sulla facciata principale dell'edificio, al fine di poter tassellare il cappotto termico.

A tal fine verrà prevista una tubazione provvisoria del gas-metano durante la durata dei lavori per garantire la continuità dei servizi alle famiglie delle unità abitative.

#### **9. Installazione di condotto collettivo per evacuazione dei vapori di cottura della cappe in cucina:**

Tale intervento risulta necessario in quanto alcune cucine sono dotate di cappe in cucina con evacuazione dei vapori di cottura direttamente a parete e non a tetto, non idoneo a livello normativo (UNI 7129-3).

Viene quindi prevista l'installazione di un condotto collettivo esterno per lo scarico dei vapori di cottura a tetto, conforme ai requisiti minimi normativi.

Per le cucine in cui attualmente non è presente il condotto di evacuazione dei vapori di cottura verrà predisposta la relativa forometria con tappo al condotto, in modo tale da garantire una futura installazione della cappa conforme con la normativa vigente.

**10. la sostituzione dei tubi pluviali esistenti con nuovi tubi pluviali in lamiera preverniciata;**

Essendo la copertura in gronda piana, il sistema di raccolta delle piogge esistente risulta costituito da 6 bocchettoni senza canali di gronda localizzati lungo il perimetro, convogliando l'acqua tramite i pluviali ai pozzetti d'ispezione.

Dovendo installare il cappotto termico, l'installazione dei nuovi pluviali comporterà il riposizionamento degli stessi lungo parete perimetrale con nuove forometrie in gronda per l'installazione di nuovi bocchettoni.

**11. Lavorazioni per modifica degli impianti elettrici all'esterno dell'edificio, compreso lo spostamento delle unità esterne dei split installati a parete.**

## 5 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI RIQUALIFICAZIONE STRUTTURALE

**Trattasi di edificio residenziale** con struttura inadeguata a sopportare azioni sismiche.

La finalità dell'intervento proposto in progetto, su richiesta dell'amministrazione comunale di Montichiari è di ottenere per l'edificio in esame un consistente **miglioramento sismico**.

L'intervento proposto vuole portare la struttura a sopportare i carichi sismici da normativa "NTC 2018" con **vulnerabilità finale non inferiore a 0.80**.

### **Considerazioni sullo stato di fatto**

Trattasi di una palazzina adibita ad abitazioni popolari costruita fra il 1982 ed il 1983, collaudata nell' Aprile del 1983.

Le caratteristiche geometriche principali di tale palazzina sono le seguenti:

- lunghezza 42,00 m;
- larghezza 10,20 m;
- altezza massima 18,70 m dallo spiccatto delle fondazioni alla linea di colmo;
- altezza massima 17,00 m dallo spiccatto delle fondazioni alla linea media dell'ultimo solaio.

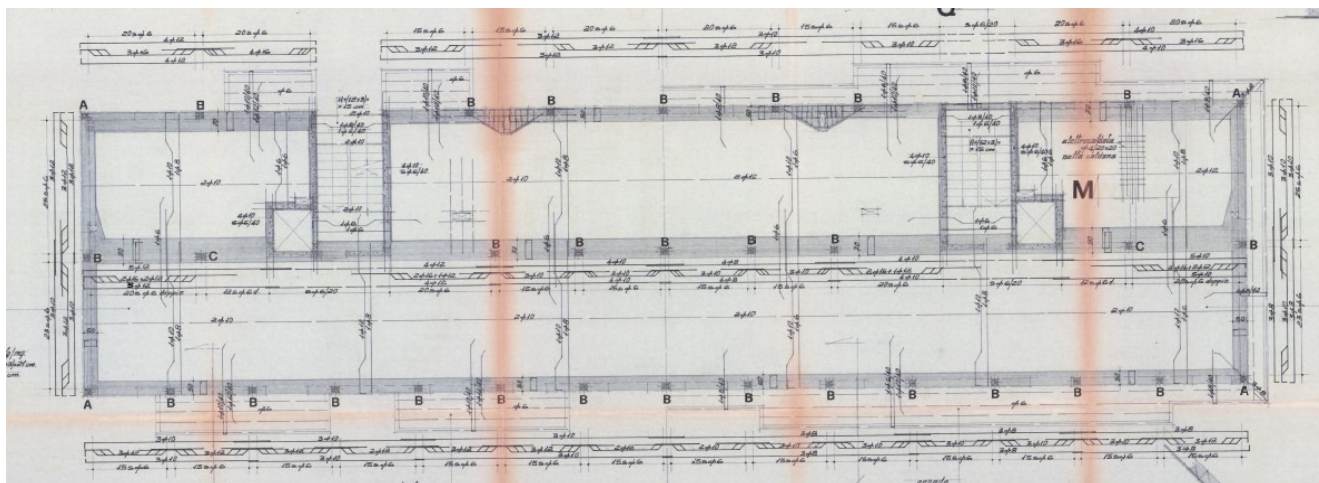
Analizzando le tavole di progetto, rilevando in sito caratteristiche dei materiali (calcestruzzo) e dove possibile ricercare le armature realmente esistenti, dopo un'attenta analisi strutturale si riscontra la totale inefficacia della struttura a sopportare carichi sismici. La struttura esistente è a telaio nella direzione longitudinale con elementi in calcestruzzo armato. Dalle tavole di progetto e dai rilievi eseguiti risulta la scarsa presenza di armatura metallica, i pilastri non sono dimensionati per sopportare momenti flettenti generati dall'azione sismica. In caso di evento tellurico è molto probabile possa avvenire un collasso fragile dovuto alla rottura dei nodi trave pilastro.

### **Valutazioni strutturali dello stato di fatto**

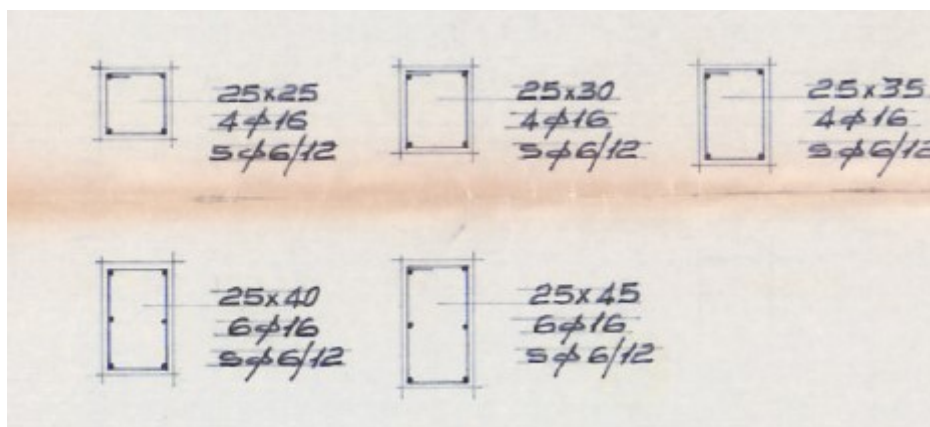
La palazzina in esame è stata realizzata con uno schema statico riconducibile ad un telaio in calcestruzzo armato bidimensionale, sia dalle tavole progettuali che dai rilievi effettuati si individuano tre telai "in direzione longitudinale - lunghezza". Data l'assenza di travi trasversali, parallele al lato corto, diventa impossibile pensare che la struttura possa assorbire carichi orizzontali con comportamento a telaio nella direzione trasversale (lato corto).



