



COMUNE DI MONZA

P.I.I. N19
VIALE C. BATTISTI

EX FELTRIFICIO SCOTTI

ELABORATO **A6**
PROGETTO
RELAZIONE ENERGETICA

PROPONENTE:
Fondazione De Ponti
via Dei Mille 5, 22100 Como
tel. 031.270332
email: info@depontispa.it

PROGETTISTI:
arch. Michele Faglia
arch. Bernardo Faglia
via Tommaso Grossi 4, 20900 Monza
tel. 039/325311
email: faglia@tin.it

CONSULENZA SPECIALISTICA:
AEK INGEGNERIA
Ing. Alessandro Zizzi
via Torri bianche 1, 20871 Vimercate
tel. 039/669346
info@aekingegneria.it



data

20.05.2014

revisioni

12.09.2014

30.03.2015

scala

codice

PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO N. 19



ELABORATO A6 revisione 12.09.2014

**STUDIO PRELIMINARE SULLE SCELTE ENERGETICHE
DEL PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO
EX FELTRIFICIO SCOTTI – MONZA**



Sede legale: AEK INGEGNERIA Srl
Via Aldo Moro, 7
20875 Burago di Molgora (MB)

Sede operativa: Via Torri Bianche 1 – Torre SEQUOIA
20871 Vimercate (MB)
Telefono: 039.66.93.46/66.14.059
Fax: 039.69.17.825
www.aekingegneria.it
info@aekingegneria.it :: aekingengneriasrl@pec.it

INDICE

1. Introduzione
 - a. Consumi energetici in edilizia
 - b. Sostenibilità ambientale e normative sulla certificazione energetica in Italia
 - c. Quadro normativo Regione Lombardia
2. Relazione descrittiva dell'intervento
3. Criteri di sostenibilità adottati come linee guida per lo studio di fattibilità
4. Terziario "A"
 - a. Dati di progetto
 - b. Vincoli architettonici e limitazioni imposte sulla villa storica
 - c. Scelte impiantistiche per il risparmio energetico
5. Scuola di Musica "B"
 - a. Dati di progetto
 - b. Vincoli architettonici e limitazioni imposte sull'edificio della scuola
 - c. Scelte impiantistiche per il risparmio energetico
6. Terziario "C" e "D"
 - a. Dati di progetto
 - b. Principali interventi edilizi per il risparmio energetico
 - c. Scelte impiantistiche per il risparmio energetico
7. Residenziale "D", "E1", "E2" ed "E3"
 - a. Dati di progetto
 - b. Principali interventi edilizi per il risparmio energetico
 - c. Scelte impiantistiche per il risparmio energetico

8. Auditorium "F1" e "F2"

- a. Dati di progetto
- b. Principali interventi edilizi per il risparmio energetico
- c. Scelte impiantistiche per il risparmio energetico
- d. Stime dei costi

9. Recupero Ciminiera

10. Area pubblica: opportunità di collegamento degli edifici alla rete cittadina di teleriscaldamento

1. Introduzione

Il tema della sostenibilità ambientale è entrato oggi in modo imponente anche in ambito edilizio, per due motivi fondamentali: da un lato poiché il settore edilizio rappresenta uno dei principali imputati di un negativo impatto ambientale e dall'altro poiché l'uomo abita gli edifici e in questi pretende di trovare un luogo confortevole e salubre.

La sostenibilità ambientale nel settore edilizio investe quindi due livelli: quello dei rapporti tra l'edificio e l'ambiente e quello dei rapporti tra l'edificio e i suoi abitanti.

Il consumo complessivo di energia del settore civile è stato di 47,1 Mtep (dati ENEA 2005), articolato in: 26,5 Mtep di consumi di gas naturale, 6,6 Mtep di consumi di petrolio, 12,7 di energia elettrica e 1,3 relativi alle energie rinnovabili.

È importante anche distinguere i diversi impieghi dell'energia:

- 55% è impiegato nella climatizzazione degli edifici;
- 25% nella produzione di acqua calda sanitaria
- 8% nelle cucine (cotture elettriche);
- 13% nell'uso di elettrodomestici



Fig. 1: Ripartizione dei consumi per settori e fabbisogno energetico in casa

Dal 1996 al 2005 i consumi del settore civile sono passati da 38,6 a 47,1 Mtep: un aumento di quasi il 25%, nonostante la popolazione sia rimasta pressoché costante. Sono numeri che

dimostrano una tendenza incontrollata di crescita e un deficit d'intervento nell'efficienza energetica del settore.

Il panorama italiano è poi notoriamente contraddistinto da alcune ulteriori specificità, che consistono in una notevole riduzione delle attività edificatorie ex novo e nelle condizioni generalmente degradate del parco edilizio esistente, che non è più in grado di fornire le prestazioni abitative che i moderni stili di vita richiedono. Le proprietà di isolamento termico dell'involucro, la tenuta degli infissi e le prestazioni acustiche ed illuminotecniche appaiono infatti, in gran parte degli edifici attualmente esistenti, di livello inferiore rispetto ai nuovi standard e alle prescrizioni imposte dalle più recenti normative.

Pertanto appare evidente come nel progetto di nuova edificazione del Piano Integrato di Intervento oggetto di questo studio, gli obiettivi che ci si è posti siano tutti volti a migliorare l'efficienza complessiva in termini di risparmio energetico, finalizzati alla riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra (riduzione emissioni di CO₂).

Sostenibilità ambientale e normative sulla certificazione energetica in Italia

Il principio di riduzione dei consumi come azione principale per la salvaguardia dell'ambiente, ha portato alla volontà di "certificare" il consumo di energia delle nostre abitazioni. Il concetto di certificazione energetica era stato introdotto in Italia, come principio, dalla Legge 10/91 ("Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia") nell'articolo 30. La sua applicazione venne demandata ad un decreto successivo che non vide però mai la luce. Nel 2005, recependo la Direttiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16/12/2002 sul rendimento energetico nell'edilizia (meglio nota come Direttiva EPBD), venne emanato il Dlgs 192/2005 che pose limiti al valore del fabbisogno di energia primaria. A seguire, a correzione ed integrazione del Dlgs 192/2005, uscì il Dlgs 311/2006 che reintrodusse la obbligatorietà della Certificazione Energetica.

È importante sottolineare che le norme del Dlgs 192/05 e s.m.e i. e dei decreti ministeriali applicativi si applicano per le regioni e province autonome che non abbiano ancora provveduto al recepimento della Direttiva 2002/91/CE sino alla data di entrata in vigore della normativa di attuazione adottata da ciascuna regione e provincia autonoma. A questo proposito nel periodo di transizione diverse Regioni hanno emanato le proprie leggi che definiscono le regole per l'attuazione della certificazione energetica sul proprio territorio, e tra queste vi è la Regione Lombardia.

Quadro Normativo Regione Lombardia

Di seguito vengono riportati i principali riferimenti normativi per la Regione Lombardia:

DGR VIII/5018 del 26 giugno 2007

Determinazioni inerenti la certificazione energetica degli edifici, in attuazione del D.Lgs.192/2005 e degli art. 9 e 25 della L.R. 24/2006.

DGR VIII/8745 del 22 dicembre 2008

Determinazioni in merito alle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici.

2. Relazione descrittiva dell'intervento

La Fondazione De Ponti

La Società Scotti & C. spa Fondata da Enrico Scotti nel 1919 e operante nell'industria del cappello in feltro di lana viene acquisita negli anni '70 dal Sen. Ubaldo De Ponti di Como e successivamente trasformata nelle società "Ser.co spa" e "Casa di Riposo Villa Azzurra srl".

Nel 2006 la proprietà "Casa di Riposo Villa Azzurra Srl" viene incorporata nella "Fondazione De Ponti" con sede in Monza via V.le Battisti 40, e successivamente nel 2007 anche la società "Ser.co spa", a ricomporre l'unitarietà proprietaria attuale in capo alla Fondazione De Ponti.

La "Fondazione de Ponti" nasce con finalità di formazione didattica e culturale e preso atto della impossibilità di realizzare l'idea del fondatore, [precisamente un centro scolastico privato per corsi di formazione, studi universitari e post-universitari] conferma la volontà degli eredi di voler mantenere lo scopo sociale e formativo della Fondazione .

Stato di fatto dell'area

Dopo anni di inattività l'area si presenta in stato di avanzato degrado con ampie porzioni di capannoni senza copertura, nel frattempo crollata, e con parti demolite per ragioni di sicurezza.

L'ultimo intervento risale al mese di giugno 2013 con la rimozione dell'intera copertura e la messa in sicurezza del tratto lungo via Donizetti.

Rimangono in condizioni di recuperabilità la ex Casa delle aste in angolo tra viale Battisti e via Donizetti su due piani fuori terra, la palazzina denominata "Villa Azzurra" già Villa Redaelli, su tre piani fuori terra, la ciminiera dell'altezza di mt 40 verso via Scarlatti con capannoni annessi.

La superficie coperta è pari a mq. 8.321 (52,16% dell'area).

La superficie lorda di pavimento è di mq. 10.662 (0,67 mq/mq).

Il volume è di mc. 52.552 (3,29 mc./mq.).



Fig. 2: veduta aerea della zona interessata dal progetto

La proposta.

La proposta progettuale prevede:

Strutture con Funzione di Interesse Pubblico [B - F1 - F2] , Strutture con Funzioni Private Residenziali [E1 –E2 – E3 – D] e Strutture con Funzioni Private Commerciali/Terziario [A – C]



Fig. 3: schema funzionale dell'intervento

Strutture con Funzione di Interesse Pubblico - Edifici B, F1, F2

- Edificio B Scuola di Musica [Recupero edificio esistente ex casa d'Aste]
- Edificio F1 Auditorium da 400 posti [Struttura ovale di nuova costruzione]
- Edificio F2 Servizi annessi all'Auditorium come biglietteria, spogliatoi, sale prova, servizi igienici [Demolizione e ricostruzione capannoni industriali esistenti]

Strutture con Funzioni Private Residenziali - Edifici E1, E2, E3, D

- Edifici E2 E3 Residenze di nuova costruzione
- Edificio E1 Recupero della ciminiera e dei Capannoni Attigui con creazione di una porzione residenziale al piano superiore
- Edificio D Residenze di nuova Costruzione

Strutture con Funzioni Private Commerciali/Terziario - Edifici A, C, D

- Edificio A Albergo/Spa/Uffici [Recupero edificio esistente ex “Villa Azzurra”]
- Edificio C Ristorazione [Recupero capannoni industriali esistenti con seminterrato a volte]
- Edificio D Commerciale di vicinato a piano terreno di nuova costruzione

Vincoli Urbanistici

L'area e' soggetta sia a Vincolo Paesaggistico Ambientale che Vincolo Monumentale

- Vincolo Paesaggistico Ambientale come da art.136 del DLG 42/2004 con fascia di rispetto di 75 mt da Viale cesare Battisti
- Vincolo Monumentale come da art 12 del DLG 42/2004 presente su tutta l'area in oggetto

