

ESECUZIONE DI SERVIZI VOLTI ALL'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMMOBILI OVE SONO UBICATE LE SEDI DELLA DIREZIONE GENERALE E DELLA FILIALE LOMBARDIA .CIG Z1B04B02E5



FILIALE LOMBARDIA - SEDE DI MILANO  
CORSO MONFORTE 32-34



AGENZIA DEL DEMANIO



# RELATORI



---

Ing. Giovanni Maraviglia  
Ing. Silvia Conti



---

Arch. Isabella Goldmann  
Ing. Giancarlo Cerveglieri  
Arch. Erminio Redaelli  
Ing. Gian Luca Melzi  
Arch. Marilena Baggio  
Ing. Serena Penasa  
Ing. Paolo Vailati  
Arch. Ilaria Vigorito



---

Ing. Stefano Capelli  
Dr. Dario Raffaele Monda  
Dr.ssa Piera Vassallo

# SOMMARIO

1. PREMESSE		
1.1.	Scopo del documento – risultati attesi.....	06
1.2.	La diagnosi energetica.....	10
1.3.	Diagnosi di sostenibilità.....	12
1.4.	Il monitoraggio: metodologia e finalità.....	14
2. STATO ATTUALE		
2.1.	Immobile di riferimento.....	18
2.2.	Dati climatici di riferimento.....	24
2.3.	Schede stato di fatto - sopralluogo.....	26
2.3.1.	Caratteristiche della stato attuale.....	32
2.3.2.	Impianti elettrici e speciali e profili di consumi elettrici.....	35
2.3.3.	Impianti di climatizzazione .....	38
2.3.4.	Modello di simulazione per la diagnosi energetica.....	41
2.3.5.	Analisi termografica.....	47
2.3.6.	Analisi dei consumi monitorati.....	59
2.3.7.	Layout uffici e uso del verde.....	63
2.3.8.	Sistema di raccolta informazioni sul patrimonio gestito e IPER - Indice di Performance.....	67
2.4.	Report di sostenibilità.....	68
2.4.1.	Cosa intendiamo per sostenibilità.....	68
2.4.2.	Sostenibilità territoriale.....	69
2.4.3.	Sostenibilità sociale.....	70
2.4.4.	Sostenibilità ambientale.....	71
2.4.5.	Sostenibilità antropica.....	73
2.4.6.	Sostenibilità energetica.....	75
2.4.7.	Sostenibilità economica.....	77
2.4.8.	Sostenibilità gestionale.....	79
2.4.9.	Livello di automazione dell’edificio per il miglioramento della prestazione energetica.....	81
3. AREE DI MIGLIORAMENTO		
3.1.	Opere edili e simulazione energetica.....	86
3.2.	Impianti di illuminazione e simulazione energetica.....	90
3.3.	Impianti di climatizzazione e simulazione energetica.....	91
3.4.	Valutazione economica degli interventi proposti.....	94
3.5.	Layout uffici e uso del verde - proposte di miglioramento.....	95
3.6.	Certificazione LEED.....	98
3.7.	Marchio INBAR.....	109
4. CONCLUSIONI		
4.1.	Conclusioni.....	128
4.2.	Profilo dei relatori .....	137





## 1.1. SCOPO DEL DOCUMENTO - RISULTATI ATTESI

Si è inteso richiamare in questo capitolo gli obiettivi ed i risultati attesi che **Esco Italia srl** e le società partners **Goldmann & Partners srl** ed **Almaviva s.p.a.**, hanno perseguito nell'espletamento del servizio e nella redazione della documentazione relativa.

**Obiettivo primario** nella redazione delle attività ai punti corrispondenti ai servizi a), b), c) indicati contrattualmente, è di illustrare la metodologia adottata in linea con le più recenti normative del settore per determinare una proposta di "Linea Guida" da utilizzare in attività analoghe per altri edifici del Patrimonio immobiliare gestito da codesta Spett.le Agenzia ed in particolare assolvere ai seguenti obblighi per la P.A. previsti dalla normativa vigente. Riportiamo alcuni dei maggiori riferimenti normativi in merito, e tra parentesi l'ambito di interesse specifico:

- D.L.98/2011 convertito con modificazioni dalla Legge 111/2011 (Nuove competenze dell'Agenzia del Demanio in materia di patrimonio immobiliare);
- D.Lgs.99/2009 (Supporto del GSE alle Pubbliche Amministrazioni) ;
- D.Lgs. 192/2005 (Obblighi attuali per la PA in materia di rendimento energetico in edilizia);
- Direttiva 2010/31/UE (Obblighi futuri per la PA in materia di rendimento energetico in edilizia);
- D.Lgs. 115/2008 (Obblighi attuali per la PA in materia di efficienza energetica negli usi finali);
- Proposta di Direttiva 2011(COM)370 (Obblighi futuri per la PA in materia di efficienza energetica negli usi finali);
- DM Ministero Ambiente 7 marzo 2012 (Criteri ambientali minimi da inserire nei bandi di gara della Pubblica Amministrazione per l'acquisto di servizi energetici per gli edifici-servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento).

**In secondo luogo**, con le prestazioni oggetto del bando si è inteso fornire la documentazione necessaria e prevista dal citato DM Ministero Ambiente 7 marzo 2012 perché abbia tutti gli elementi tecnici necessari per la predisposizione delle gare per servizi energia, come previsti nel citato decreto.

Infine si intende produrre la prima documentazione tecnica di base necessaria alla eventuale predisposizione da parte del Cliente di un Sistema di Gestione dell'Energia conforme alla norma UNI CEI EN ISO 50001:2011.

Le caratteristiche della nuova Norma si possono sintetizzare in questi elementi:

- la struttura della Norma è in linea con le Norma UNI EN ISO 14001:2004 e BS OHSAS 18001: 2007, pertanto l'integrazione dei rispettivi sistemi normati è molto facilitata;
- è applicabile a tutte le organizzazioni che vogliono gestire e migliorare l'efficienza energetica;
- evidenzia l'impegno per l'efficienza energetica attraverso una certificazione di parte terza;

- non definisce specifici livelli di performance energetica da raggiungere, ma richiede un forte *commitment* al fine del miglioramento delle *performance energetiche*.

Vantaggi nell'applicazione e certificazione del Sistema di Gestione dell'Energia:

- approccio sistemico nella definizione di obiettivi energetici e nell'individuazione degli strumenti adatti al loro raggiungimento;
- consapevolezza dei consumi energetici tramite una valutazione iniziale;
- rispetto di tutti i requisiti cogenti in tema di energia;
- riduzione dei costi legati ai consumi energetici anche per aziende "eccellenti";
- identificazione di interventi "gestionali" a costo "zero";
- tempi di ritorno brevi degli investimenti per apparecchiature e interventi in ambito energetico;
- benefici sia in ambito civile che in ambito industriale;
- presenza di agevolazioni fiscali e bandi per il finanziamento di interventi di efficienza energetica.