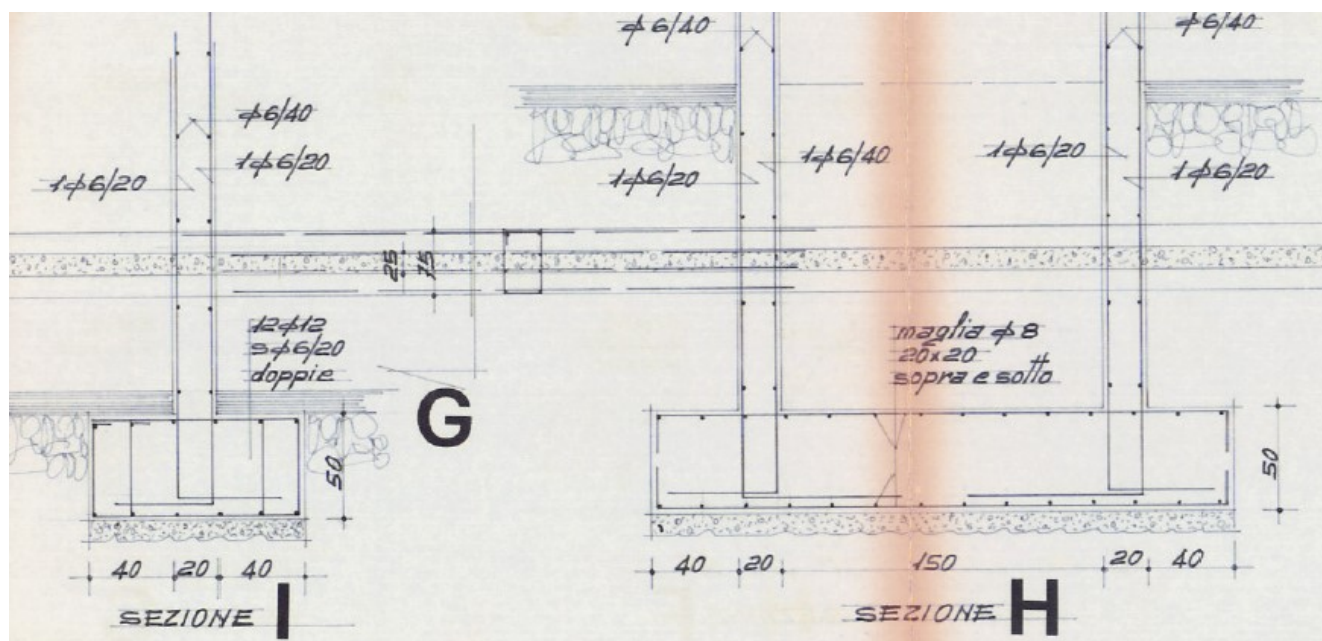
## Tav 1° impalcato



## Armature pilastri



### Armatura pareti in calcestruzzo



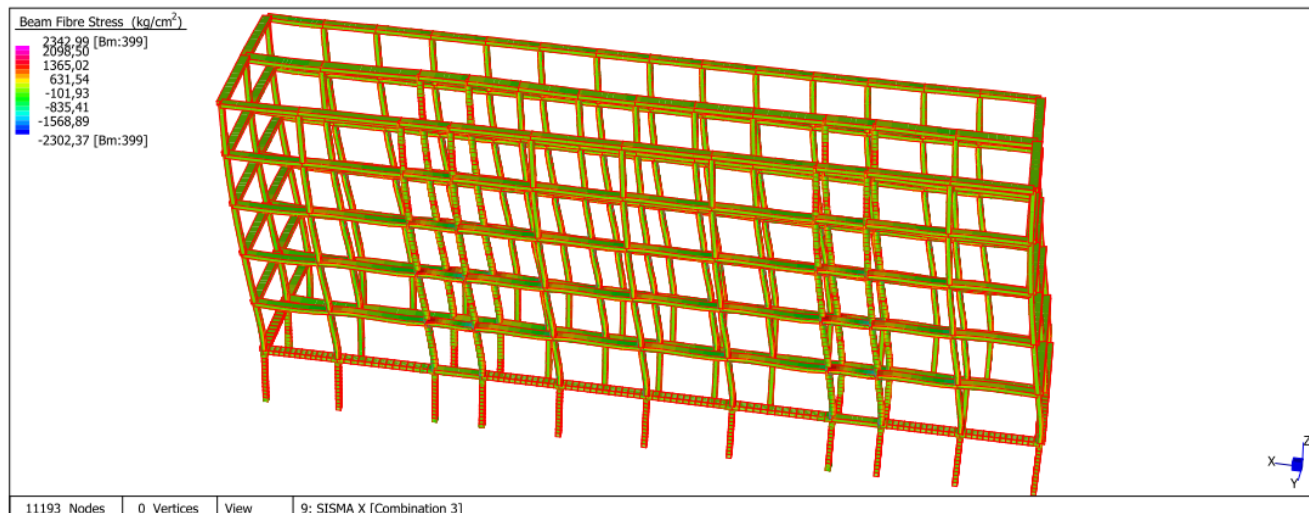
Dalle prove sclerometriche effettuate la resistenza media del calcestruzzo risulta di **f<sub>ck</sub> 25 (Mpa)**

Con le premesse sopra esposte si è analizzata l'intera struttura con l'utilizzo attraverso un programma ad elementi finiti con i seguenti risultati.