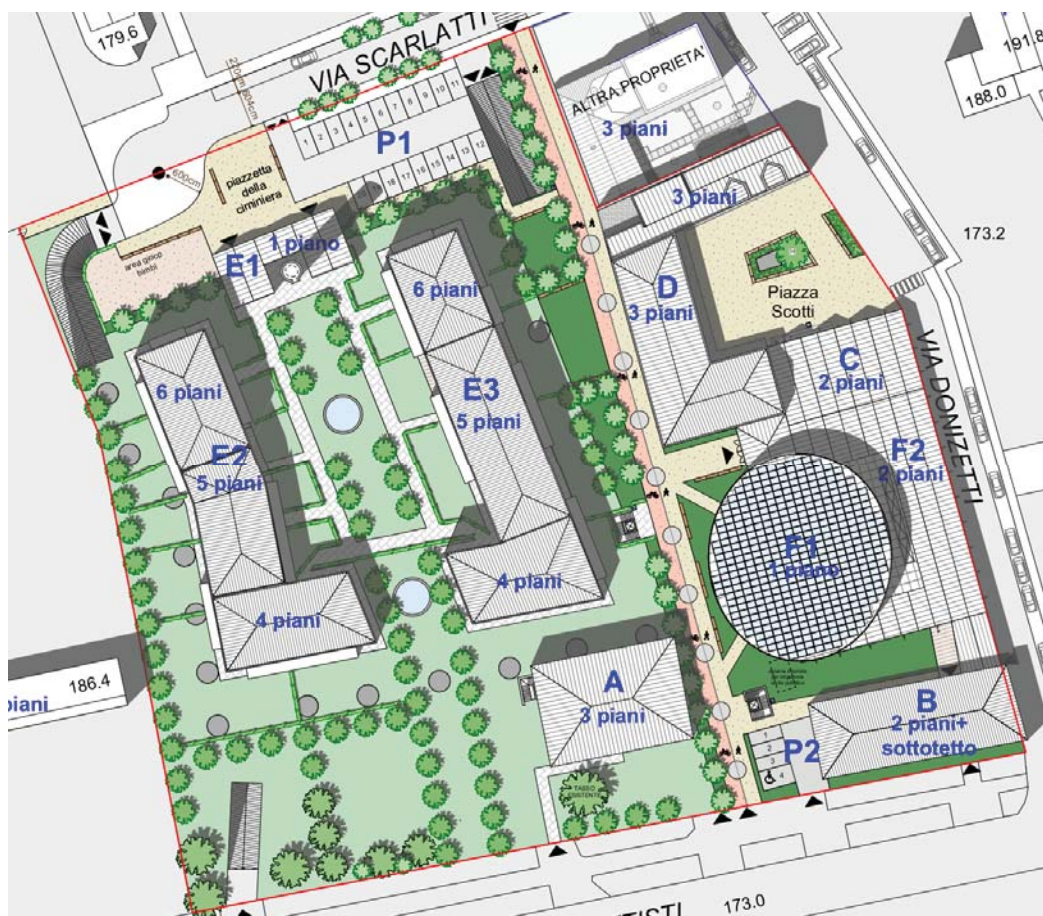


Fig. 4: vista piani volumetrica dell'intervento

3. Criteri di sostenibilità adottati come linee guida per lo studio di fattibilità

I criteri utilizzati nell'impostare le ipotesi progettuali di sostenibilità ambientale e risparmio energetico del Piano Integrato di Intervento denominato "Ex Feltrificio Scotti", oltre che dalle politiche energetiche nazionali sono state desunte anche dalle indicazioni riportate nel "Piano di azione per l'energia sostenibile" redatto dal Comune di Monza in quanto lo stesso ha aderito al Patto dei Sindaci, ponendosi come obiettivo la riduzione delle proprie emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020, riprendendo sostanzialmente gli obiettivi dell'Unione Europea sul clima, con il famoso "pacchetto 20-20-20", ossia:

- abbattimento del 20% delle emissioni di CO₂;
- la copertura attraverso le fonti rinnovabili del 20% dei consumi energetici
- la riduzione del 20% dei consumi energetici previsti per il 2020;

Essendo il Piano di intervento un recupero del territorio ai fini abitativi con la previsione di insediamento di:

- 250 nuovi residenti
- 34 addetti al terziario
- 25 addetti al commercio

Considerando un parametro di:

- 33 mq di slp a residente;
- 25 mq di slp ad addetto terziario,
- 50 mq ad addetto commerciale.

Il criterio utilizzato è quello di verificare gli obiettivi sopra riportati rapportandoli ai consumi annui pro capite sul territorio comunale.

CONSUMI ENERGETICI PROCAPITE E CONFRONTO CON VALORI REGIONALI		
SETTORE	CONSUMI ANNUI PROCAPITE SUL TERRITORIO COMUNALE [MWh/ab.]	CONSUMI ANNUI PROCAPITE REGIONE LOMBARDIA [MWh/ab.]
RESIDENZIALE	7,38	9,87
TERZIARIO	3,32	3,75
SETTORE PRODUTTIVO	2,80	7,09
TRASPORTI	2,76	2,76
TOTALE	16,26	23,47

Tab. 1: Consumi energetici procapite per settore (2005-BEI) nel Comune di Monza [Fonte: Piano di d'azione per l'energia sostenibile – Baseline Emission Inventory (Comune di Monza)]

Che in termini di emissioni di CO₂ diventa:

EMISSIONI DI CO ₂ PROCAPITE E CONFRONTO CON VALORI REGIONALI		
SETTORE	EMISSIONI ANNUE PROCAPITE SUL TERRITORIO COMUNALE [tonn/ab.]	EMISSIONI ANNUE PROCAPITE REGIONE LOMBARDIA [tonn/ab.]
RESIDENZIALE	1,77	2,10
TERZIARIO	1,00	1,04
SETTORE PRODUTTIVO	0,83	2,14
TRASPORTI	0,70	0,71
TOTALE	4,30	5,99

Tab. 2: Emissioni di CO₂ procapite per settore (2005-BEI) nel Comune di Monza [Fonte: Piano di d'azione per l'energia sostenibile – Baseline Emission Inventory (Comune di Monza)]

Dalla tabella sopra riportata si può osservare come il Comune di Monza, abbia un già comportamento virtuoso, all'interno del contesto Regionale, e con l'intervento in progetto si ha l'obiettivo di migliorare ulteriormente questo aspetto mediante:

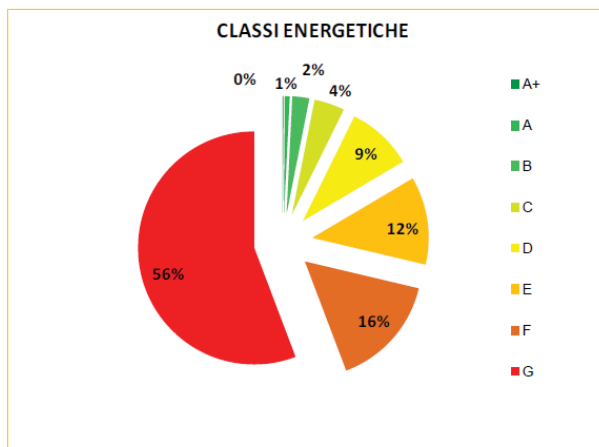
- Diminuzione dei consumi energetici attraverso un ottimale isolamento termico degli edifici;

È previsto il raggiungimento della classe energetica "A+" per l'insediamento residenziale di nuova costruzione (edifici E2, E3, D), della classe energetica A per il commerciale di nuova edificazione/demoliz. ricostr. (edifici C, D piano terra) e della classe energetica "B" per il resto degli edifici di cui è prevista la ristrutturazione; per l'auditorium e spazi di servizio annessi, data la particolare destinazione e la dimensione dell'edificio si pone l'obiettivo della classe energetica A salvo verifica di sostenibilità in sede di progettazione definitiva riguardo ai costi di realizzazione e di gestione: comunque non sarà inferiore alla classe energetica B.

o

- o Realizzando nell'area oggetto di intervento, edifici ad elevata prestazione energetica, attualmente non diffusamente presenti sul territorio monzese, come è possibile rilevare dai dati del catasto energetico, che evidenzia che solo il 3% di questi appartiene alle classi energetiche più efficienti (1% in classe A/A+ e 2% in classe B), il Piano di Intervento si prefigge di migliorare la qualità del parco edilizio presente sul territorio.

Figura 3-6 – Distribuzione percentuale delle classi energetiche delle unità abitative/terziarie* dotate di attestato di certificazione energetica (ACE) nel Comune di Monza, febbraio 2013 (Fonte: CENED)



* Il grafico include anche gli ACE di edifici/unità immobiliari con destinazione d'uso non residenziale

Fig. 5: Fonte. Piano di d'azione per l'energia sostenibile – Baseline Emission Inventory (Comune di Monza)

- Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili;
 - o Impianto geotermico a servizio degli edifici residenziali
 - o Utilizzo di serbatoi inerziali, per una ottimizzazione dei consumi
 - o Utilizzo di pompe di calore
 - o Campi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con scambio sul posto
 - o Riduzione dei consumi di gas naturale
 - o Recupero della ciminiera presente nell'area per installazione di impianto microeolici

Gli interventi previsti nel Piano di Intervento permettono di ottenere i seguenti risultati:

CONSUMI ENERGETICI PROCAPITE

Settore	Consumi Anni Intervento	Consumi Anni Comune Monza
Residenziale	1.41 MWh/abitante	7.38 MWh/abitante
Terziario	1.96 MWh/abitante	3.32 MWh/abitante
TOTALE	3.37 MWh/abitante	10.70 MWh/abitante

Tab. 3: Consumi energetici procapite per settore previste per l'intervento

EMISSIONI CO₂ PROCAPITE		
Settore	Emissioni Anni Intervento	Emissioni Anni Comune Monza
Residenziale	0.56 tonn/abitante	1.77 tonn/abitante
Terziario	0.78 tonn/abitante	1.00 tonn/abitante
TOTALE	1.34 tonn/abitante	2.77 tonn/abitante

Tab. 4: Emissioni di CO₂ procapite per settore previste per l'intervento

Risultati che si possono definire estremamente soddisfacenti rispetto agli obiettivi posti.