Il modello di base di tale approccio applica la metodologia nota come Plan-Do-Check-Act (PDCA) – pianificare, attuare, verificare, agire: tale metodologia PDCA, già ampiamente utilizzata in tutti i sistemi di gestione, può essere descritta brevemente nel modo seguente.

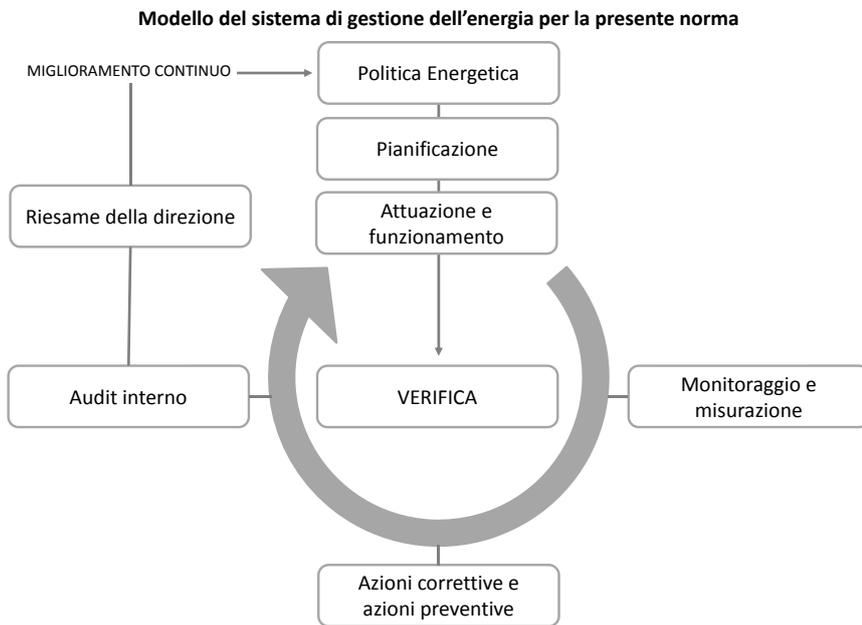


Figura 1\_ Metodologia del Plan-Do-Check-Act (PDCA)

- **Plan:** stabilire gli obiettivi e i processi necessari per fornire risultati in conformità alla politica energetica dell'organizzazione (è possibile inquadrare il processo di diagnosi energetica come parte integrante della politica energetica delle Regioni, dei Comuni o anche a livello dei singoli complessi edilizi, collocandola tra i momenti di "progettualità" degli interventi);
- **Do:** attuare i processi (comprende ad esempio la fase di discussione dei risultati delle diagnosi energetiche e della definizione degli interventi da realizzare);
- **Check:** sorvegliare e misurare i processi rispetto alla politica



energetica, agli obiettivi e ai traguardi, agli obblighi legislativi e agli altri requisiti che l'organizzazione sottoscrive, e riportarne i risultati; tra le azioni che caratterizzano questa fase, l'applicazione di un efficace sistema di monitoraggio dei consumi energetici negli edifici oggetto dell'intervento;

- **Act:** intraprendere azioni per migliorare in continuo la prestazione del sistema di gestione dell'energia.

Le azioni di miglioramento che possono essere intraprese per il risparmio energetico sono principalmente di tre tipologie:

- **sistemiche**(diagnostica energetica, pianificazione, esecuzione, monitoraggio e correzione dei disallineamenti);
- **infrastrutturali** (miglioramento delle infrastrutture per la produzione, per il condizionamento dei locali, per il recupero del calore, ecc.);
- **comportamentali** (lotta agli sprechi mediante comportamenti umani virtuosi ed ambientalmente responsabili).

Il documento di diagnosi sarà accompagnato dall'elaborazione di Linee Guida per l'effettuazione delle analisi ambientali relative agli interventi di miglioramento proposti (sostenibilità dei siti costruttivi, gestione efficiente dell'acqua, uso di materiali e risorse, energia ed emissioni) comprendenti le indicazioni per la valutazione dei benefici immateriali (qualità degli ambienti interni, innovazione delle scelte tecnologiche).

**Un ulteriore aspetto** dell'indagine va a valutare la **struttura dei costi** nella gestione generale dell'immobile, costi che sono direttamente e/o indirettamente riconducibili a tutti gli aspetti sinora descritti, oltre ad aspetti che entrano nell'ambito della strategia gestionale generale di un immobile.

Una corretta valutazione delle potenzialità di efficienza di un edificio osserva infatti moltissime variabili che meglio vengono elencate nel **Report di Sostenibilità** presente nelle pagine successiva.

Molte sono variabili non tutte riconducibili a valori numerici, ma che nel complesso vanno a comporre un **quadro chiaro di convenienza ad intervenire o meno** nell'efficientamento di molte azioni esercitate sull'immobile.

Cio che interviene **nell'equilibrio economico di un edificio** infatti è un sistema di informazioni che non si limita a valutare le prestazioni energetiche dell'edificio, ma ne certifica **la sostenibilità generale**, intesa come **l'insieme delle azioni che concorrono alla maggiore efficienza possibile nelle performances** sia dell'edificio che delle strategie impiegate a gestirlo, comprese tra queste quelle **contrattuali, economiche e finanziarie**.

Il sistema di indagine è costituito da un **insieme di standard prestazionali per la valutazione della costruzione** riconducibili, per facile comprensione, alle sette categorie che **rappresentano il modello di certificazione LEED:** Sostenibilità del Sito, Gestione delle Acque, Energia ed Atmosfera, Materiali e Risorse, Qualità ambientale Interna, Innovazione nella Progettazione, Priorità Regionale. Facendo riferimento a queste e contemporaneamente anche a tutti gli aspetti che concorrono

alla sostenibilità di gestione di un immobile, si raggiunge un quadro completo delle criticità e delle potenzialità ambientali, economiche e gestionali, raggiungibili a seguito degli interventi suggeriti.

A completamento di tali considerazioni, viene valutato l'insieme delle osservazioni di carattere bioclimatico e di bioarchitettura che vanno a disegnare l'assetto ottimale dell'immobile qualora esso voglia concorrere **all'ottenimento del MARCHIO INBAR**, la certificazione di qualità architettonica rilasciata dall'Istituto Nazionale di Bioarchitettura, che definisce la potenziale aderenza dell'edificio ai migliori requisiti progettuali, edilizi, impiantistici e ambientali ottenibili dal punto di vista di una architettura pensata, costruita e gestita con criteri di rispetto ambientale.