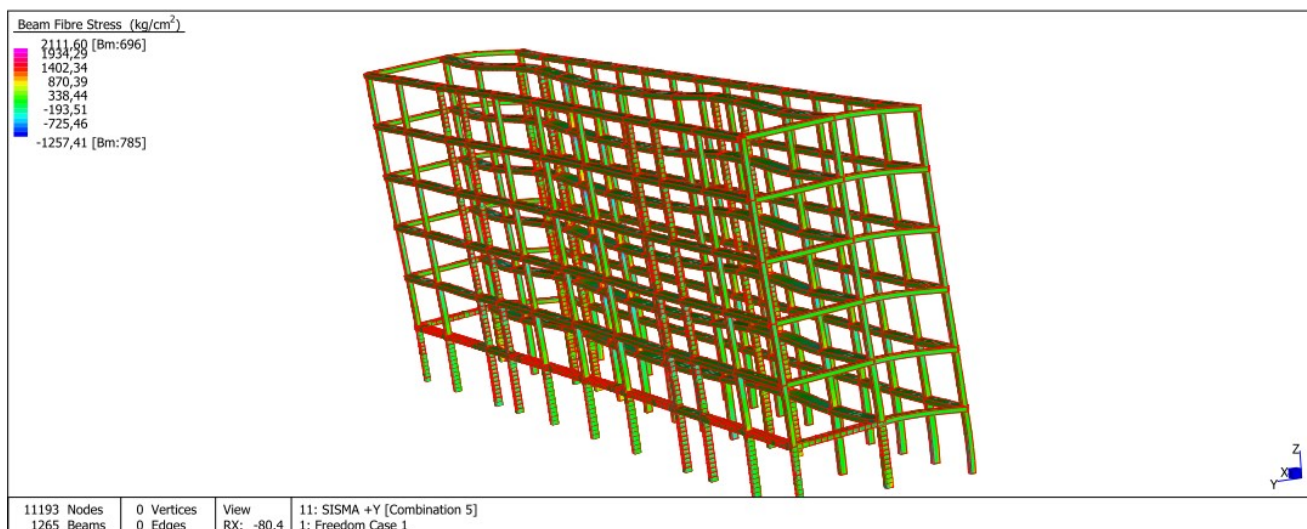
Per le analisi non condotte con calcolo manuale è stato utilizzato il programma STRAUS 7 prodotto dalla STRAND7 Pty Ltd Sydney (Australia) distribuito in Italia dalla HSH s.r.l. di Padova, release 2.3.7, HSH serial number XBOCCGP11 risultati ottenuti sono qui a seguito esposti.

## Sforzi, momenti e spostamenti del telaio in calcestruzzo nelle varie combinazioni

Title: <b>SFORZI SOLLECITANTI PILASTRI SISMA DIREZIONE X</b>	
Project:	
Author:	Reference:

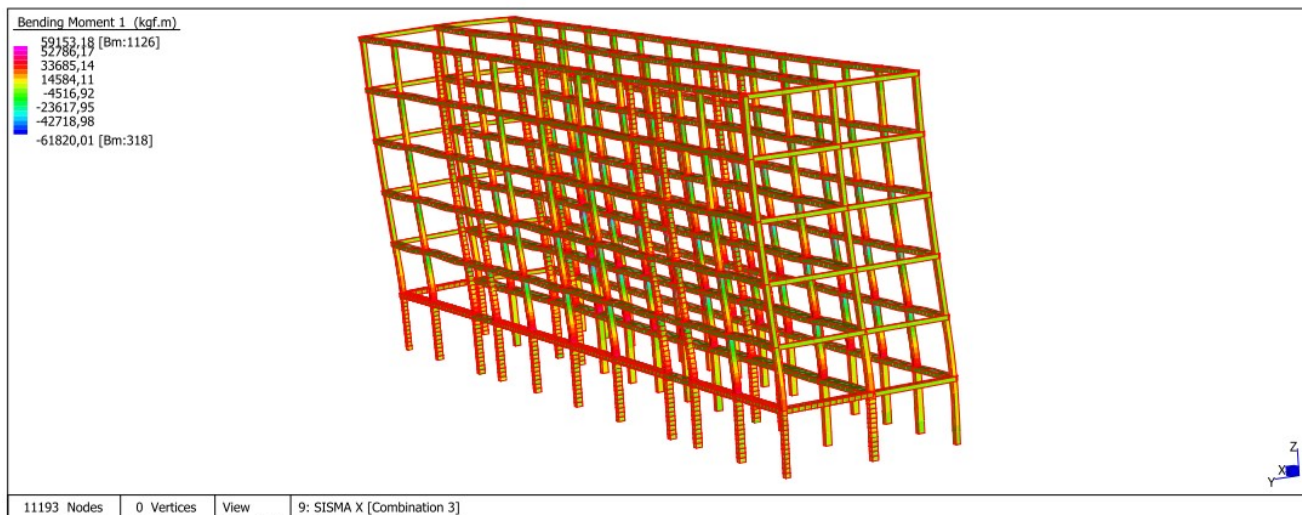


Title: <b>SFORZI SOLLECITANTI PILASTRI SISMA DIREZIONE Y</b>	
Project:	
Author:	Reference:

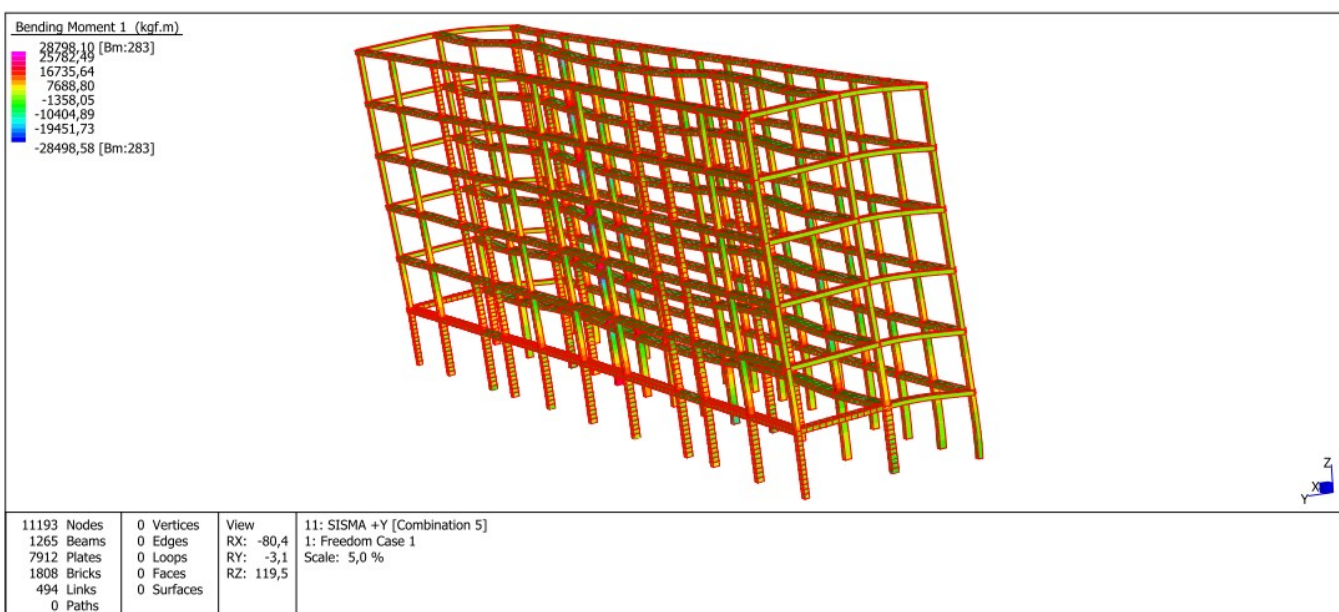




Title: <b>MOMENTO SILLECITANTE PILASTRI SISMA DIREZIONE X</b>	
Project:	
Author:	Reference:

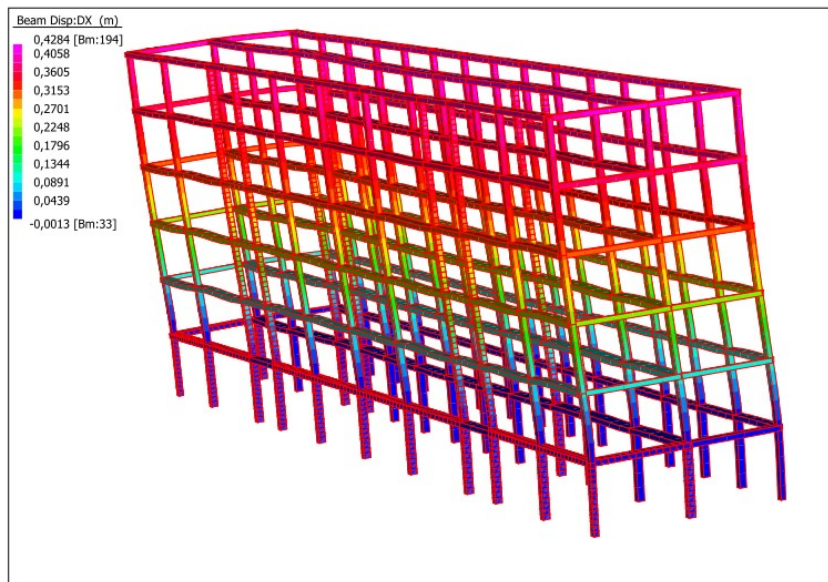


Title: <b>MOMENTO SILLECITANTE PILASTRI SISMA DIREZIONE Y</b>	
Project:	
Author:	Reference:

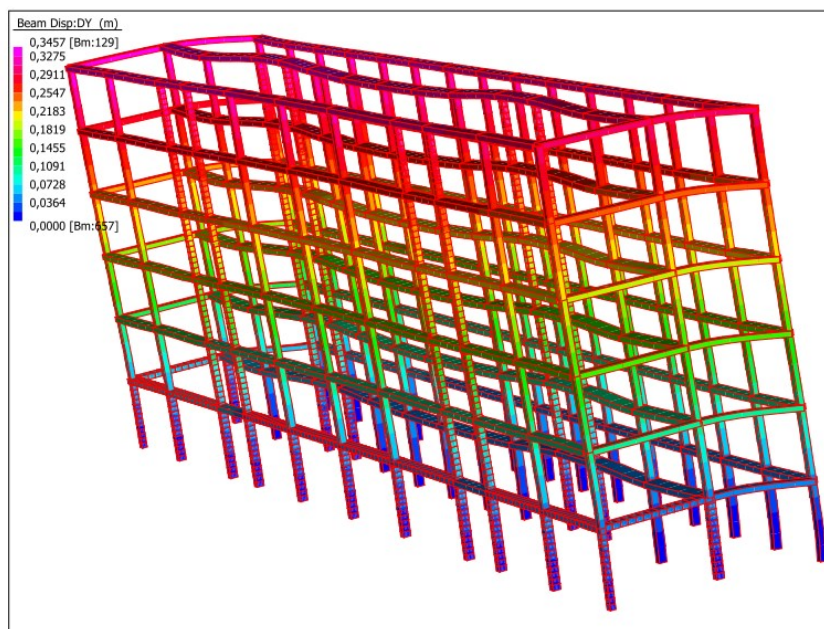




Title: <b>SPOSTAMENTI DIREZIONE X</b>	
Project:	
Author:	Reference:



Title: <b>SPOSTAMENTI DIREZIONE Y</b>	
Project:	
Author:	Reference:



Con le armature precedentemente riportate e le resistenze del calcestruzzo rilevate si ottiene il seguente momento resistente nei pilastri:

$$M_{rd} = 11'590 \text{ daN}\cdot\text{m} << M_{ed} 61'820,00 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008

TITOLO: **MOMENTO RESISTENTE PILASTRI**

N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	25	45	1	4.02	2.5
			2	4.02	22.5
			3	4.02	42.5

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 250 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
Centro Baricentro cls  
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub> 115.9 kNm

Materiali

B450C C25/30

$\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200.000 N/mm²  $f_{cd}$  10 N/mm²  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0.6  
 $\tau_{c1}$  1.829

$\sigma_c$  -10 N/mm²  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm²  
 $\epsilon_s$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  5.287 ‰  
d 42.5 cm  
x 16.93 x/d 0.3983  
 $\delta$  0.9379

Tipo Sezione  
☒ Rettan.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo  
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-  
☐ Metodo n

Tipo flessione  
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
☐ Precompresso

Dai quanto sopra esposto, dati / risultati solo in succinto riportati, si evince che la struttura non è adatta a sopportare i carichi orizzontali con un coefficiente

**$\zeta_E$  SISMICA IS-V pari a 0,19**

La capacità di resistere al sisma è quindi pari a circa il 20% dell'accelerazione sismica prevista dalle normative attualmente in vigore.

La conseguenza è che vi è la reale probabilità, in caso sisma, di rottura fragile dei nodi trave-pilastro con il conseguente crollo dell'edificio. I nodi di cui sopra, non hanno armatura sufficiente, staffe, per far sì che si formino cerniere plastiche e permettano alla restante parte della struttura di assorbire sollecitazioni sismiche.