I criteri sopraesposti premettono anche il raggiungimento di molti obiettivi caratterizzanti la qualità dell'intervento così come definiti nel "Documento di Piano" del Comune di Monza, per la parte riguardante

Energia e diminuzione delle emissioni

Qualità dell'intervento	Punteggio
Aumento dell'isolamento termico dell'edificio di oltre il 20% di quanto previsto dalle leggi di riferimento	21 punti
Impianto di riscaldamento centralizzato idoneo all'allacciamento alla rete di teleriscaldamento	18 punti
Realizzazione di impianto di riscaldamento e condizionamento mediante pompa di calore	28 punti
Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per il riscaldamento di acqua calda per usi sanitari per il 40% del fabbisogno	9 punti

4 - Terziario "A"

Dati di progetto:

SLP: "A" 855 m²

Volumetria lorda: "A" 2565 m³

Classe energetica richiesta: B [10.5 kWh/m³ anno – CO₂: 9.1 kg/m³ anno]

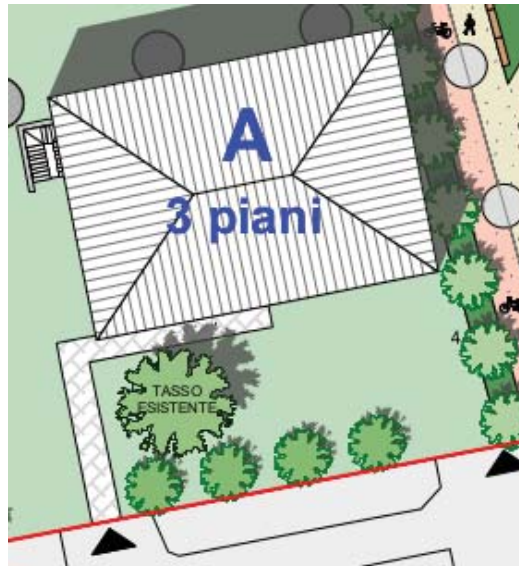


Fig. 6: Piano tipo Villa storica a destinazione terziario

Vincoli architettonici e limitazioni imposte sulla villa storica

VINCOLI URBAINISTICI

L'ex Villa Azzurra e' soggetta sia a Vincolo Paesaggistico Ambientale che Vincolo Monumentale

- Vincolo Paesaggistico Ambientale come da art.136 del DLG 42/2004 poichè ricade nella fascia di rispetto di 75 mt da Viale cesare Battisti
- Vincolo Monumentale come da art 12 del DLG 42/2004 presente su tutta l'area in oggetto

LIMITAZIONI CONSEGUENTI NELL'OTTENIMENTO DI UN CORRETTO ISOLAMENTO TERMICO

Strutture Opache Verticali

La struttura dell'edificio esistente e' in Muratura Portante Intonacata da 45 cm

I vincoli Paesaggistici obbligano il progettista dell'isolamento termico a intervenire dall'interno

Isolare termicamente dall'interno ha generalmente delle criticità maggiori rispetto ad isolare dall'esterno con un cappotto e ciò perchè:

- Non si riescono a risolvere correttamente tutti i ponti termici
- Vengono modificate le condizioni termo-igrometriche della muratura ovvero le pareti in inverno non ricevono più il calore che proveniva dall'interno, risultando dopo l'intervento 'pareti fredde'.
- Il mancato calore ricevuto aumenta il rischio di danni per la formazione di condensa tra la parete esistente e la controparete isolante
- Si ha una diminuzione sensibile della superficie calpestabile.

L'isolamento dall'interno risulta altamente rischioso per ambienti molto umidi e con ambiente condizionato; il fenomeno potrebbe presentarsi anche nella situazione Estiva quando le alte concentrazioni di Umidità presenti nell'aria calda esterna potrebbero condensare all'interno delle pareti opache raffreddate dall'impianto di condizionamento.

Un'attenta verifica termoigrometrica e la scelta ponderata dell'isolante sia in riferimento allo Spessore che in riferimento alla igrometricità dello stesso possono ridurre le probabilità dei problema sopracitati.

La scelta di un materiale Naturale come il Sughero o le Fibre di Vetro e/o Roccia o Isolanti Traspiranti a base di Silicato di calcio potrebbero essere le soluzioni per rispettare sia le trasmittanze termiche imposte dalla regione Lombardia in riferimento alla *DGR VIII/8745 del 22 dicembre 2008* che la Salubrità delle Pareti.

Strutture Opache Orizzontali e Coperture

Non risultano Limitazioni invece per quello che concerne il limite di Isolamento dei Solai disperdenti su Terreno / Cantine e della Copertura A Falde a condizione che l'estetica venga mantenuta coerente all'esistente

Scelte impiantistiche per il risparmio energetico

In questo complesso verrà installato un sistema di tipo VRF (volume di refrigerante variabile) che è particolarmente adatto alla destinazione d'uso terziaria. Infatti questo sistema è capace di gestire molto bene variazioni repentine di carichi termici come, ad esempio: una sala riunioni di diverse persone, una facciata vetrata esposta ai raggi solari, la rapida messa a regime al lunedì mattina.

I sistemi VRF sono sistemi che utilizzano il gas R410 oltre che per il ciclo frigorifero anche per il fluido termovettore saltando di fatto uno scambiatore (quello gas/acqua delle normali pompe di calore) e aumentando, di fatto, le performance dell'impianto. Il sistema ipotizzato per

questo edificio utilizza un circuito frigorifero ad iniezione di gas (E.V.I.) che garantisce elevate performance alle basse temperature esterne.

Le unità esterne verranno posizionate sulla copertura con adeguate barriere acustiche verso le palazzine residenziali.



Fig. 7: esempio di installazione VRF in un edificio a torre vetrato

Le unità interne saranno del tipo a cassetta in maniera da lasciare ampia libertà di layout. Inoltre il terminale incorpora l'immissione dell'aria primaria necessaria al benessere termico igrometrico degli occupanti.



Fig.8: unità cassetta 60x60 cm

Per gestire la salubrità degli ambienti interni e il benessere degli occupanti sarà necessario un'integrazione con impianto di aria primaria con una unità di trattamento aria dedicata.

5 – Scuola di Musica "B"

Dati di progetto:

SLP: 1030 m²

Volumetria lorda: 3090 m³

Classe energetica richiesta: B [10.5 kWh/m³ anno – CO₂: 9.1 kg/m³ anno]



Fig. 9: Pianta piano secondo Scuola di Musica

Vincoli architettonici e limitazioni imposte sulla villa storica

VINCOLI URBANISTICI

La Scuola di Musica realizzata ristrutturando l'Edificio "ex Casa delle Aste" e' soggetta sia a Vincolo Paesaggistico Ambientale che Vincolo Monumentale

- Vincolo Paesaggistico Ambientale come da art.136 del DLG 42/2004 poiché ricade nella fascia di rispetto di 75 mt da Viale cesare Battisti
- Vincolo Monumentale come da art 12 del DLG 42/2004 presente su tutta l'area in oggetto

LIMITAZIONI CONSEGUENTI NELL'OTTENIMENTO DI UN CORRETTO ISOLAMENTO TERMICO

Valgono le Stesse Considerazioni di cui al punto 5.

Scelte impiantistiche per il risparmio energetico

Al fine di perseguire l'obiettivo del contenimento energetico mantenendo alto il livello di confort all'interno degli ambienti, l'impianto di riscaldamento sarà di tipo a pannelli radianti annegati a pavimento. Questi sistemi garantiscono il miglior comfort, durante il periodo di riscaldamento

invernale, in quanto hanno una diffusione del calore assolutamente uniforme garantendo l'assenza di movimenti di aria e la diffusione della polvere.

Caratteristica importante di questa tipologia di impianto è la bassa temperatura di funzionamento, che garantisce minori perdite di calore nella distribuzione del fluido termovettore oltre che un risparmio di energia in generazione, una ottima distribuzione del calore nei primi 2 metri di altezza dei locali e, grazie al basso spessore e quindi alla bassa inerzia, una buona velocità nel raggiungere il funzionamento a regime.

La centrale termica accoglierà la sottostazione del teleriscaldamento a cui la scuola verrà allacciata. Inoltre verranno posizionati i circolatori e il bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria.

6 - Terziario "C" e "D"

Dati di progetto:

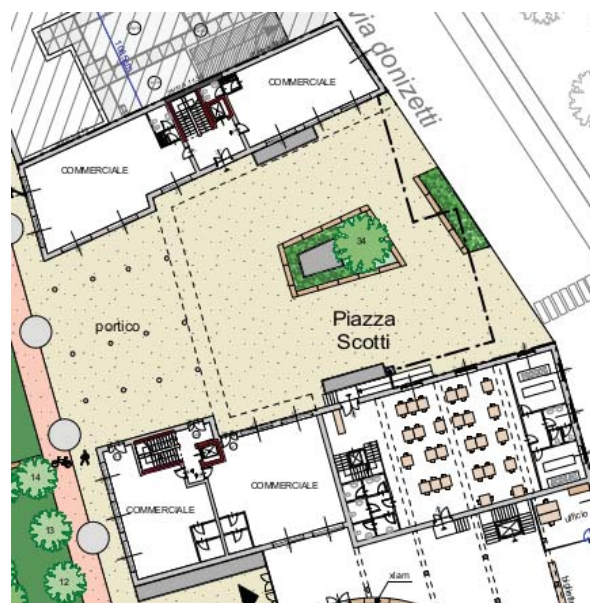
Slp = "C" 800 m² e "D" 450 m²

Volumetria lorda: "C" 2400 m³, "D" 1600 m³

Classe energetica richiesta: **A [5 kWh/m³ anno
– CO₂: 4.4 kg/m³ anno]**

Principali interventi edilizi per il risparmio energetico

Si ritiene utile proporre un isolamento di tipo a cappotto come soluzione tecnica, efficace, anche per la chiusura verticale esterna degli edifici con destinazione d'uso terziario. Considerata la continuità architettonica con gli edifici residenziali di nuova costruzione, considerati gli aspetti energetici positivi richiamati nel capitolo 7, l'isolamento a cappotto permetterà di effettuare variazioni sul tema architettonico richiamando, al contempo, la stessa cifra stilistica dell'Auditorium. **Fig. 10: Pianta P. terra edificio terziario "C" e "D"**



Scelte impiantistiche per il comfort interno e il risparmio energetico

L'edificio "C" sarà destinato ad accogliere un ristorante mentre il piano terra dell'edificio "D" sarà destinato ad uso commerciale. Pertanto, l'impianto sarà di tipo a ventilconvettori a cassetta con unità di trattamento aria per il ricambio aria ambiente.

L'impianto di trattamento aria sarà gestito tramite una *UTA* (Unità di Trattamento Aria) con recupero di calore ad alta efficienza (85-90%): infatti l'aria interna viziata, attraverso le canalizzazioni, passa in un recuperatore di calore attraverso il quale le viene sottratto il calore per riscaldare l'aria fresca esterna in ingresso. In questo tipo di applicazione è fondamentale un efficace ricambio dell'aria a causa dei potenziali elevati affollamenti. La concentrazione degli inquinanti sarà gestita tramite sonde di CO₂ posti in ambiente. Saranno inoltre previsti dei filtri idonei al controllo delle polveri ed altre sostanze previste nell'aria esterna.



Fig. 11: esempio di UTA

L'impianto a ventilconvettori a cassetta è l'ideale per avere libertà di layout, diffusione uniforme dell'aria e rapida risposta alla variazione repentine di carichi termici.



Fig. 12: esempio di unità ventilconvettore a cassetta

Al fine dell'ottimizzazione dell'efficienza della produzione, del trasporto e dell'emissione di energia vengono di seguito proposte alcune soluzioni.

Per il riscaldamento e raffrescamento dei fabbricati terziari si prevede l'utilizzo di generatori a "pompa di calore ibride", ad energia elettrica. Queste macchine sono ad altissima efficienza con coefficienti di performance molto alti. Tali generatori possono essere delocalizzati rispetto alle abitazioni in uno spazio tecnico, opportunamente isolato acusticamente.

Il termine "ibride" è utilizzato perché vengono utilizzati due fronti per lo scambio termico: l'aria e il terreno. Infatti per garantire sempre un ottimale rendimento durante i periodi con aria molto fredda (-5°C) il generatore può utilizzare le sonde geotermiche che riescono a sfruttare il calore latente gratuito (a 10°C) del sottosuolo.

Per ovviare ad eventuali di tipo acustico, può essere presa in considerazione la possibilità di posizionare le pompe di calore nei locali sotterranei, previa l'insonorizzazione dei locali stessi e la realizzazione di opportune canalizzazioni per l'approvvigionamento e l'espulsione dell'aria necessaria al funzionamento ottimale delle macchine.