## 1.2. LA DIAGNOSI ENERGETICA

La diagnosi energetica è uno strumento che consente di mettere in relazione le caratteristiche di un edificio con il suo comportamento energetico e di dimensionare di conseguenza il sistema di controllo per migliorarne la prestazione energetica. In generale, l'attività si configura nel seguente modo:

- 1. Raccolta dati sull'edificio.** Questa prima fase è finalizzata ad ottenere un quadro generale delle caratteristiche del sistema edificio–impianto oggetto di analisi, dei suoi consumi energetici, del suo utilizzo e della sua gestione. Questi dati saranno poi il punto di riferimento per tutte le simulazioni degli interventi, attraverso la loro trasformazione in indicatori di consumo legati agli obiettivi di efficienza proposti. Per ottenere un quadro completo dei consumi, è necessario in genere il reperimento di almeno 5 anni di bollette (elettriche e di utenza termica), la tipologia di contratto d'acquisto in essere per i vettori energetici, l'identificazione del profilo dei consumi anche attraverso la ripartizione dei consumi secondo le tipologie di utilizzo (ove possibile);
- 2. Definizione del fabbisogno energetico.** I dati raccolti ed analizzati nella fase precedente sono gli input per la realizzazione di un modello energetico virtuale dell'edificio tramite apposito software (aggiornato e certificato secondo le norme UNI TS 11300, il DPR 59/2009 e il DM 26/2009 - Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica, o approvato dalle normative di certificazione energetica regionali), per l'individuazione del fabbisogno energetico invernale ed estivo dello stato di fatto (tailored rating). Tale indice di performance, calcolato secondo le norme UNI TS 11300 con la simulazione dell'edificio, dovrà essere confrontato con i consumi reali registrati ed indicizzati in kWh/mq.anno, con i valori limite previsti dalla legge e con quelli riferiti ad edifici che presentano le stesse caratteristiche dimensionali e funzionali (benchmark): questo confronto fornirà l'indice della qualità energetica dell'involucro, su cui poi verranno formulate, attraverso diversi livelli di priorità e periodi temporali, idonee strategie d'intervento per la gestione e la riqualificazione degli edifici;
- 3. Individuazione delle criticità e degli interventi di miglioramento della performance energetica.** Le misure di riqualificazione dovranno intervenire globalmente sulla prestazione energetica dell'edificio e tener conto di aspetti multidisciplinari quali:
  - a. Massima funzionalità:** è possibile che un intervento, avente come obiettivo principale quello di ridurre i consumi energetici, possa anche assolvere ad altre funzioni, secondarie rispetto alla prima, ma comunque suscettibili di importanza ed interesse;
  - b. Integrazione architettonica:** alcuni interventi di riqualificazione energetica, in particolare quelli che fanno uso di impianti a fonti rinnovabili (solare termico e fotovoltaico ad esempio), possono avere delle forti valenze con riferimento alla forma dell'edificio, caratterizzando l'aspetto esteriore dell'edificio rispetto ad un'architettura tradizionale, oppure tentare di sostituirsi a parti di

involucro in forme architettoniche più tradizionali;

- c. Adeguamento alle normative vigenti: buona parte degli interventi di riqualificazione energetica nascono soprattutto da un obbligo legislativo, al quale occorre forzatamente adeguarsi, piuttosto che dalla presa di coscienza di problemi ambientali o economici. In altri casi, gli interventi mirano a raggiungere determinati standard prefissati al fine di fruire di incentivi finanziari o a scopo dimostrativo;
- d. Convenienza economica: la riqualificazione energetica deve essere analizzata anche da un punto di vista strettamente di convenienza economica, mirato a realizzare interventi remunerativi in grado di ripagare l'extracosto della scelta progettuale o la scelta del componente tecnologicamente più avanzato.

All'individuazione degli interventi relativi al sistema edificio-impianto saranno affiancate altre misure di "accompagnamento" che non prevedono interventi significativi sugli impianti e sull'involucro, ma che richiedono piuttosto un'azione di sensibilizzazione e informazione dell'utenza e l'instaurarsi di procedure e pratiche relative alle modalità di conduzione, sia nelle centrali termiche ed elettriche che nei vari contesti di utenza.

L'analisi si conclude in genere con il piano degli interventi, che consisterà nella creazione di una tabella in cui ad ogni criticità individuata dalle analisi e dalle simulazioni effettuate, saranno affiancate una o più soluzioni possibili con relativo costo dell'intervento, risparmio energetico e indicatore costi/benefici espresso in € per la realizzazione/€ risparmiato o prodotto. Quelli selezionati e oggetto di un apposito piano di investimento saranno gli interventi che, in un'ottica di ottimizzazione del rapporto costo/benefici, consentono di ottenere una riduzione della spesa e delle emissioni di gas serra connessi alla fornitura energetica, nonché un aumento del comfort termico, acustico e visivo negli edifici.

## 1.3. DIAGNOSI DI SOSTENIBILITÀ

---

Una Diagnosi di Sostenibilità va a comporre un ritratto puntuale di rispondenza a criteri molto articolati di rispetto dell'ambiente, della composizione e dei comportamenti sociali, del territorio, dell'uomo come individuo, oltre che di tutte le considerazioni economiche e di efficienza energetica che sono proprie di ogni tradizionale indagine immobiliare.

Alla base di tale diagnosi vi è un'analisi che registra l'efficienza di un edificio dal punto di vista energetico, architettonico e funzionale: indaga sulla forma, sulla collocazione bioclimatica, sull'orientamento, sulla composizione dei sistemi edilizi intesi come elementi dell'involucro che delimitano spazi confinati, sul comportamento energetico, sui sistemi impiantistici finalizzati al mantenimento del comfort inteso come benessere psicofisico degli abitanti, sui criteri di utilizzo e sulla sostenibilità economica dell'intero intervento .

Una **Diagnosi di Sostenibilità** è uno strumento fondamentale per promuovere azioni concrete di razionalizzazione generale e di contenimento dei consumi di energia in un edificio o in un'infrastruttura , ma non si limita a fornire strumenti e metodi per ridurre i consumi di energia, ponendosi un obiettivo ben più importante: **contribuire ad un miglioramento globale della sostenibilità dell'edificio**. Definisce quindi un approccio metodologico completo , più in sintonia con gli orientamenti attuali della migliore progettazione architettonica.

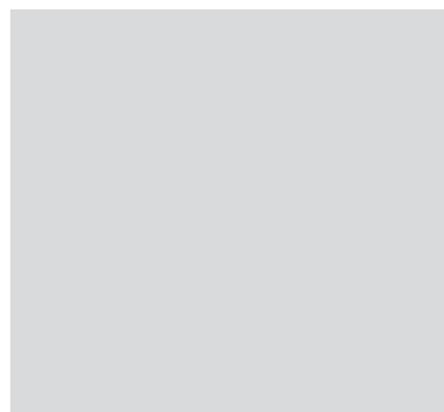
Ma perché una Diagnosi completa di un edificio deve valutare tutti gli aspetti di sostenibilità?