### **Previsioni di progetto**

L'intervento proposto, vuole portare la struttura a sopportare i carichi sismici da normativa "NTC 2018" con vulnerabilità finale  $\zeta_E$  non inferiore a 0.80.

## 6 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI SISTEMAZIONE DELL'AREA VERDE

La proposta progettuale in oggetto riguarda la sistemazione dell'area verde al di sopra dell'autorimessa interrata.

Innanzitutto è previsto l'intervento strutturale di demolizione del solaio esistente e la costruzione del nuovo solaio prefabbricato tipo "predalles", col fine di realizzare i nuovi setti antisismici al piano interrato.

La soluzione proposta è quella di un classico sistema a "giardino pensile" (assimilabile ad tetto verde intensivo), in cui è previsto lo scoticamento del terreno esistente fino all'estradosso del nuovo solaio e la realizzazione del nuovo pacchetto dell'area verde pensile, costituito da una successione di strati che compongono il giardino adatto a colture. Si riporta un tipologico della stratigrafia del nuovo pacchetto:

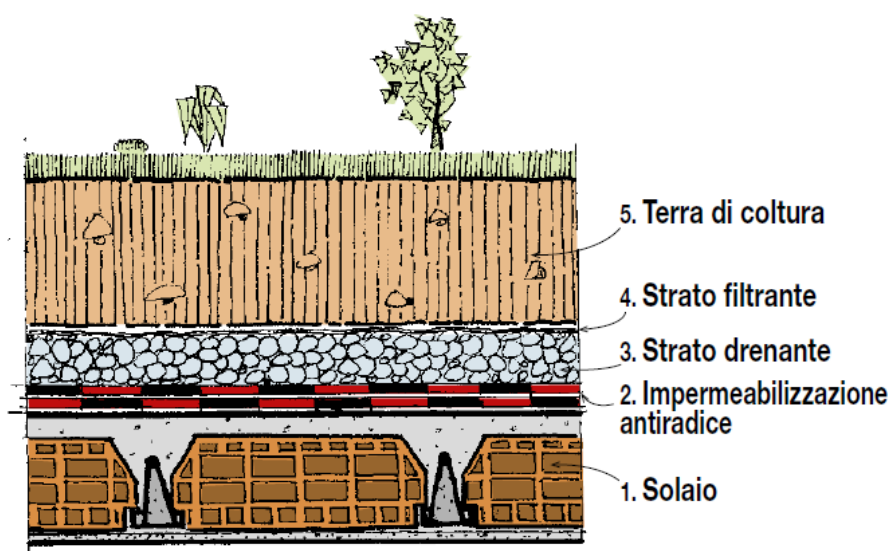


Figura 14\_Tipologico stratigrafia area verde (tipo Index)

Dopo lo scoticamento del terreno esistente saranno previsti i seguenti strati (dal basso verso l'alto):

- posa di due membrane, la prima per impedire il passaggio dell'acqua (con ruolo anche di barriera al vapore) e la seconda per bloccare un eventuale attraversamento della radice nello strato sottostante. Queste membrane hanno uno spessore di qualche millimetro.

Sono resistenti alla lacerazione, flessibili al freddo e ottima tenuta al calore.

La membrana antiradice è costituita da una armatura resistente elastica in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo impregnata e rivestita con una massa impermeabile bitume, additivata con uno speciale additivo antiradice.

- Strato drenante di circa 10 cm necessario a gestire l'acqua piovana e permetterne l'evacuazione evitando travasi o ristagni dannosi alla vegetazione. Tale strato si ottiene stendendo sul manto impermeabile dei granuli di argilla espansa, garantendo un grado di umidità costante al terriccio sovrastante.
- Strato filtrante che ha il compito di trattenere la terra senza interferire nel passaggio dell'acqua piovana ed ha la caratteristica di distribuire uniformemente l'umidità che nella stagione secca sale per capillarità dai granuli di argilla espansa.

Tale compito è assolto da un "non tessuto" di fibre sintetiche di circa 1 mm.

- Substrato di coltura con la vegetazione superficiale. Tale strato occupa uno spessore importante ed i materiali normalmente impiegati prevedono una miscela di minerali con componenti organiche che consentono l'attecchimento delle piante.

La terra che costituirà il substrato del giardino sarà opportunamente preparata e corretta con humus, sostanze calcaree o silicee in funzioni delle coltivazioni che si impiantano.

Infine sarà installato su tutta l'area del lotto un impianto di irrigazione.

## 7 CONCLUSIONI

Nel seguito riassumiamo i punti salienti di quanto esposto.

L'intervento proposto prevede per gli alloggi ERP siti in via Venzaga 18/20 nel Comune di Montichiari (BS):

- strutturalmente il miglioramento sismico che porta la struttura a sopportare i carichi sismici da normativa "NTC 2018" con vulnerabilità finale  $\zeta E$  non inferiore a 0.80;
- la riqualificazione energetica;
- il computo metrico estimativo è stato compilato con riferimento al Prezziario Opere Edili lavori pubblici della Regione Lombardia 2022 infrannuale;
- con riferimento all'art.25 comma 2 lettera c) DPR 207/2010 si precisa che:
  - sul territorio sono presenti discariche e cave autorizzate in esercizio;
  - non sussistono interferenze delle reti aeree e sotterranee con le opere di progetto;
  - non sussistono vincoli inerenti alla presenza di residuali bellici o amianto.

I lavori da eseguire sono stati elencati nei paragrafi precedenti e per ogni dettaglio fare riferimento alle tavole allegate suddivise per la disciplina energetica/architettonica, strutturale ed impiantistica.

I lavori di isolamento consentono il salto di oltre due classi energetiche dalla classe F alla classe B.

Di seguito si riporta la scheda per il rispetto del principio DNSHH, ancorché il MIMS, con nota 0006881 del 17 Giugno 2022, abbia stabilito la disapplicazione agli interventi ricompresi nei Piani predisposti da ciascuna regione e Provincia autonoma approvati con decreto dittatoriale 30 marzo 2022, n.52.