Accoppiando anche accumuli termici opportunamente dimensionati e coibentati, oltre che garantire la continuità dell'erogazione di calore, è possibile stoccare quantità di energia in momenti in cui la temperatura esterna è maggiore e quindi maggiore anche la resa delle pompe di calore.

7 - Residenziale "D", "E1", "E2" ed "E3"

Dati di progetto:

SLP: "D" 1136 m²; "E" 7129 m²

Volumetria lorda: "D" 3410 m³; "E" 21400 m³

Classe energetica richiesta: "D" – "E2" – "E3" A+ [10 kWh/m² anno – CO₂: 8.7 kg/m² anno]
 "E1" B [40 kWh/m² anno – CO₂: 34.8 kg/m² anno]

Principali interventi edilizi per il risparmio energetico

Un intervento edilizio fondamentale al fine di raggiungere classi energetiche elevate (A+) delle abitazioni in progetto è l'utilizzo di un sistema di isolamento a cappotto esterno.

Isolando le pareti dall'esterno si ottiene l'eliminazione di tutti i punti freddi e si aumenta la capacità di accumulo termico dell'edificio. I muri si scaldano, accumulano calore e poi lo restituiscono gradualmente all'ambiente.

Questo fa sì che l'impianto possa funzionare un minor numero di ore complessive, con un risparmio di combustibile e una riduzione delle emissioni inquinanti.

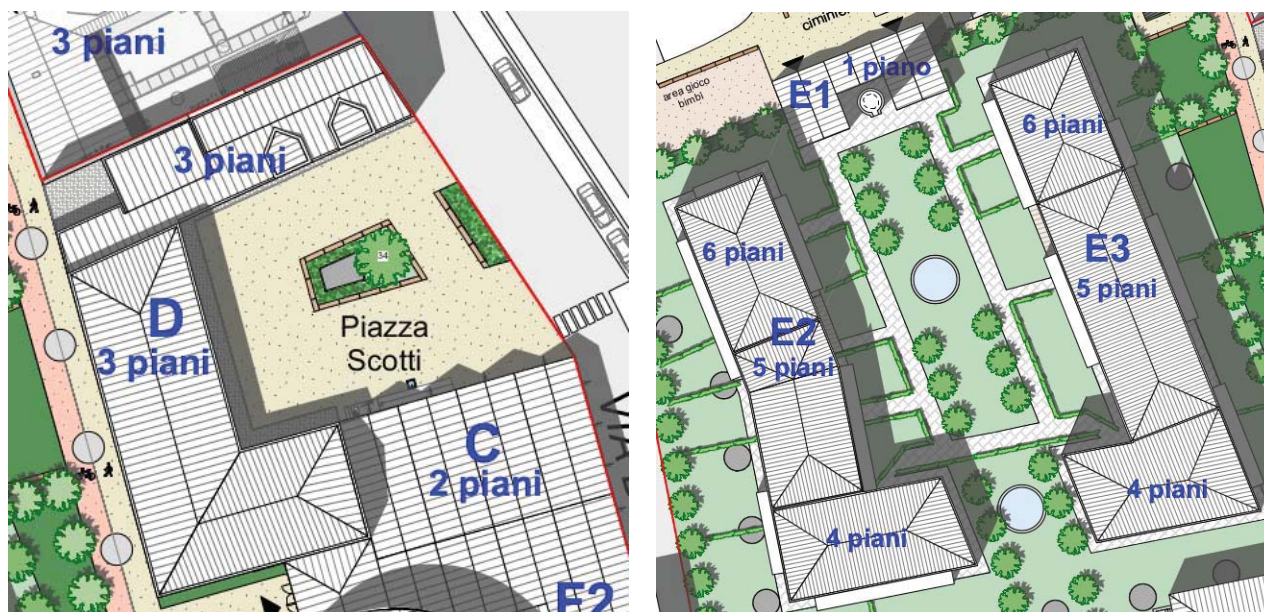


Fig. 13: stralci progetto insediamento residenziale

Un altro vantaggio indiscusso dell'isolamento a cappotto è l'eliminazione totale e definitiva dei ponti termici, cioè di quei punti critici (perimetro dei serramenti, angoli, pilastri inseriti nella

muratura, ecc.) dove è più facile che si verificano fenomeni di formazione di muffe e di macchie di umidità.

Dal punto di vista energetico il cappotto ha un effetto migliorativo sui consumi non solo durante la stagione invernale ma anche durante il periodo estivo

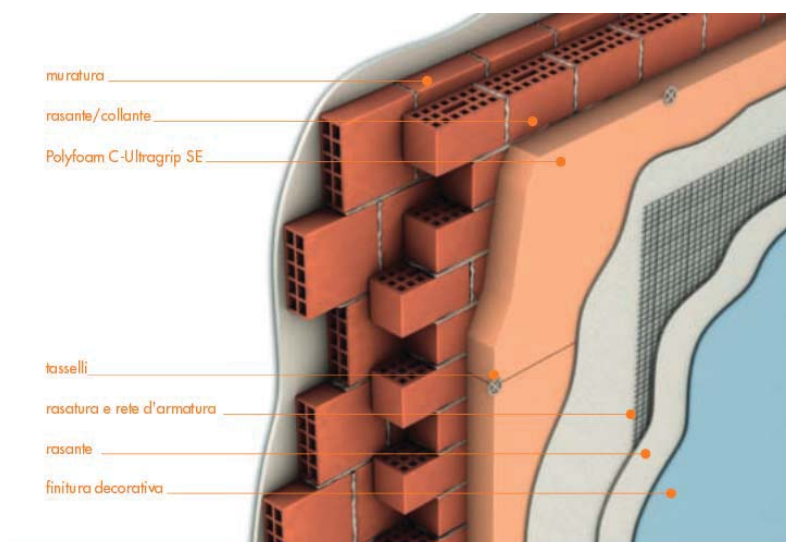


Fig. 14: Particolare costruttivo coibentazione a cappotto tipo Knauf

Un ulteriore vantaggio dell'isolamento esterno a cappotto è che non ci sono diminuzioni della superficie netta calpestabile in quanto l'isolamento è posto all'esterno e non partecipa al calcolo della cubatura grazie alla legge regionale 37/2007.

Riepilogando i vantaggi del cappotto esterno:

- eliminazione dei ponti termici;
- protezione delle strutture da sbalzi termici;
- sfruttamento dell'inerzia termica dell'edificio;
- diminuzione dei consumi di combustibile;
- aumento del comfort;
- limitazione del rischio di condensazione e di formazione di muffe;
- nessuna riduzione della superficie abitabile interna.

Per la copertura degli edifici residenziali è stata prevista di tipologia massiva. Questa soluzione consente di migliorare decisamente il comfort degli occupanti della mansarda durante la stagione estiva in quanto il calore viene mantenuto all'esterno dell'involucro grazie al principio

dell'accumulo termico: il calore viene immagazzinato nella massa dell'isolamento durante il giorno e rilasciato all'esterno durante la notte.

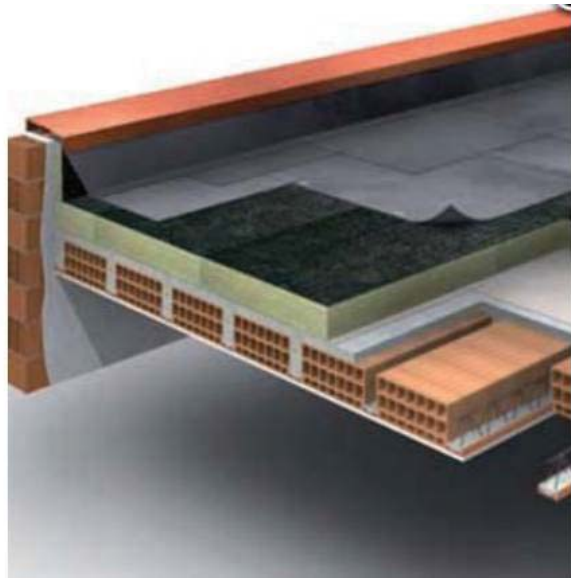


Fig. 15: Copertura con isolamenti massivi

Scelte impiantistiche per il comfort interno e il risparmio energetico

EDIFICIO "D"

La destinazione d'uso dell'edificio D è mista residenziale e commerciale. A causa di questa differenza d'uso la scelta cade su un impianto a pavimento con raffrescamento a fancoil canalizzati per il residenziale.

Inoltre le abitazioni saranno dotate di impianto di ventilazione meccanica controllata VMC, con recupero del calore dall'aria espulsa, in grado di garantire i corretti ricambi d'aria negli ambienti.

Il locale centrale termica sarà posizionato nell'interrato, le pompe di calore (monoblocco) saranno posizionate in copertura così da evitare problemi di tipo acustico e di riverberazione.

Verrà installato un impianto fotovoltaico funzionante in regime di scambio sul posto. Tale impianto andrà ad abbattere le esigenze elettriche (VMC, ascensori, etc.) dell'edificio comprese quelle di climatizzazione (ossia l'alimentazione elettrica delle pompe di calore).

EDIFICIO "E1", "E2", "E3"

Al fine dell'ottimizzazione dell'efficienza della produzione, del trasporto e dell'emissione di energia vengono di seguito proposte alcune soluzioni (analoghe a quelle degli edifici C e D):

Per il riscaldamento e raffrescamento dei fabbricati residenziali si prevede l'utilizzo di generatori a "pompa di calore ibride", ad energia elettrica. Queste macchine sono ad altissima efficienza con coefficienti di performance molto alti. Tali generatori possono essere delocalizzati rispetto alle abitazioni in uno spazio tecnico, opportunamente isolato acusticamente.

Gli edifici avranno centrali termiche differenti in funzione della volumetria presumibilmente una dedicata all'edificio E2 e un'altra ad E1 ed E3.

Il termine "ibride" è utilizzato perché vengono utilizzati due fronti per lo scambio termico: l'aria e il terreno. Infatti per garantire sempre un ottimale rendimento durante i periodi con aria molto fredda (-5°C) il generatore può utilizzare le sonde geotermiche che riescono a sfruttare il calore latente gratuito (a 10°C) del sottosuolo.

Per ovviare ad eventuali di tipo acustico, può essere presa in considerazione la possibilità di posizionare le pompe di calore nei locali sotterranei, previa l'insonorizzazione dei locali stessi e la realizzazione di opportune canalizzazioni per l'approvvigionamento e l'espulsione dell'aria necessaria al funzionamento ottimale delle macchine.

Accoppiando anche accumuli termici opportunamente dimensionati e coibentati, oltre che garantire la continuità dell'erogazione di calore, è possibile stoccare quantità di energia in momenti in cui la temperatura esterna è maggiore e quindi maggiore anche la resa delle pompe di calore.



Fig. 16: Macchina pompa di calore ad aria

Come terminale dell'impianto di climatizzazione si prevede l'utilizzo degli stessi di pannelli radianti a pavimento. Questi sistemi garantiscono il miglior comfort, durante il periodo di riscaldamento invernale, in quanto hanno una diffusione del calore assolutamente uniforme. Garantendo l'assenza di movimenti di aria e la diffusione della polvere.

Questo sistema ottimale per il periodo invernale può essere utilizzato anche per il raffrescamento estivo, purché ci sia l'abbinamento ad idoneo sistema di deumidificazione.