A livello metodologico l'assunzione del termine Sostenibile ha implicato una serie di scelte che definiscono la unicità di questo tipo di diagnosi e che si possono qui di seguito sintetizzare:

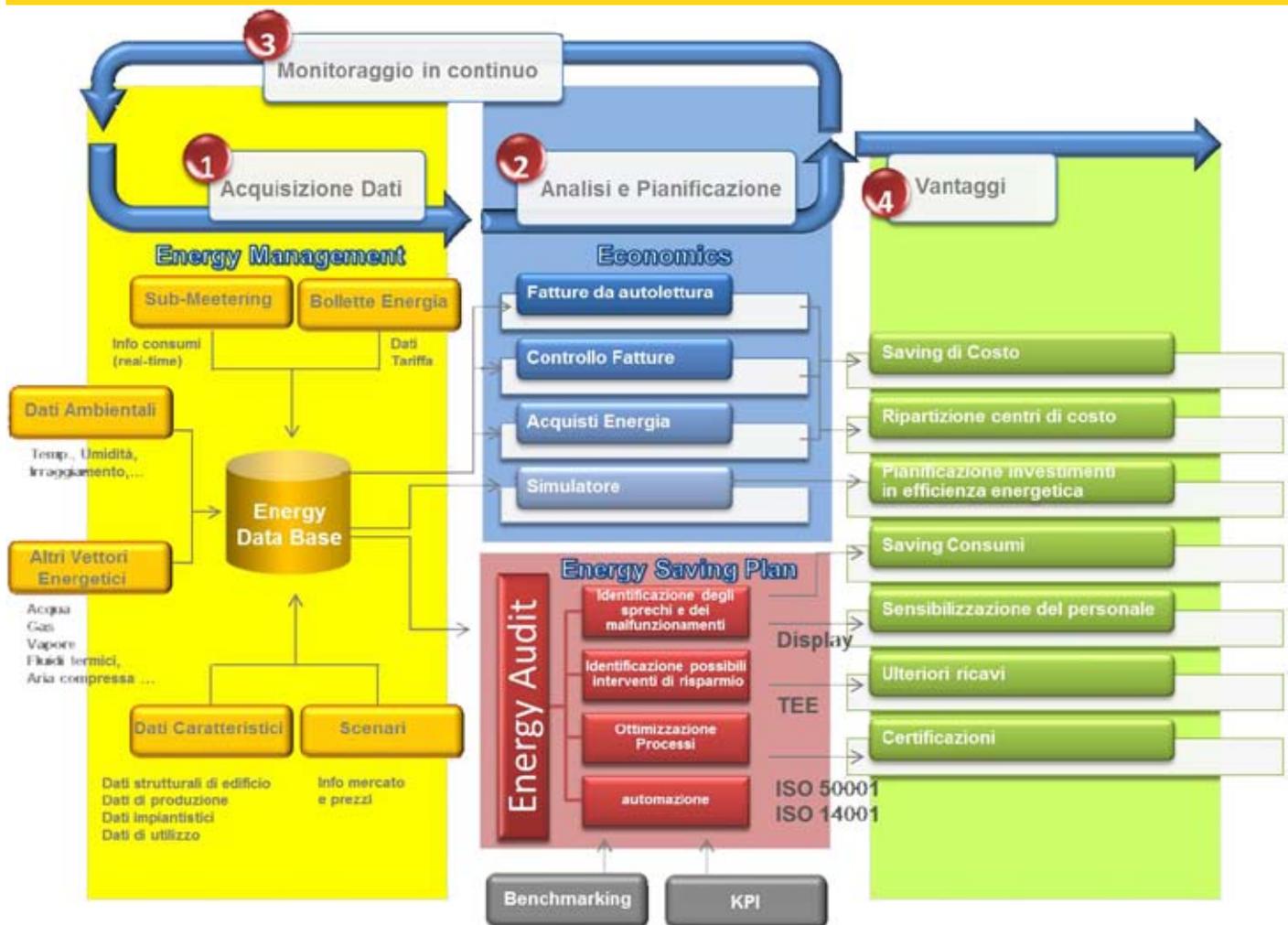
- nella definizione dei possibili interventi di retrofit si considerano tutte le misure che portano ad una riduzione dei consumi di risorse sia energetiche che economiche.
- per ogni misura proposta viene evidenziata la valenza ambientale e come può influire sui criteri premianti contenuti in uno schema di certificazione ambientale complesso e internazionale di riferimento che nel nostro caso abbiamo assunto essere sia il LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sia il Marchio INBAR – Istituto Nazionale di Bioarchitettura;
- Vengono perseguiti congiuntamente due obiettivi: massimizzare sia le prestazioni energetiche sia la qualità ambientale;
- si dà ampio spazio a tutte quelle tecnologie a consumo zero, ad esempio le tecnologie impiantistiche che sfruttano le fonti energetiche rinnovabili come solare termico, solare fotovoltaico, geotermia e biomassa;
- si dà ampio spazio, dove possibile, a tutte le soluzioni naturali che possono contribuire al controllo climatico e illuminotecnico dell'edificio, come ad esempio tetti verdi, facciate verdi, sistemi di ombreggiamento naturale, sistemi solari passivi e sistemi di

daylighting, verde interno per il controllo igrometrico.

- si sottolinea in maniera determinata e puntuale quale sia l'importanza della corretta distribuzione del layout aziendale e del conseguente corretto utilizzo della superficie a disposizione. Tale tema è centrale nella razionalizzazione dei costi di un edificio come della ottimale percezione di benessere che ogni individuo deve godere all'interno del proprio spazio lavorativo.



## 1.4. IL MONITORAGGIO - METODOLOGIA E FINALITÀ



### Finalità e ambito di applicazione

Ci stiamo riferendo ai consumi energetici degli edifici ed in particolare a quelli la cui destinazione d'uso prevalente è a ufficio.

Lo scopo per il quale effettuiamo il monitoraggio energetico è quello di dotarsi di strumenti per migliorare la gestione (energetica) di un edificio e di comprendere le cause di uno scostamento rispetto ad un comportamento ideale (o desiderato). Identificare i componenti (impianti o zone di un edificio) più rilevanti in termini di consumi energetici, analizzarne gli andamenti nel tempo per comprendere se i valori rilevati siano o meno coerenti rispetto ad un utilizzo efficace di quegli spazi ovvero valutare se e dove esistono margini di miglioramento nella gestione dell'esistente calcolandone l'impatto. Ma anche identificare gli impianti a bassa efficienza per i quali sia ragionevole un investimento di sostituzione stimandone i risultati energetici ed economici.

### Metodologia

Si parte da una analisi energetica preliminare necessaria per comprendere quali grandezze monitorare e come (con quali tipi di strumenti e con quale frequenza di campionamento) con l'obiettivo di costruire un modello sintetico ma significativo per ciascun edificio, che ricomprenda le principali fonti energetiche in ingresso e gli utilizzatori più rilevanti in uscita. La misurazione diretta, automatica e continuativa dovrebbe essere la fonte da privilegiare per poter garantire un adeguato livello

di scomposizione dei fenomeni (indispensabile alla comprensione delle cause che li generano), una precisione e una tempestività adeguate a consentire un efficace controllo. I dati provenienti dal fornitore possono essere sicuramente utilizzati ma non dovrebbero mai costituire l'unica fonte, sia per questioni di qualità del dato (che potrebbe risultare erroneamente non corretto o potrebbe tenere conto di conguagli tra i diversi periodi di fatturazione) sia per questioni di livello di dettaglio del dato (eccessivamente aggregato).