**Scheda 2 - Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali**

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	0.1	L'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili? Non sono ammessi edifici ad uso produttivo o similari destinati a: • Estrazione, lo stoccaggio, il trasporto o la produzione di combustibili fossili, compreso l'uso a valle <sup>1</sup> ; • Attività nell'ambito del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (ETS) che generano emissioni di gas a effetto serra previste non inferiori ai pertinenti parametri di riferimento <sup>2</sup> ; • Attività connesse alle discariche di rifiuti, agli inceneritori <sup>3</sup> e agli impianti di trattamento meccanico biologico <sup>4</sup>	Sì	L'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili. L'edificio non è ad uso produttivo ma residenziale.
	1	Per le ristrutturazioni importanti (di primo o secondo livello), documentazione a supporto del rispetto dei requisiti definiti dal Decreto interministeriale 26 giugno 2015	Sì	nella relazione C0678_J02_DOC_005
	Nel caso di riduzioni del fabbisogno di energia primaria di almeno il 30%, in alternativa al punto 1, rispondere al punto 1.1			
	1.1	E' stata disponibile l'attestazione di prestazione energetica (APE) ex ante?	Sì	nella relazione C0678_J02_DOC_003
	2	E' stata svolta una simulazione dell'Ape ex post?	Sì	nella relazione C0678_J02_DOC_003
	Nel caso di misure individuali, non rispondere ai punti 1 e 2 ma rispondere dal punto 2.1 e 2.2			
	2.1	E' disponibile della documentazione che provi la realizzazione di un intervento riconducibile a quelli definiti come ammissibili per il regime 1?	Non applicabile	La misura non è individuale, risposto ai punti 2.1 e 2.2
	2.2	Se applicabile alla misura individuale, è previsto che le componenti siano classificate nelle due classi di efficienza energetica più elevate, conformemente al regolamento (UE) 2017/1369 e agli atti delegati adottati a norma di detto regolamento?	Non applicabile	La misura non è individuale, risposto ai punti 2.1 e 2.2
	3	E' stato redatto un report di analisi dell'adattabilità?	Non applicabile	L'intervento non comporta rischi fisici tra quelli elencati nella tabella nella sezione II dell'Appendice A del Delegated Act che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio
	Nel caso di opere che superano la soglia dei 10 milioni di euro, rispondere al posto del punto 3 al punto 3.1			
	3.1	E' stata effettuata una valutazione di vulnerabilità e del rischio per il clima in base agli Orientamenti sulla verifica climatica delle infrastrutture 2021-2027?	Non applicabile	L'opera non supera la soglia di 10 milioni di euro
	Nel caso di progetti pubblici, il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'edilizia approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, assolve dal rispetto dei vicini 4,5,6,7,8, 9 e 10. Sarà pertanto sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post.			
	4	Se applicabile, è stato previsto l'utilizzo di impianti idrico sanitari conformi alle specifiche tecniche e agli standard riportati?	Non applicabile	Progetto pubblico con rispetto dei criteri CAM. Sarà sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post
	5	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti che considera i requisiti necessari specificati nella scheda?	Non applicabile	Progetto pubblico con rispetto dei criteri CAM. Sarà sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post
	6	Il progetto prevede il rispetto dei criteri di disassemblaggio e fine vita specificati nella scheda tecnica?	Non applicabile	Progetto pubblico con rispetto dei criteri CAM. Sarà sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post
	7	E' stato svolto il censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA)?	Non applicabile	Progetto pubblico con rispetto dei criteri CAM. Sarà sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post
	8	E' stato redatto il Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC)?	Non applicabile	Progetto pubblico con rispetto dei criteri CAM. Sarà sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post
Ex-post	9	Sono state indicate le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede utilizzare (Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH)?	Non applicabile	Progetto pubblico con rispetto dei criteri CAM. Sarà sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post
	10	Verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (certificazione FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto rilasciata sotto accreditamento per il legno vergine, certificazione di prodotto rilasciata sotto accreditamento della provenienza da recupero/riutilizzo)?	Non applicabile	Progetto pubblico con rispetto dei criteri CAM. Sarà sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post
	11	E' presente l'attestazione di prestazione energetica (APE) rilasciata da soggetto abilitato o sistemi di rendicontazione da remoto?		
	Nel caso di misure individuali, non rispondere al punto 11 ma rispondere al punto 11.1			
	11.1	Le componenti rispettano la conformità ai requisiti minimi fissati per i singoli componenti e sistemi nel Decreto interministeriale 26 giugno 2015?		
	12	Sono state adottate le eventuali soluzioni di adattabilità definite a seguito della analisi dell'adattabilità o della valutazione di vulnerabilità e del rischio per il clima realizzata?		
	Nel caso di progetti pubblici, il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'edilizia approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, assolve dal rispetto dei vicini 13, 14, 15, 16 e 17. Sarà pertanto sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post			
	13	Se applicabile, sono disponibili delle schede di prodotto per gli impianti idrico sanitari che indichino il rispetto delle specifiche tecniche e degli standard riportati?		
	14	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione?		
	15	Sono presenti le schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate?		
	16	Sono presenti le certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente per l'80% del legno vergine?		
	17	Sono disponibili le schede tecniche del materiale (legno) impiegato (da riutilizzo/riciclo)?		

## 8 LEGGI NORME E REGOLAMENTI

### 8.1 Note generali

Gli impianti devono essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi aggiornamenti anche se non specificati.

### 8.2 Leggi e decreti

Circolare n° 73 del 29/07/1971 - Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di impianti termici.

D.M. 01/12/75 - "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e successive circolari (ISPESL).

Legge n° 10 del 09/01/1991 - "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".

Decreto del Presidente della Repubblica n° 412 del 26/08/93 - Regolamento di attuazione della Legge n°10/91.

D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 551 - Regolamento recante modifiche al Decreto del presidente della repubblica 26 agosto 1993 n° 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.

Decreto del Ministero dell'Industria del 13/12/1993 - Regolamenti di attuazione della Legge n° 10/91.

Decreto del Presidente della Repubblica n° 1052 del 28/06/1977 applicato nel rispetto dell'art. 37 della Legge n° 10/91.

DLGS n° 192 del 19/08/2005 - Recepimento della direttiva CEE 2002/91/CE relativo al rendimento energetico nell'edilizia.

D.Lgs. n° 311 del 29/12/2006 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19/08/2005, n°192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

D.Lgs. n°28 del 28/11/2011 – Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2011/77/CE e 2003/30/CE.

DPR 59/09 – “Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n.59 – Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”.

D.L. n° 63/13 del 04/06/2013 – “Disposizioni urgenti per il recepimento della direttiva 2010/31/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione solidale”.

D.M. 26/06/2015 del 15 luglio 2015 – Applicazione delle metodologie di calcolo delle prescrizioni energetiche e definizioni delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

Decreto della Regione Lombardia n. 2456/2017 del 8 marzo 2017 “integrazione delle disposizioni per l'efficienza energetica degli edifici approvate con decreto n.176 del 12.01.2017 e riapprovazione complessiva delle disposizioni relative all'efficienza energetica degli edifici e all'attestato di prestazione energetica”.