Importante caratteristica dei sistemi radianti a pavimento e che sono particolarmente adatti alla temperatura di rendimento ottimale delle pompe di calore (30-35°C in riscaldamento e 14-17° in raffrescamento).

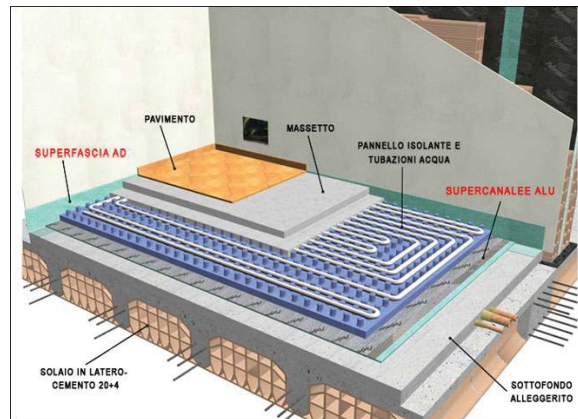


Fig. 17: Dettaglio di installazione impianto a pavimento

Negli appartamenti si prevede l'installazione di un sistema di ricambio di aria automatico tramite canalizzazioni e con recupero di calore ad altissima efficienza (oltre il 90%), questo sistema permette di recuperare il calore dell'aria espulsa per preriscaldare l'aria fresca di rinnovo prima di immetterla negli appartamenti.

Durante il periodo estivo il sistema di ricambio aria servirà anche da sistema di deumidificazione in abbinamento all'impianto radiante tramite batterie alimentate dai generatori centralizzati. Saranno altresì previsti dei filtri idonei al controllo delle polveri ed altre sostanze previste nell'aria esterna.



Fig. 18: Esempio tipico installazione impianto VMC

L'acqua calda sanitaria viene prodotta abbinando alle pompe di calore idonei scambiatori.

E' prevista l'installazione di un campo fotovoltaico a servizio delle utenze private, funzionante in regime di scambio sul posto, che andranno ad abbattere il fabbisogno elettrico delle zone comuni (assorbimenti elettrici pompe di calore, VMC, illuminazione, ecc.). Il campo sarà ubicato sulla copertura dell'edificio adibito ad Auditorium (edificio F1), per una potenza di circa 60 kW di picco.

Da queste scelte impiantistiche si ottengono anche i seguenti benefici:

- migliore certificazione energetica se confrontiamo il sistema proposto con un sistema tradizionale (caldaia a metano con gruppo frigo o teleriscaldamento con gruppo frigo).
- Il sistema proposto è ideale in abbinamento ad un campo fotovoltaico funzionante in regime di scambio sul posto;
- E' una scelta impiantistica adatta ai carichi variabili in quanto la resa utile dell'impianto rimane costante anche a carico parziale.
- Si garantisce la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabili (Pompa di calore) come previsto dal DGR VIII 8745 della Regione Lombardia;
- Viene rispettato il Decreto Legislativo n° 28 del 03-03-2011 in attuazione da Maggio 2012 che prevede l'utilizzo di fonti rinnovabili anche per la climatizzazione degli edifici.

8 - Auditorium "F1" e "F2"

Dati di progetto:

SLP: Auditorium 660 m², Servizi per l'Auditorium 1110 m²

Volumetria lorda: Auditorium 6600 m³, Servizi per l'Auditorium 5200 m³

Classe energetica richiesta: A/B

* Vista la particolarità di utilizzo legata alla destinazione d'uso dell'edificio in oggetto, lo studio per ottenere la classe A richiede un livello di dettaglio maggiore rispetto a quello attuale. Ci riserviamo, quindi, di valutare in sede di progettazione definitiva costi e benefici della soluzione in classe A rispetto alla B. In questo modo si potrà garantire che la soluzione individuata sia sostenibile anche relativamente ai costi di gestione.

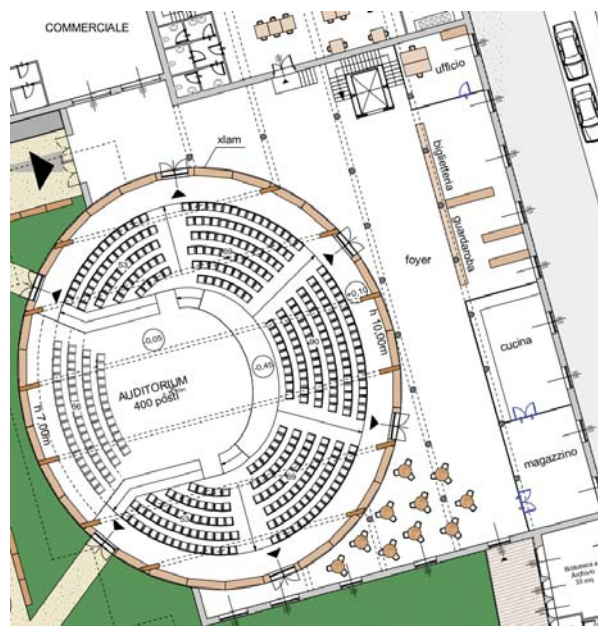


Fig. 19: Pianta piano terra Auditorium e servizi

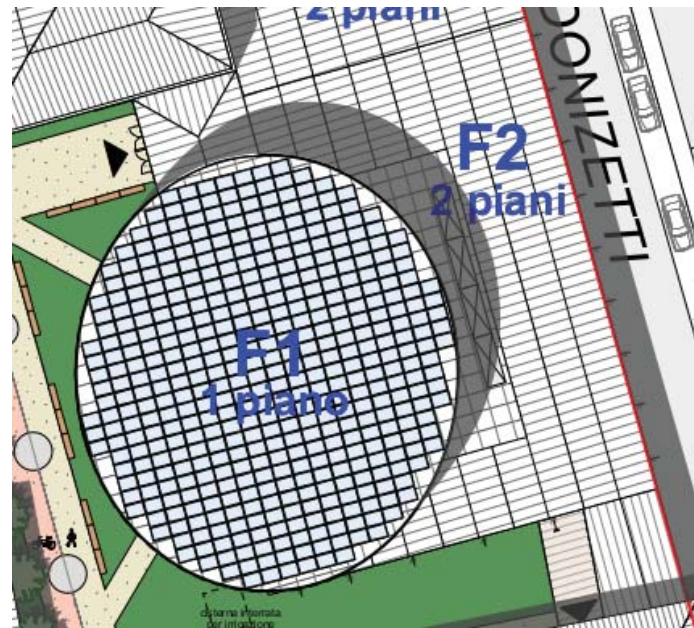


Fig. 20: Pianta piano copertura Auditorium e servizi

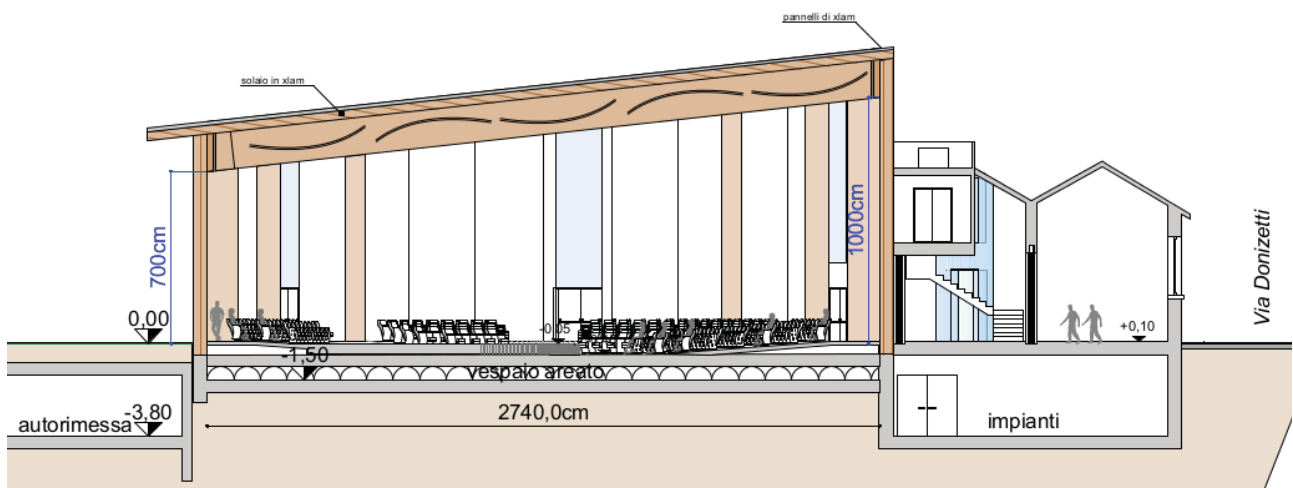


Fig. 21: Sezione A-A' Auditorium e servizi

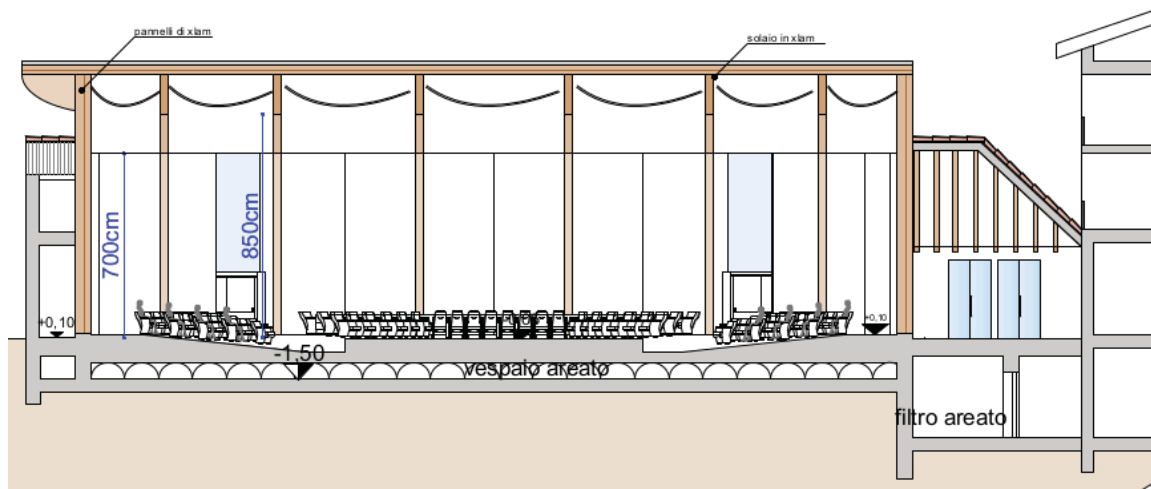


Fig. 22: Sezione B-B' Auditorium e servizi

Principali interventi edilizi per il risparmio energetico

La chiusura verticale esterna proposta è in legno lamellare con isolamento interposto. Questa soluzione presenta una parte strutturale in pannelli di legno lamellare, un'intercapedine isolata con pannelli di lana di roccia e finitura interna in pannelli di legno lamellare. All'esterno sarà presente uno schermo avanzato in cui l'intercapedine tra il rivestimento e la parete è progettata in modo tale che l'aria in essa presente possa fluire per effetto camino in modo naturale e/o in modo artificialmente controllato, a seconda delle necessità stagionali e/o giornaliere, al fine di migliorarne le prestazioni termo energetiche complessive, sfruttando così i principi della *facciata ventilata*.