Dovendo impostare un sistema di gestione dell'energia oltre ai dati di consumo sarà necessario integrare le informazioni relative ai costi delle fonti energetiche (tipicamente dalle bollette) e di una serie di fattori di aggiustamento che influenzano i consumi di ciascun specifico sito (destinazione d'uso, caratteristiche fisiche del complesso edificio-impianto, orari di funzionamento, zona climatica, volumi di produzione o di utilizzo, ...)

I dati raccolti dovranno essere sottoposti ad analisi con differenti finalità, tra le quali:

- Benchmarking tra i vari siti per la formulazione degli obiettivi, l'individuazione delle aree di miglioramento prioritarie e degli interventi per l'aumento dell'efficienza energetica;
- La valutazione delle prestazioni energetiche attraverso la valutazione degli indicatori di prestazione energetica ed il livello di raggiungimento degli obiettivi;
- Individuazione di anomalie di consumo a livello di sito o di uso energetico che possono segnalare la presenza di sprechi sui quali intervenire (controllo dei consumi);
- La verifica dei risparmi conseguiti a fronte delle azioni di miglioramento già attuate

A tale scopo sarà opportuno procedere sia all'analisi dei soli dati energetici (ad es. ripartizione tra gli usi, andamento nel tempo, ecc.) sia all'analisi incrociata tra dati energetici e i fattori di aggiustamento.

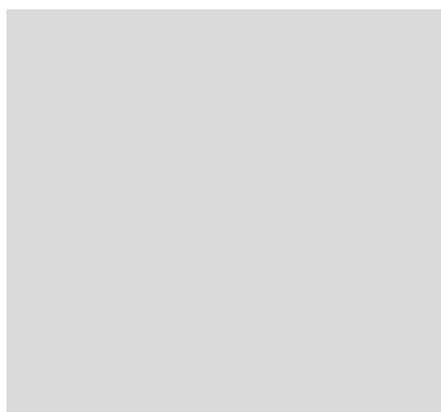
Un secondo aspetto non meno importante riguarda la quantificazione economica dei fenomeni energetici oggetto di monitoraggio e controllo. Se da un lato una maggiore conoscenza della distribuzione dei propri consumi consente di ricercare il contratto di fornitura che ne minimizza i costi dall'altro è importante sottolineare che solo disponendo delle reali curve di utilizzo di uno specifico apparato è possibile valutare l'impatto energetico ed economico di una sua sostituzione con uno maggiormente efficiente calcolando contemporaneamente i tempi di ammortamento di un simile investimento.

Le due fasi qui descritte sono quelle di acquisizione dei dati e di analisi e pianificazione; il consumo energetico di un edificio non è un fenomeno limitato nel tempo anzi i suoi effetti più negativi (ai fini del risparmio) si generano proprio nei periodi di chiusura (notturna e festiva) inoltre la misurazione dei miglioramenti dovuti ad un intervento di efficientamento necessitano di dati di consumo sia ex ante che ex post. Queste è la ragione per la quale, per ottenere dei vantaggi (risparmi) durevoli, sia necessario disporre di un sistema di monitoraggio in continuo.



Ciò che abbiamo descritto in termini metodologici è, in sintesi, la costruzione di un vero e proprio sistema informativo per l'energia che utilizza una soluzione software specializzata nell'analisi e nel monitoraggio dei consumi e degli strumenti di misura in grado di colloquiare da remoto per l'acquisizione dei dati.

Il sistema informativo avrà dunque il compito di provvedere alla raccolta dei dati, ad una loro prima analisi (traduzione da dati ad informazioni anche attraverso l'utilizzo di indicatori di prestazione energetica adeguati al sistema oggetto dell'analisi) e alla loro comunicazione ai diversi livelli aziendali che potranno quindi basare su tali informazioni le loro decisioni di natura operativa, tattica o strategica. In tal senso non può essere inteso come un mero insieme di strumenti di misura dei consumi energetici ma dovrà comprendere procedure organizzative di reporting e metodi di analisi dei dati che, raccordandosi e alimentando diagnosi energetiche di maggior dettaglio e finalizzazione, consentano di supportare il processo decisionale dell'organizzazione.