DGR DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 26 SETTEMBRE 2011, N. 1366 – “Proposta di modifica della Parte seconda - Allegati - della delibera dell'Assemblea legislativa n. 156/2008”.

Legge 12/07/66 n° 615 - Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e suo regolamento di esecuzione n°1391 del 22/12/70.

D.P.R. 15/11/96 n° 660 - Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42 CEE concernente i requisiti minimi di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi.

D.P.C.M. 08/03/2002 - Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione.

D.P.R. 15/11/96 n° 661 - Regolamento per l'attuazione della direttiva 90/336 CEE, concernente gli apparecchi a gas.

DPCM del 01/03/91 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.

Legge 26 ottobre 1995 n° 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

DPCM 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

D.M. 14/06/1989 n° 236 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità negli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

D.M. 21/12/1990 n° 443 - Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per trattamento domestico di acqua potabile.

Legge 06/12/71 n° 1083 - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

Legge 01/03/68 n° 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici e elettronici.

D.P.R. 27/04/55 n° 547 - Prevenzione degli infortuni nel lavoro.

D.P.R. 19/03/1956 n° 303 - Norme generali per l'igiene del lavoro.

D.Lgs. 09/04/2008 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.Lgs. 14/08/1996 n° 494 - Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili e s.m.i.

Decreto 16/02/1982 - Modificazioni del decreto ministeriale 27/09/65 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.

D.M. 12/04/1996 - Approvazione delle regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

D.P.R. 06/06/2001 n° 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. Capo V Norme per la sicurezza degli impianti.

D.P.R. 22 ottobre 2001 n° 462 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi.

DPCM 23-12-2003 - Attuazione dell'art. 51, comma 2 della Legge 16 gennaio 2003 n° 3, come modificato dall'art. 7 della Legge 21 ottobre 2003 n° 306, in materia di tutela della salute dei non fumatori.

Accordo 16 Dicembre 2004 n° 2153 - Accordo tra Ministero della salute, di concerto con i Ministri dell'Interno e della Giustizia, e le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, in materia di tutela della salute dei non fumatori, in attuazione dell'art. 51, settimo comma, della legge 16 gennaio 2003 n° 3.

Accordo 5 ottobre 2006 n° 2636 - Accordo, ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n° 281, tra il Governo, le Regioni e le province autonome sul documento relativo alle linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione.

-Regolamento edilizio del Comune Di Montichiari (BS)

-Regolamento di igiene tipo della Regione Lombardia.



-Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano - Documento 4 Aprile 2000. Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi.

-Circolare 26 marzo 2003 - Ministero Attività Produttive Criteri di sicurezza da osservare per la corretta installazione degli scaldacqua ad accumulo di uso domestico e similare (temperatura massima minore di 110°C). (legge 5 marzo 1990 n° 46).

-Decreto 6 aprile 2004, n° 174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano (GU n. 166 del 17/07/2004).

### 8.3 Norme UNI

-Norma UNI-CTI 5104 - "Impianti di condizionamento dell'aria. Norme per l'ordinazione l'offerta ed il collaudo" e relativo aggiornamento Aprile 1991.

-Norme UNI 10339 - Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

-Norme UNI 10381-1 - Impianti aeraulici. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.

-Norme UNI 10381-2 - Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.

-Norma UNI-CTI 8199 - "Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".

-Norma UNI 5364 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.

-Norma UNI 10412 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.

-Norma UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

-Norme UNI 9182 - "Impianti di alimentazione e distribuzione acqua calda e fredda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

-Norme UNI EN 378-3 - "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali. Installazione in sito e protezione delle persone.

-Norme UNI 9165 - "Reti di distribuzione del gas. Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar".

-Norme UNI 11071 - "Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini. Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione".

-DGLS n° 195 del 10/04/06 - Attuazione della Direttiva 2003/10/CE.

-Norma UNI CIG 9036 - Gruppi di misura con contatori volumetrici a pareti deformabili con pressione di esercizio minore o uguale a 40 mbar. Prescrizione di installazione.

-Norma UNI CIG 9034 - Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione.

- Norma UNI CIG 9615 - Calcolo delle dimensioni interne dei camini. Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali.
- Norma UNI EN 13384-1 - Metodo di calcolo termico e fluidodinamica. Parte 1: camini che servono un unico apparecchio.
- Norma UNI CIG 8041 - Bruciatori ad aria soffiata. Termini e definizioni.
- Norma UNI 9182 - Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda: criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norma UNI CIG 8042 - Bruciatori ad aria soffiata. Prescrizioni di sicurezza.
- Norma UNI CIG 9165 - Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.
- Norma UNI 7271 - Caldaie ad acqua funzionanti con bruciatore atmosferico. Prescrizioni di sicurezza.
- Norma UNI CIG 9860 - Impianti di derivazione d'utenza del gas. Progettazione, costruzione e collaudo.
- Norme UNI CIG 7129 - Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI 389/1994 - Generatori di calore. Misurazione in opera del rendimento di combustione.
- UNI 7271/1988 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico. Prescrizione di sicurezza.
- UNI 7271/1988; A1/1990 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico. Prescrizioni di sicurezza.
- UNI 7271/1988; A2/1991 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico. Prescrizioni di sicurezza.
- UNI 7936/1979 - Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW, funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata. Prova termica.
- UNI 7936/1979; A130/1984 - Foglio di aggiornamento n° 1 alla UNI 7936 (dic. 1979). Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW, funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata. Prova termica.
- UNI 7936/1979; A168/1987 - Foglio di aggiornamento n° 3 alla UNI 7936 (dic. 1979). Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW, funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata. Prova termica.
- UNI 9166/1987 - Generatori di calore. Determinazione del rendimento utile a carico ridotto per la classificazione ad alto rendimento.
- UNI 9461/1990 - Generatori di aria calda a gas con bruciatore atmosferico non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione. Prescrizioni di sicurezza.
- UNI 9462/1990 - Generatori di aria calda a gas con bruciatore atmosferico equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione. Prescrizioni di sicurezza.
- UNI 9893/1991 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas corredate di bruciatore atmosferico con ventilatore nel circuito di combustione. Prescrizioni di sicurezza.