Dal punto di vista energetico, questa soluzione garantisce un ottimo isolamento termico durante il periodo invernale e un adeguato comportamento durante il periodo estivo.

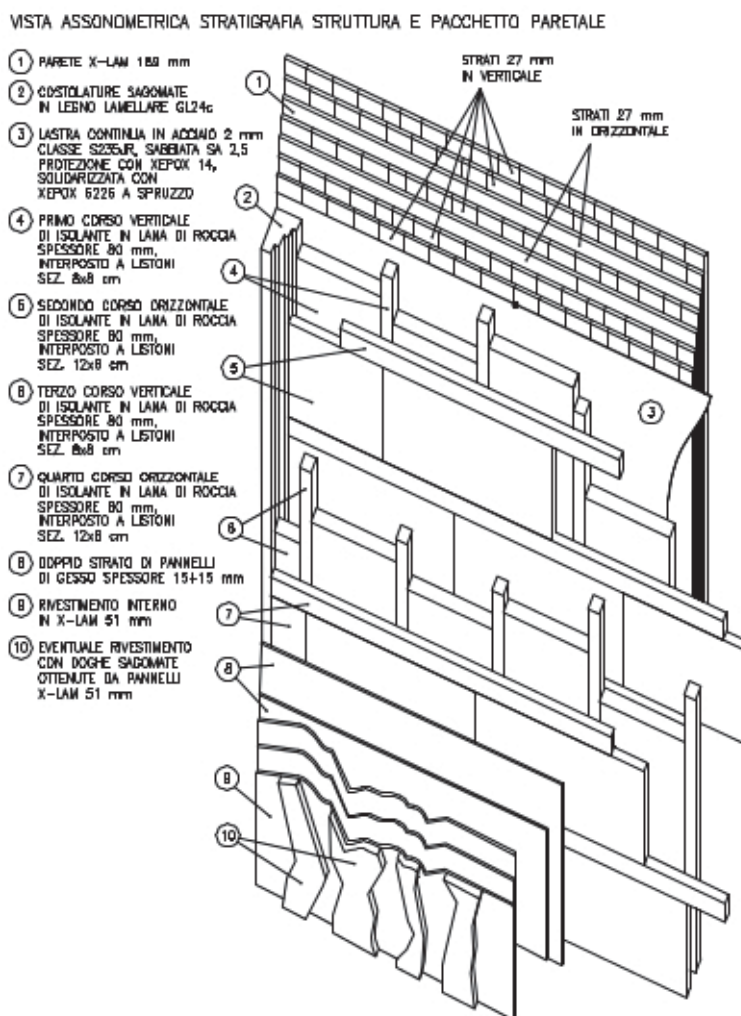


Fig. 23: sezione verticale della chiusura verticale proposta

Infatti, andando a posizionare uno strato importante di materiale isolante nell'intercapedine della struttura, si andrà a realizzare un sistema di isolamento e struttura in legno (isolante anche esso) che assicura la migliore prestazione termica e limita fortemente – se non elimina – le dispersioni termiche invernali dovute a ponti termici e discontinuità di isolamento.

In regime estivo, invece, l'utilizzo di materiali massivi - quali il legno, la lana di roccia - fornisce al sistema involucro un ottimo sfasamento dell'onda termica e una sua riduzione di temperatura. Allo stesso tempo, la presenza dello strato di ventilazione (richiesto almeno 5-7 cm) fa sì che il conseguente instaurarsi dell'effetto camino, asporti il calore che la radiazione solare trasmette alla struttura. Una minor temperatura superficiale esterna significa anche una minor temperatura superficiale interna e quindi un carico termico interno inferiore, a beneficio dell'impianto di condizionamento.

Questo consente di distribuire sull'arco della giornata il carico termico dovuto alla radiazione solare incidente sulle superfici esterne.

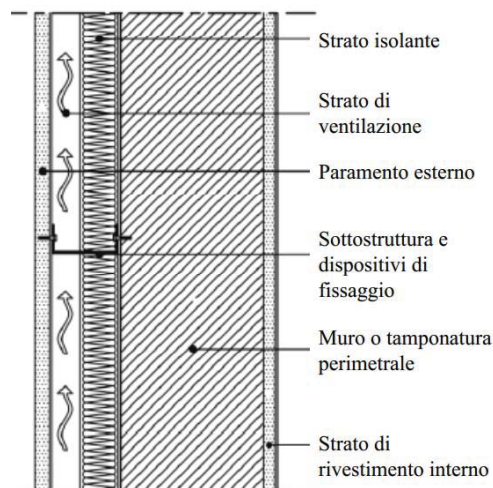


Fig. 14: sezione verticale di facciata ventilata tipo

Una soluzione di questo tipo risulta essere appropriata anche dal punto di vista architettonico. La sua caratteristica flessibilità permette, infatti, di comporre prospetti diversi senza incidere sulle scelte strutturali dell'edificio.

La scelta risulta essere ottimale, quindi, sia dal punto di vista energetico sia dal punto di vista architettonico lasciando massima libertà e massima flessibilità nella scelta architettonica.



Fig. 25: MUuseum MOderner Kunst Foundation Ludwig a Vienna

Scelte impiantistiche per il comfort interno e il risparmio energetico

La scelta del tipo di impianto per un edificio con queste caratteristiche deve essere fatta considerando la presenza di due macro zone, usufruite contemporaneamente dagli utenti, con

caratteristiche e condizioni ambientali diverse tra di loro. Soprattutto si dovrà scegliere un impianto progettato con una buona flessibilità e in grado di soddisfare su tutto l'anno e su tutta la sua superficie carichi termici contemporanei anche di segno opposto.

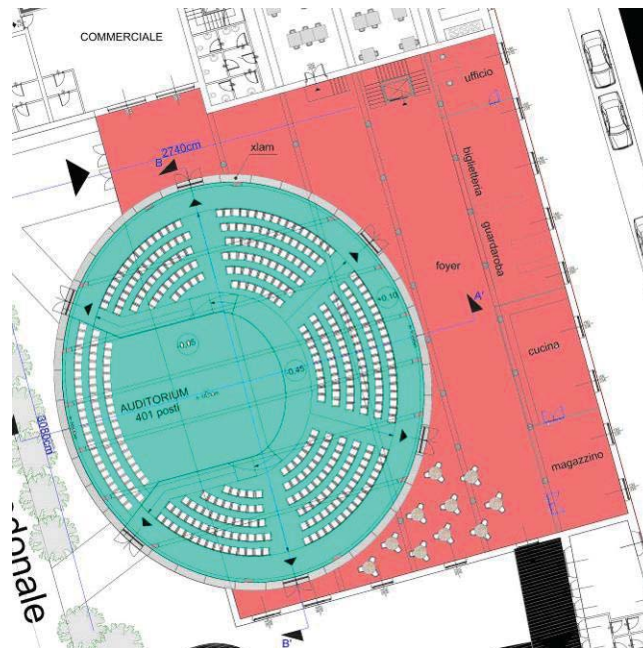


Fig. 26: Individuazione delle due macro zone

Si dovrà quindi operare la scelta di prevedere due tipologie di impianti diverse:

- Impianto a tutt'aria per la zona auditorium, in azzurro;
- Impianto misto ad aria primaria con recupero di calore e ventilconvettori a quattro tubi per la zona servizi (foyer, ristorante, bar, ecc.), in rosso.

AUDITORIUM

L'impianto dell'auditorium deve, contemporaneamente, gestire i carichi termici presenti nella sala, mantenere una ottimale qualità dell'aria, garantire un alto comfort termico e un altrettanto elevata prestazione acustica della sala. Per soddisfare in maniera ottimale tutte queste esigenze, si è deciso di adottare un modello di diffusione dell'aria di tipo *a dislocamento*.

Questa tecnica prevede di far salire l'aria contaminata, calda, fino a soffitto e da qui estrarla e, allo stesso tempo, immettere aria nuova e pulita dal pavimento.

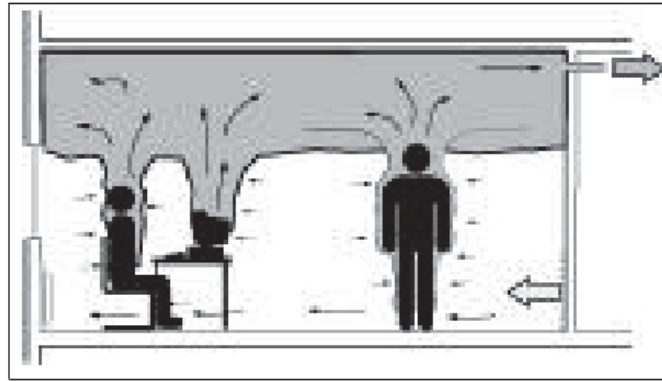


Fig. 27: Principio della ventilazione a dislocamento

La diffusione dell'aria verrà fatta sottopoltrona, con diffusori a filo pavimento, calcolati in numero sufficiente a garantire la portata d'aria nuova necessaria e, allo stesso tempo, basse velocità di immissione con piccole differenze di temperatura fra l'aria immessa e l'ambiente. In questo modo sarà assicurata anche l'assenza di correnti d'aria fastidiose alle caviglie degli spettatori, soprattutto per le signore, nonché garantire una efficace rimozione degli inquinanti prodotti dalla scena e dal pubblico presente in sala e un facile controllo dei carichi delle zone occupate dalle persone, anche nel caso di forti affollamenti.

La ripresa verrà garantita nella parte più alta dell'edificio a mezzo di griglie di ripresa.



Fig. 28: Sistema di ventilazione a dislocamento Teatro La Fenice – Venezia.

Elementi chiave del sistema sono, oltre ai diffusori, i canali di mandata sotto pavimento (che dovranno essere a tenuta), le prese d'aria di estrazione poste nella zona più alta dell'edificio, i canali di ripresa e la centrale di trattamento aria.

La centrale sarà formata da unità di trattamento di tipo *rooftop* con recupero di calore dall'aria espulsa.



Fig. 29: Esempio di macchina tipo rooftop

Questa macchina è formata da una sezione di trattamento dell'aria e da una sezione moto condensante/evaporante del refrigerante in grado di produrre il calore necessario al trattamento dell'aria nella prima sezione. Il suo dimensionamento, così come quello dei canali di mandata e di ripresa per l'auditorium, verrà effettuato in accordo con la portata di aria di progetto. Se necessario, sarà possibile suddividere i carichi su due macchine.