## 2.1. IMMOBILE DI RIFERIMENTO

**Immobili in oggetto:** sede Agenzia Demanio Lombardia

**Ubicazione:** Corso Monforte 32-34, Milano

**Anno di costruzione:** 1911

**Autore:** Arch. Campanini Alfredo

**Qualificazione:** liberty

**Superficie utile:** 2.412 mq

**Volume lordo riscaldato:** 12.100mc

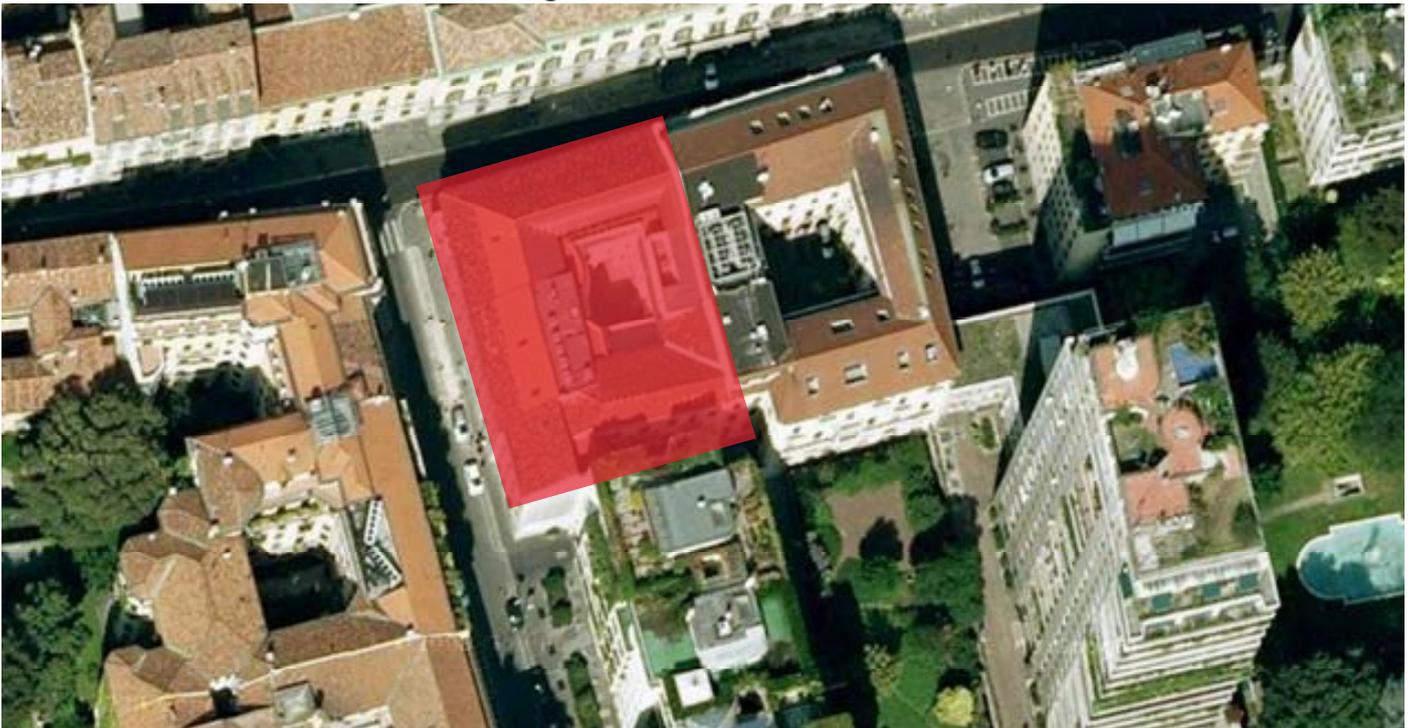
**Superficie disperdente:** 4.701 mq

L'edificio è una palazzina stile Liberty costruita nel 1911 su progetto dell'arch. Campanini, formato da due ali poste in fregio a Corso Monforte e Via Conservatorio e da altre due interne.

Lo sviluppo dell'edificio avviene su tre piani fuori terra, un interrato, un sottotetto ed una mansarda destinata ad uffici, situata nel corpo interno parallelo a quello che affaccia su Corso Monforte.

La **destinazione d'uso** dell'edificio in esame è prevalentemente di tipo uffici (E.2 ai sensi del DPR 412/93); il grado di affollamento utilizzato per la recente progettazione dell'impianto di climatizzazione del sottotetto è il seguente:

Figura 1 - Inquadramento planimetrico della struttura in oggetto

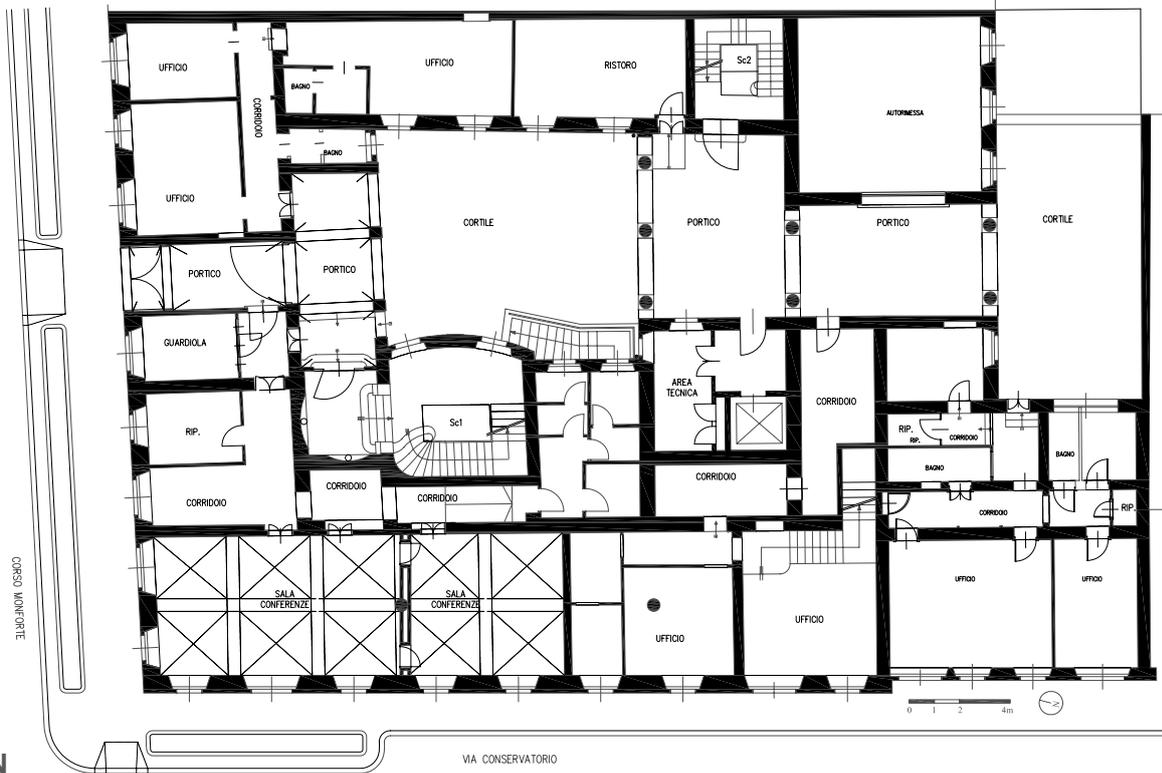


**Uffici:** 1 persona ogni 8 m<sup>2</sup>;

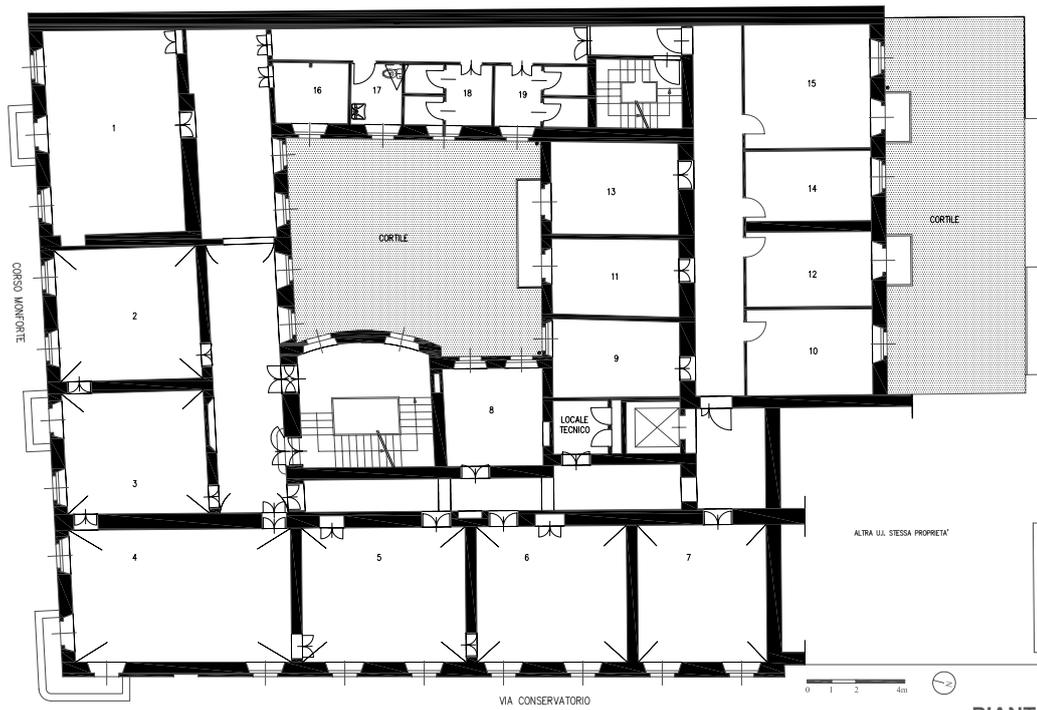
**Corridoio/sbarco ascensori:** trascurabile;