- UNI 9893/1991; A1/1994 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas corredate di bruciatore atmosferico con ventilatore nel circuito di combustione. Prescrizioni di sicurezza.
- Legge 1 marzo 1968 n° 186 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 6 dicembre 1971 n° 1083 - "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile".
- Norma UNI EN 12056 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all' interno degli edifici.
- UNI 10779 - Reti idranti. Progettazione, installazione ed esercizio.
- Uni 9485 - Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti a colonna soprasuolo in ghisa.
- UNI 9494 - Evacuatori di fumo e calore. Caratteristiche, dimensionamento e prove.
- Manichetta UNI 9487 con raccordi UNI 804 e legature UNI 7422.
- UNI EN 3/1 e 3/2 - Lotta contro l'incendio. Estintori d'incendio portatili.
- Norme UNI-VF 9994 UNI EN 3 apparecchiature per estinzione degli incendi
- Norme e progetti di Norma UNI.
- Norme CEI.
- Normativa ISPESL.
- Normativa di igiene e sicurezza del Lavoro.
- DGLS n° 195 del 10/04/06 - Attuazione della Direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore).

#### **8.4 Norme CEI**

Tutte le norme inerenti gli impianti elettrici.

#### **8.5 Norme Europee**

EN 29001 dicembre 1987. Sistemi di qualità. Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.

#### **8.6 Marchi e marcature**

Tutte le apparecchiature e i materiali impiegati devono essere dotati, dove applicabile, di marchio IMQ.

Tutte le apparecchiature elettriche devono inoltre essere dotate di marcatura CE secondo le corrispondenti direttive europee.

Si evidenzia che dal 01/01/96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possono creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 4 dicembre 1992 n.476) e dal 01/01/97 lo diventa per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23, recepita in Italia con legge 791/77).

## 8.7 Dichiarazione di conformità

L'appaltatore deve fornire, una volta terminati i lavori, la dichiarazione di conformità, secondo quanto stabilito dalla Legge n.37/2008 e s.m.i.

Alla dichiarazione vanno anche allegate le dichiarazioni di conformità delle diverse apparecchiature (quadri), rilasciate dai relativi costruttori.



## 9 ELENCO DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Sono parte integrante del progetto i seguenti documenti:

	<b>DOCUMENTI GENERALI</b>
C0678_J02_DOC_001	<b>ELENCO ELABORATI</b>
C0678_J02_DOC_002	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
C0678_J02_DOC_003	<b>RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA DIAGNOSI ENERGETICA</b>
C0678_J02_DOC_004	<b>RELAZIONE DI RISPONDEZZA AI C.A.M. Ai sensi del D.M. 11/10/2018</b>
C0678_J02_DOC_005	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA ENERGETICA Ai sensi L.10/91</b>
C0678_J02_DOC_006	<b>RELAZIONE GEOLOGICA ED INDAGINE GEOTECNICA</b>
C0678_J02_DOC_007	<b>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO PARTE PRIMA - Amministrativa</b>
C0678_J02_DOC_008	<b>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO PARTE SECONDA - Tecnica</b>
C0678_J02_DOC_009	<b>SCHEMA DI CONTRATTO</b>
C0678_J02_DOC_010	<b>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO (II° SEM 2022)</b>
C0678_J02_DOC_011	<b>ELENCO DEI PREZZI UNITARI (II° SEM 2022)</b>
C0678_J02_DOC_012	<b>QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA (II° SEM 2022)</b>
C0678_J02_DOC_013	<b>LISTA DELLE CATEGORIE (II° SEM 2022)</b>
C0678_J02_DOC_014	<b>QUADRO ECONOMICO RIASSUNTIVO (II° SEM 2022)</b>
C0678_J02_DOC_015	<b>CRONOPROGRAMMA</b>
C0678_J02_DOC_016	<b>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO (2021)</b>
C0678_J02_DOC_017	<b>RAFFRONTO QUADRI ECONOMICI (II° SEM 2022 - 2021)</b>
	<b>ENERGETICO - ARCHITETTONICO</b>
C0678_J02_ARC_001	<b>RELAZIONE TECNICA Delle opere architettoniche</b>
C0678_J02_ARC_002	<b>PLANIMETRIA GENERALE Inquadramento Territoriale</b>

C0678_J02_ARC_003	<b>STATO DI FATTO</b> Piante con inquadramento fotografico
C0678_J02_ARC_004	<b>STATO DI FATTO</b> Prospetti e Sezione
C0678_J02_ARC_005	<b>STATO DI PROGETTO</b> Piante
C0678_J02_ARC_006	<b>STATO DI PROGETTO</b> Prospetti, Sezione e Particolari Costruttivi
C0678_J02_ARC_007	<b>STATO DI RAFFRONTO</b> Piante
C0678_J02_ARC_008	<b>STATO DI RAFFRONTO</b> Prospetti, Sezione e Particolari Costruttivi
C0678_J02_ARC_009	<b>ABACO STRUTTURE DISPERDENTI</b> Piante e Sezione
	<b>STRUTTURE</b>
C0678_J02_STR_001	<b>RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE</b>
C0678_J02_STR_002	<b>ESTRATTO MAPPA - PRESCRIZIONI DI PROGETTO</b>
C0678_J02_STR_003	<b>ELABORATI DI RILIEVO</b>
C0678_J02_STR_004	<b>STRUTTURE 1982 - FONDAZIONI / 1° SOLAIO</b>
C0678_J02_STR_005	<b>STRUTTURE 1982 - SOLAIO TIPO / SOTTOTETTO</b>
C0678_J02_STR_006	<b>STRUTTURE DI PROGETTO: FONDAZIONI / 1° SOLAIO</b>
C0678_J02_STR_007	<b>STRUTTURE DI PROGETTO: 2° SOLAIO / 3° SOLAIO</b>
C0678_J02_STR_008	<b>STRUTTURE DI PROGETTO: 4° SOLAIO / 5° SOLAIO</b>
C0678_J02_STR_009	<b>STRUTTURE DI PROGETTO: 6° SOLAIO</b>
C0678_J02_STR_010	<b>PROSPETTI - SEZIONE - VISTE ASSONOMETRICHE</b>
C0678_J02_STR_011	<b>PIANTE COMPARATIVE: OPERE MURARIE</b>
C0678_J02_STR_012	<b>RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE</b>
	<b>IMPIANTI</b>
C0678_J02_IMP_001	<b>RELAZIONE TECNICA</b> Degli impianti
C0678_J02_IMP_002	<b>STATO DI PROGETTO IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI</b> Pianta Piano Tipo e Copertura

C0678_J02_IMP_003	<b>STATO DI PROGETTO IMPIANTI MECCANICI</b> <b>Schema funzionale</b>
	<b>SICUREZZA</b>
C0678_J02_SIC_001	<b>PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO</b>
C0678_J02_SIC_002	<b>PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO</b> <b>Allestimento Cantiere</b>