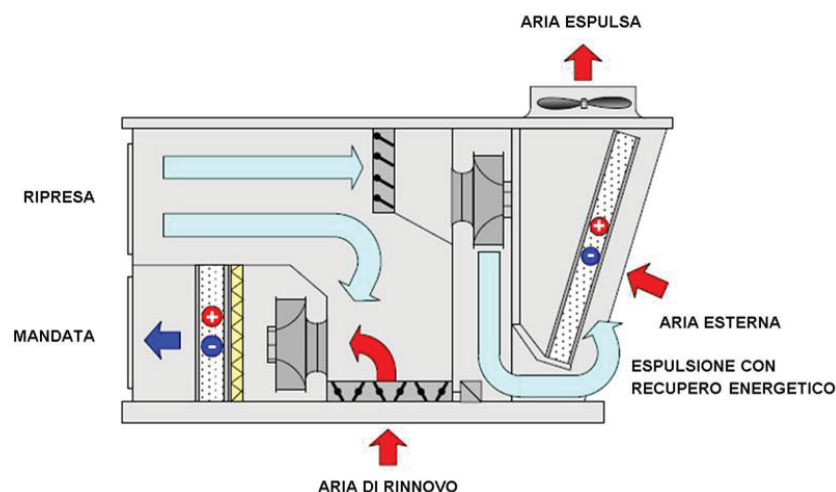


Fig. 30: Schema di funzionamento di un rooftop

Questa soluzione consente di concentrare tutti gli elementi necessari alla climatizzazione dell'auditorium, in un unico punto in copertura, evitando collegamenti diretti con locali tecnici (ad esempio la centrale termica) posti a piano terra o interrato.

Nel caso in cui si decidesse di utilizzare il teleriscaldamento, il sistema si comporrebbe nel seguente modo:

- Produzione di calore tramite, appunto, il teleriscaldamento
- Produzione di acqua refrigerata tramite macchina frigo posta in copertura

- Unità di trattamento aria (UTA), con sezione ventilante e batterie di trattamento aria.

Il sistema garantirebbe, al pari del rooftop, qualità e portata dell'aria.

SERVIZI ANNESSI

L'impianto della zona servizi dovrà essere in grado di adattarsi all'affollamento dei vari ambienti: gestire i picchi elevati di affollamento e, al contempo, garantire un buon consumo energetico durante l'affollamento minimo. Si è scelto quindi di utilizzare un impianto di tipo misto diviso in:

- Aria primaria: verrà installato un sistema a tutt'aria esterna che gestirà la salubrità dell'aria garantendo il numero di ricambi d'aria richiesti dalla normativa.
- Carichi termici invernali ed estivi: il compito di mantenere la temperatura ambiente interna al valore di progetto sarà affidato ad un impianto a ventilconvettori.

L'impianto a tutt'aria esterna sarà gestito tramite un rooftop, come per l'auditorium, con caratteristiche adeguate alle portate d'aria in gioco.

L'impianto a *fancoil* sarà invece servito da una centrale termica in pompa di calore, in grado di generare contemporaneamente sia calore che acqua refrigerata per il corretto funzionamento dell'impianto a quattro tubi: questo prevede che ogni batteria di ventilconvettore sia formata da una sezione per acqua refrigerata e una per acqua surriscaldata.

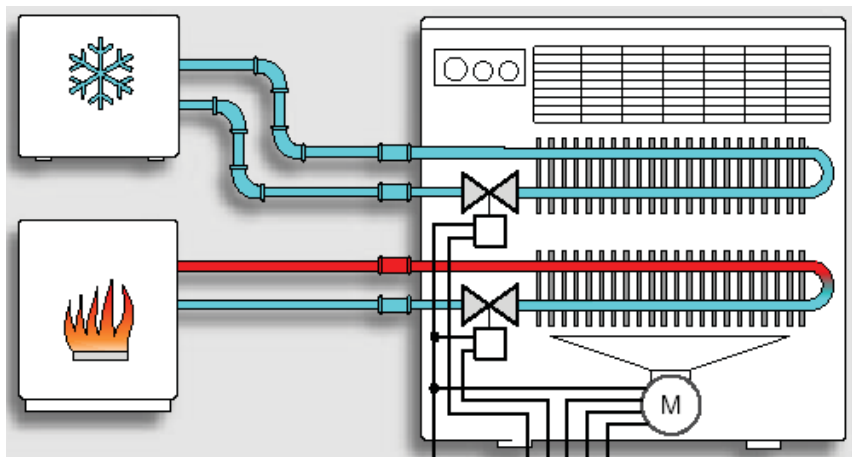


Fig. 31: Schema di funzionamento di un ventilconvettore a 4 tubi.

Questa scelta consentirà di contenere la dimensione dei canali di distribuzione dell'aria primaria, limitando in questo modo eventuali interferenze con i progetti architettonico e di altri impianti.

La centrale termica, come nel caso degli edifici residenziali, sarà in pompa di calore aria-aria. Utilizzerà macchine con circuito frigorifero reversibile ad alta efficienza che potranno essere

posizionate anche a distanza dalla centrale termica stessa, per limitare al minimo l'impatto acustico.

Nel caso ci fosse la possibilità di allaccio alla rete del teleriscaldamento, l'impianto si modificherebbe nella sola parte di generazione del calore. Si andrebbe a costituire una centrale termica (in cui andrebbero alloggiare le macchine necessarie per l'allaccio al teleriscaldamento) e una frigorifera (composta da macchine frigo e accumuli di acqua refrigerata), entrambe in grado di alimentare contemporaneamente le batterie dell'UTA per l'aria primaria e i circuiti idronici dei ventilconvettori.

La copertura dell'Auditorium sarà interamente ricoperta da pannelli fotovoltaici per raggiungere una quota approssimativa di 90 kW di potenza. Una parte del campo fotovoltaico (30 kW_p circa), funzionante in regime di scambio sul posto, sarà dedicato alle esigenze di energia elettrica (impianti di ventilazione, ascensori, carichi elettrici in genere) dello stesso Auditorium. L'altra parte sarà dedicato agli edifici a destinazione d'uso privata, come da richiesta della Sovrintendenza, e sarà quindi collegato ad un contatore di pertinenza degli edifici privati.



Fig. 32: impianto fotovoltaico su copertura piana

Stima dei costi

Una stima dei costi (comprensiva di manodopera), in prima analisi, degli impianti qui descritti può essere la seguente:

- | | |
|--|----------|
| - Sottostazione teleriscaldamento in centrale termica:
(preventivo AGAM) | 12.000 € |
| - Posa e fornitura tubazioni teleriscaldamento:
(preventivo AGAM) | 15.500 € |

- **Centrale termica e frigorifera a servizio dell'edificio F1+F2**, composta da circuito secondario riscaldamento (tubazioni in acciaio nero, collettori e circolatori), centrale frigorifera e relativo circuito secondario (macchina o macchine frigo, tubazioni in acciaio nero, collettori e circolatori), circuito secondario per la produzione di ACS (tubazioni in acciaio nero, circolatore carico bollitore), bollitore (*ipotizzato in 500 l*), sistema di gestione e regolazione: 80.000 €
- **Impianto a tutt'aria per l'Auditorium** (riscalda, raffresca e garantisce i ricambi d'aria), composto da unità di trattamento aria complete in ogni loro parte, canali di distribuzione, plenum di mandata e di ripresa, bocchette di immissione sottopoltrona e griglie di ripresa: 85.000 €

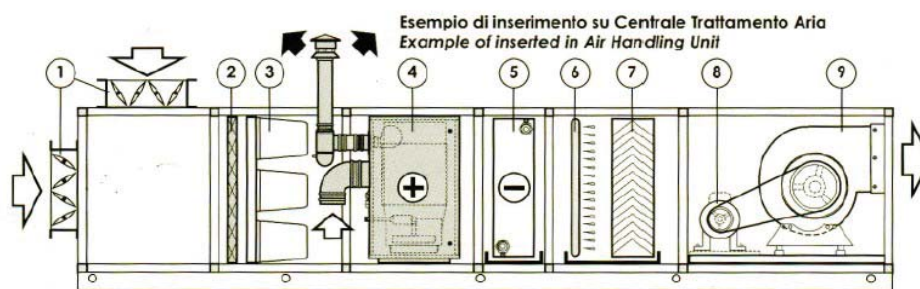


Fig. 33: Schema di funzionamento di una UTA.

- **Impianto aria primaria a tutt'aria per la zona servizi** (garantisce i ricambi d'aria), composto da unità di trattamento aria completa in ogni sua parte, canali di distribuzione, plenum di mandata e di ripresa, bocchette di immissione e griglie di ripresa: 30.000 €
- **Impianto climatizzazione a ventilconvettori zona servizi** (riscalda e raffresca l'ambiente), composto da rete di distribuzione in acciaio nero, collettori di distribuzione di zona, sistemi di sfogo aria, ventilconvettori a mobiletto a 4 tubi, sistema di termoregolazione e supervisione: 95.000 €
- **Impianto fotovoltaico ipotizzato da 30 kW_p**, composto da pannelli in silicio policristallino, inverter (in numero adeguato): 75.000 €

TOTALE 410.000 €

9 – Recupero Ciminiera

Nell'area oggetto di intervento è presente una ciminiera alta 42 m, simbolo dell'insediamento preesistente. (Ex Feltrificio Scotti), in ottime condizioni di manutenzione.

La struttura può essere utilizzata per manifestare un simbolico passaggio dai vecchi principi di sfruttamento energetico, poco sensibili alla salvaguardia ambientale, ai nuovi criteri di risparmio energetico e sostenibilità, seguendo le linee guida del nuovo progetto di insediamento previsto. Più precisamente, grazie alla sua particolare conformazione, il manufatto può essere utilizzato per alloggiare al suo interno un impianto micro-eolico, considerato dal Decreto Bersani, come Fonte Energetica Rinnovabile.

Gli impianti micro-eolici sono impianti di piccole dimensioni, che possono essere utilizzati per coprire i fabbisogni energetici necessari per l'illuminazione delle aree esterne delle aree a destinazione residenziale (stimato in 1,5-3 kW di potenza elettrica di picco).

In particolare considerato il contesto si ritiene indicato l'installazione, all'interno della ciminiera, di aerogeneratore ad asse verticale, che consente lo sfruttamento del vento proveniente da qualsiasi direzione. Questa turbina può riassumere schematicamente così

- turbina lenta con elevata coppia
- resiste a venti da deboli (3 m/s) a anche fortissimi (20 m/s)
- silenziosa
- facile da realizzare
- rendimenti piuttosto bassi

Per valutare l'effettiva potenzialità di un impianto eolico è indispensabile un'accurata conoscenza delle caratteristiche delle correnti in essere all'interno della ciminiera in cui si intende installare l'aerogeneratore. Risulta essere di estrema importanza, quindi, uno studio anemologico accurato che individui i seguenti elementi:

- distribuzione di frequenza delle velocità del vento e dei suoi parametri principali: velocità media; velocità massima;
- curva di durate delle velocità del vento;
- distribuzione della frequenza della direzione del vento;