**Ingressi/atrio:** 1 persona/5 m<sup>2</sup>.

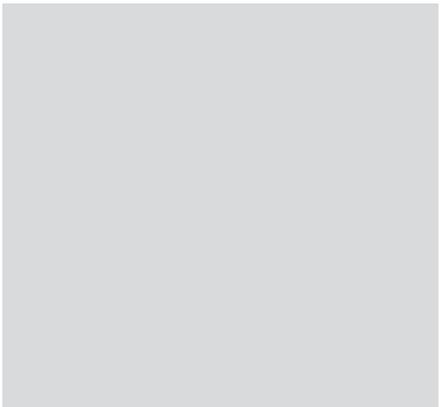
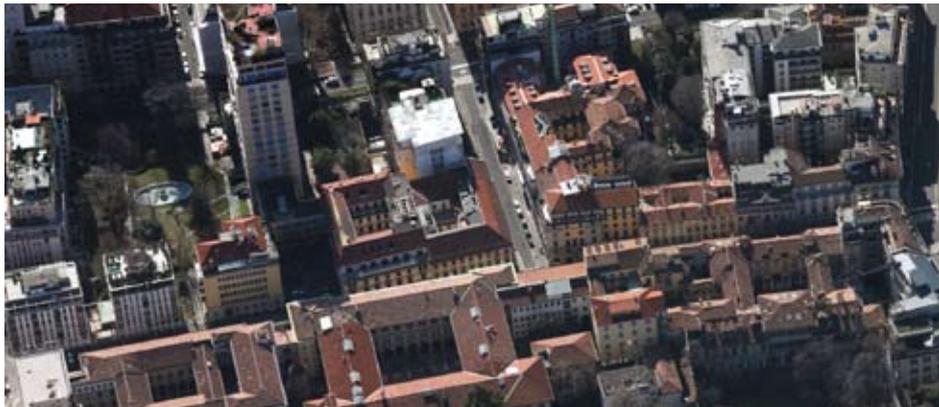
**Grado di occupazione:** gli orari di utilizzo dei locali dell'edificio sono omogenei, e rispettano la fascia oraria 8.00 – 17.00, da lunedì a venerdì.