10 - AREA PUBBLICA: Opportunità di collegamento alla rete di teleriscaldamento

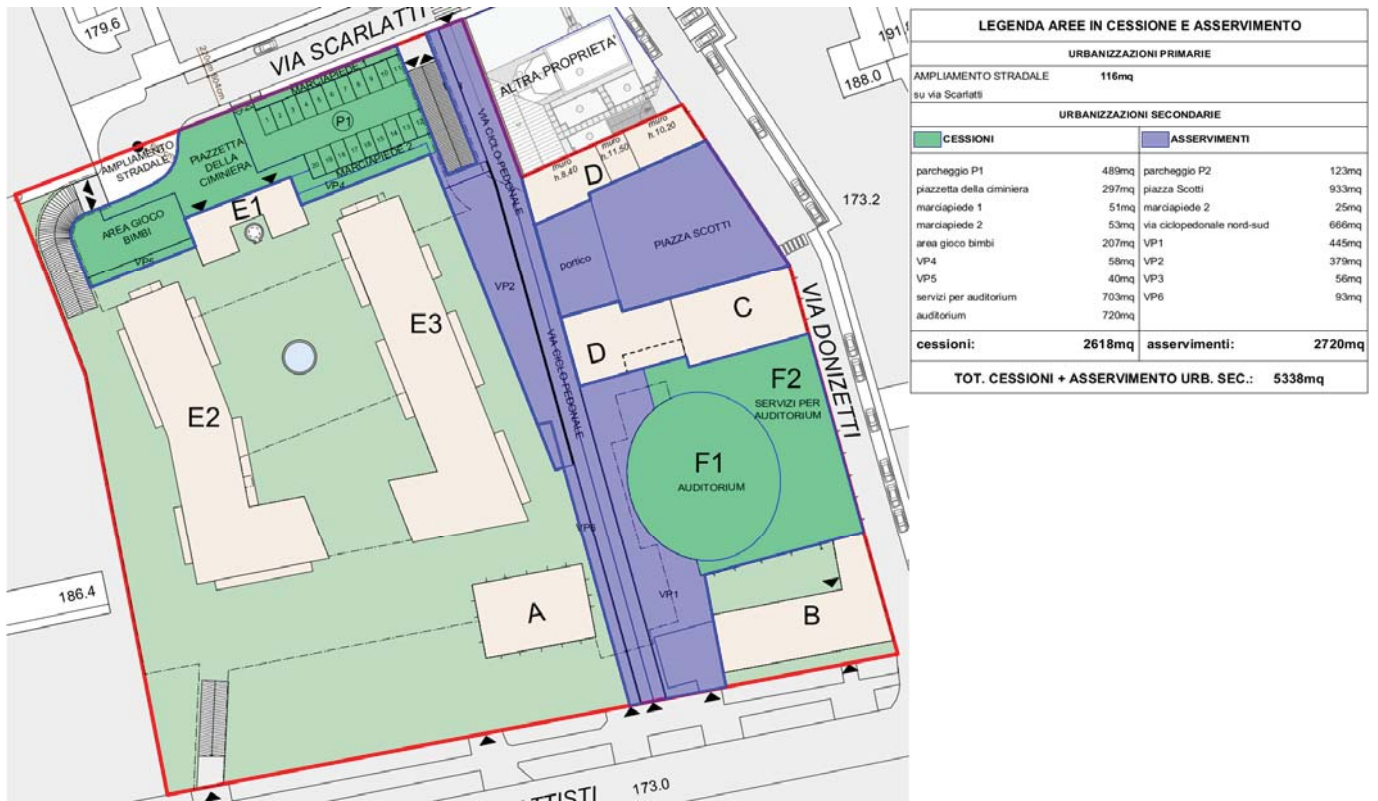
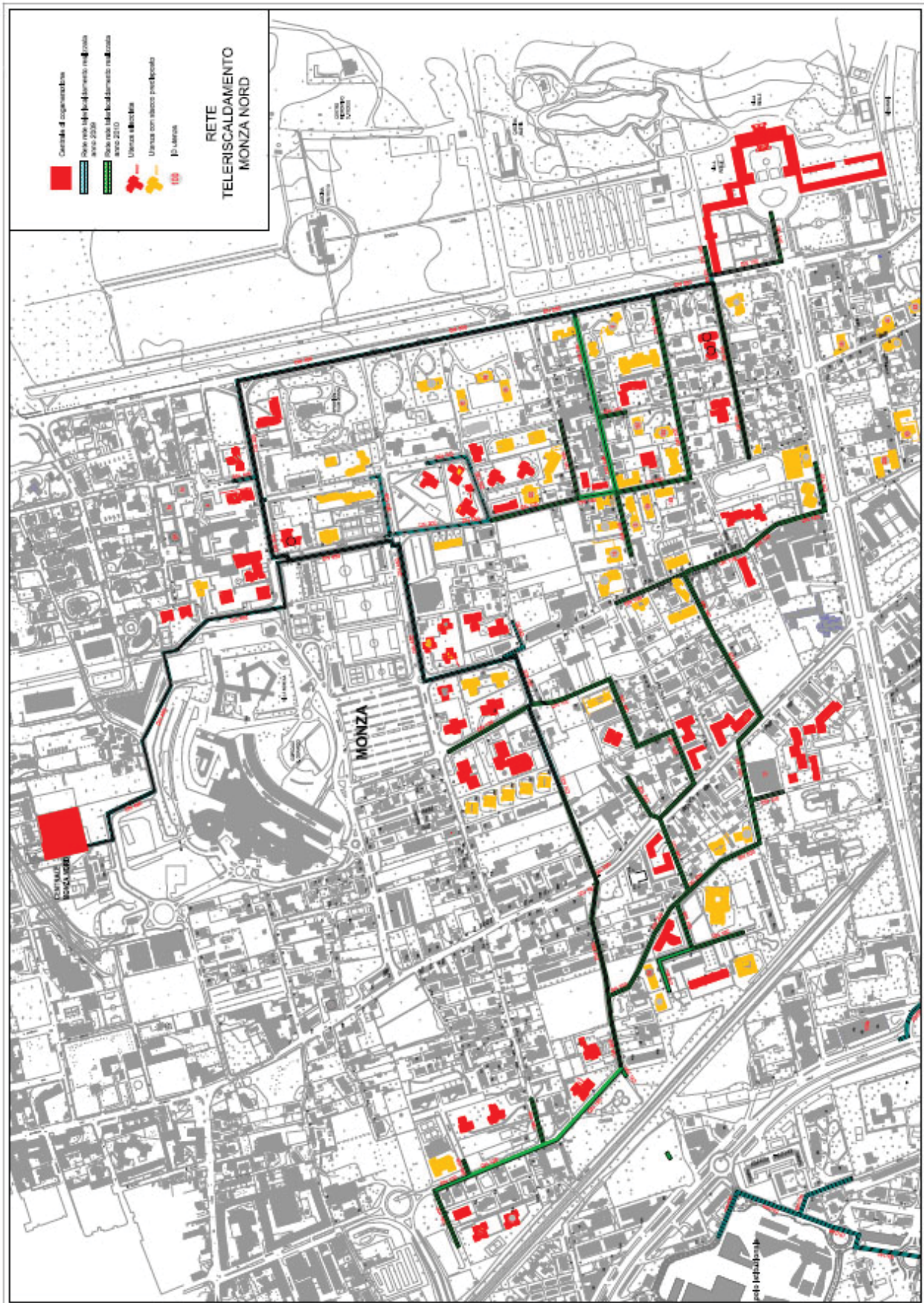


Fig. 34: Schema delle aree in cessione all'Amministrazione Comunale

L'impianto di Monza Nord è l'ultimo impianto realizzato da ACSM-AGAM, avviato nel 2009, distribuisce il calore ai quartieri della zona Nord Est prossimi all'ospedale San Gerardo fino a **viale Cesare Battisti**, attualmente la rete è in estensione fino a Piazza Citterio.

<p>Caratteristiche Tecniche</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Caldaia da 7 MWt 1 Caldaia da 17 MWt 2 Motori da circa 4 MWe e 3 MWt 	<ul style="list-style-type: none"> Numero utenze allacciate: 51 Potenza installata MWt: 38 Metri cubi riscaldati: 1.266.667 Km di rete: 11
--	--



Offerta di Allacciamento e Fornitura Energia dal Teleriscaldamento Anno Termico 2014/2015

A seguito di un incontro con i Responsabili di ACSM – AGAM rete MONZA NORD la società partecipata del Comune di Monza ci ha fornito il Seguento Preventivo

Offerta per il complesso B - F1+F2 - C- E2 comprendente

- Allacciamento alla Rete e Posa delle 4 Sottocentrali
- Fornitura di Calore inerente all'Anno Termico 2014/2015

Allacciamento alla rete e posa della sottocentrale

La cessione del calore dalla rete di distribuzione ACSM-AGAM S.p.A all'impianto di utilizzo del cliente avverrà tramite:

- l'allacciamento alla rete (derivazione dalla dorsale al punto di fornitura); tale allacciamento è realizzato nelle norme vigenti con contributo del cliente, da ACSM-AGAM S.p.A. che ne resterà comunque proprietaria e che potrà pertanto allacciare ad esso altri utenti.

- la posa e la messa in opera della sottostazione di scambio termico costituita dalle seguenti apparecchiature principali: scambiatori di calore, contatore di calore, sistemi per la gestione e regolazione automatica dell'impianto.

Il corrispettivo per la fornitura delle opere sopra riportate è calcolato in funzione della tabella esposta

Sottostazione SST	Potenza KW [Stimata]	EDIFICIO SERVITO	IMPORTI SST
1	100	B	€ 3.280,00
2	600	F1 + F2	€ 11.800,00
3	100	C	€ 3.280,00
7	250	E2	€ 7.400,00
Posa e Fornitura Tubazioni SST [1 – 2 – 3 - 7]			€ 27.000,00
TOTALE GLOBALE			€ 52.760,00

Attività

Per la realizzazione dell'allacciamento a partire dalle valvole stradali:

- a) Con amministratore e/o suo delegato, individuazione tracciato in proprietà privata; da concordare e sottoscrivere con tecnico Acsm-Agam S.p.A. o da questa incaricato.
- b) Del tracciato scelto, Acsm-Agam S.p.A. dovrà avere autorizzazione scritta, concessione e/o servitù di passaggio se occorrenti.
- c) Scavo, fornitura e posa in opera di doppia tubazione e ripristini come esistente.

Per la realizzazione della sottocentrale di scambio termico, sono previste le seguenti attività:

- a) Individuazione del locale idoneo ed eventuale rimozione della caldaia preesistente (previa autorizzazione dell'utenza).
- b) Posa in campo di gruppo termico preassemblato tipo.
- c) Prefabbricazione e posa in opera di tubazioni lato primario e secondario, supporti e staffaggi per i collegamenti idraulici del gruppo di scambio termico d'utenza alla rete di distribuzione calore.
- d) Verniciatura delle tubazioni posate, entrambi i lati, staffaggi e supporti con vernice atta alle temperature.
- e) Formazione di coibentazioni e rivestimenti esterni delle tubazioni di collegamento.

Materiali

Le sottocentrali di scambio termico saranno costituite da:

- a) Un gruppo preassemblato, equipaggiato di scambiatore di calore a piastre / saldobrasato per riscaldamento, di collegamento od eventuale scambiatore di calore per acqua sanitaria, di misuratore di energia termica conforme alla norma EN1434, di apparecchiature e strumentazioni per la regolazione della temperatura del circuito secondario, di dispositivi di sicurezza ed apparecchiature per il telecontrollo e la telegestione.
- b) Tubazioni in acciaio, raccordi, valvole, staffe di sostegno tubazioni e quanto altro necessario per il collegamento alla rete stradale.
- c) Coibentazione della tubazioni con coppelle preformate in lana minerale, rivestiti con lamina in PVC autoavvolgente o lamierino in alluminio.

Esclusioni

Sono escluse dall'intervento di ACSM-AGAM S.p.A. e quindi a carico del Cliente:

- a) Le opere edili di qualunque tipo e specie, comprese le compartimentazioni dei locali, al di fuori dei ripristini di quanto demolito per le pose.
- b) Eccedenza di scavo oltre i 25 m dallo stacco principale
- c) Eventuale smantellamento dei generatori esistenti
- d) Certificazione energetica