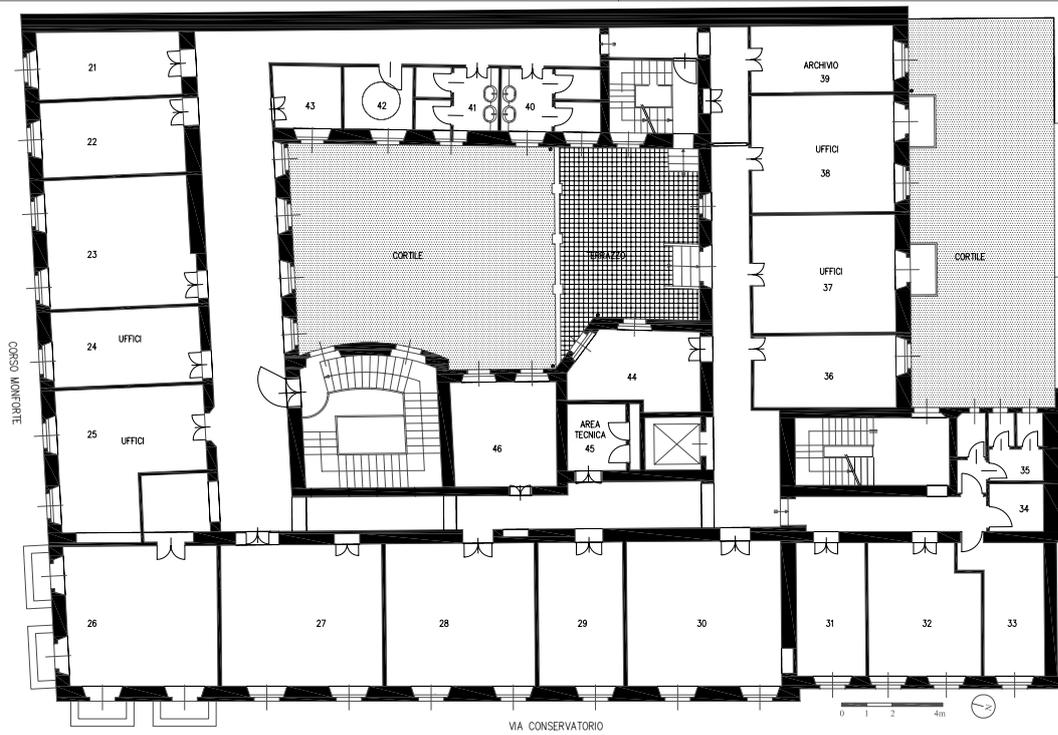


PIANTA PIANO TERRA

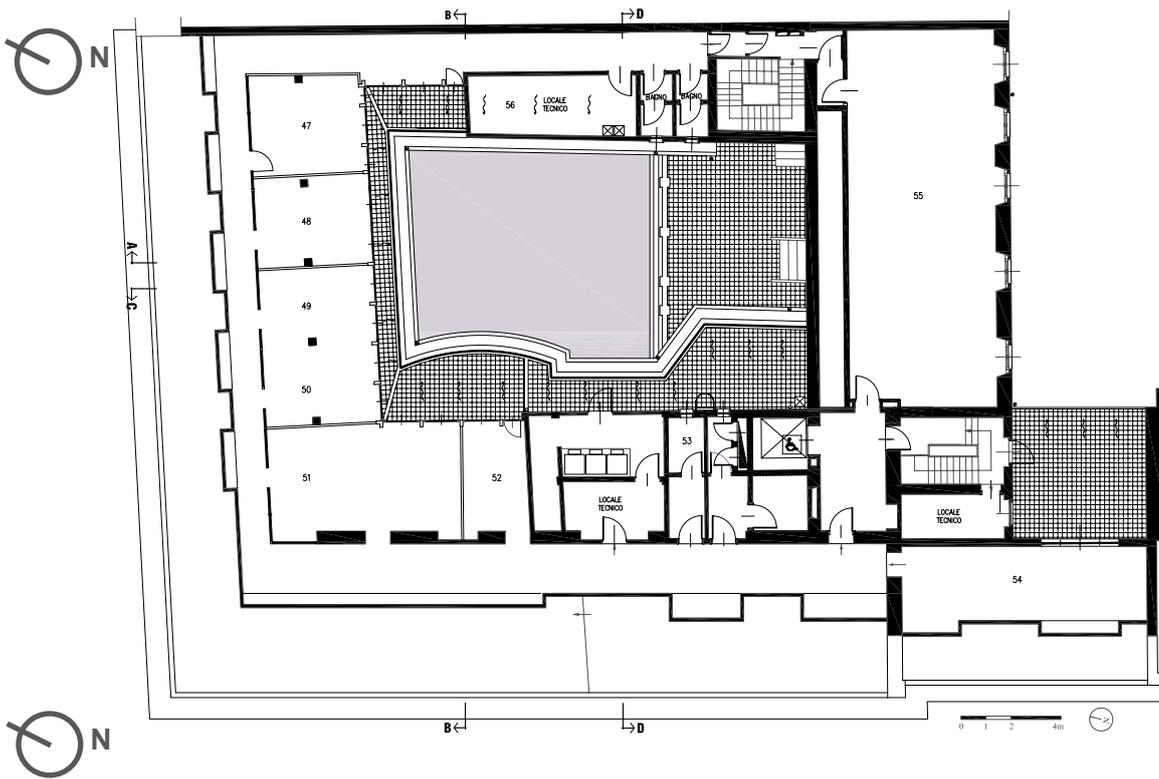


PIANTA PIANO PRIMO

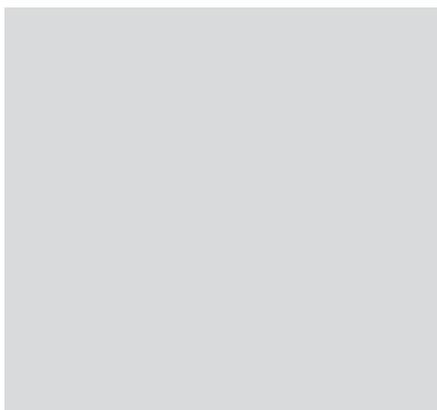


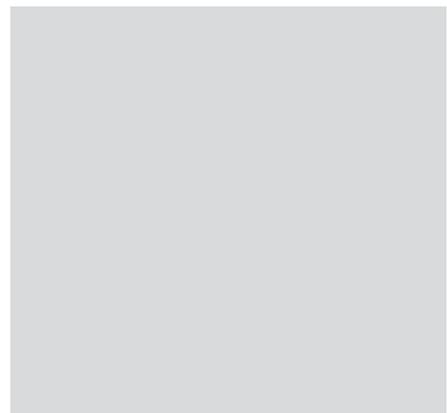
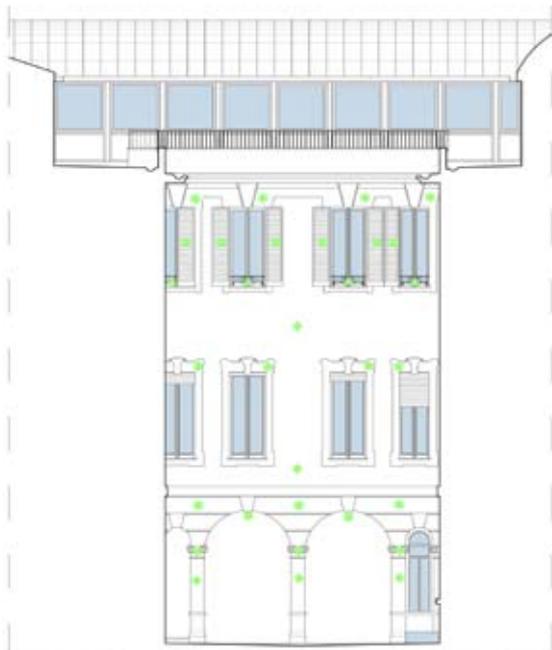


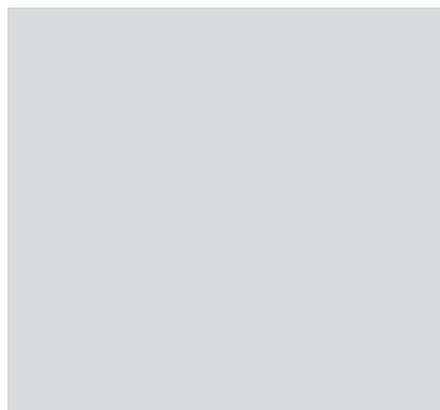
PIANTA PIANO SECONDO

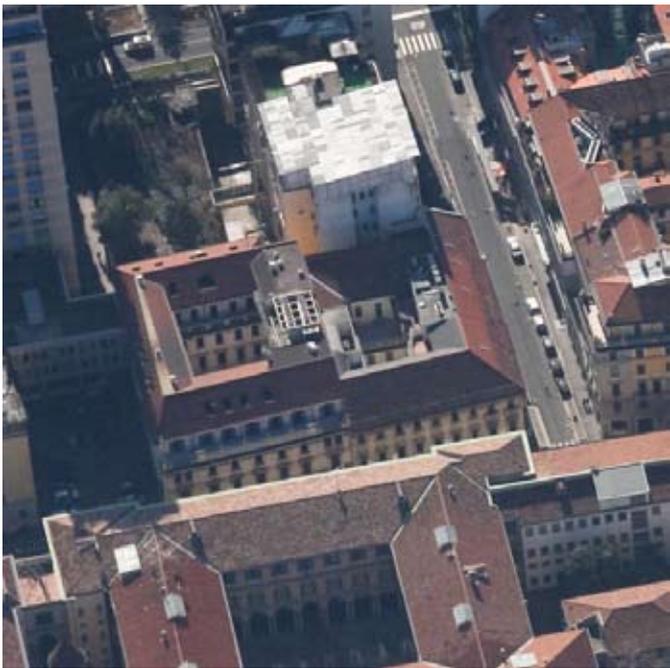


PIANTA PIANO TERZO

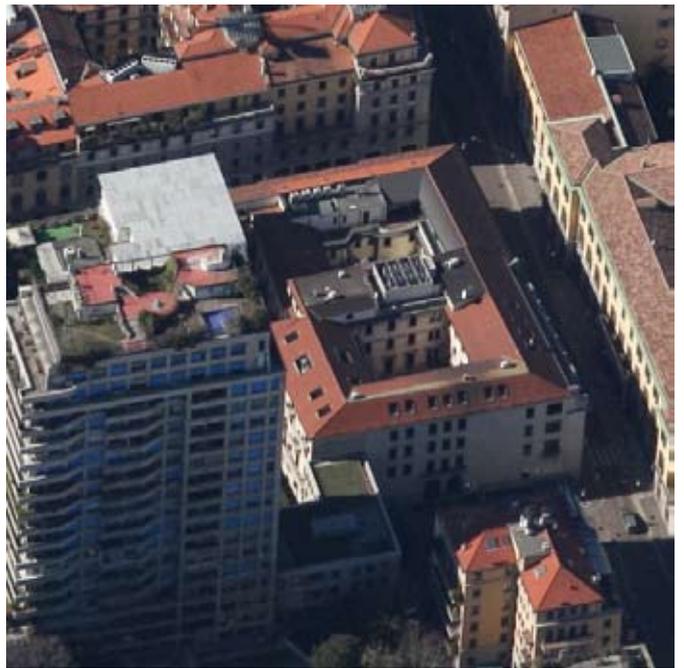




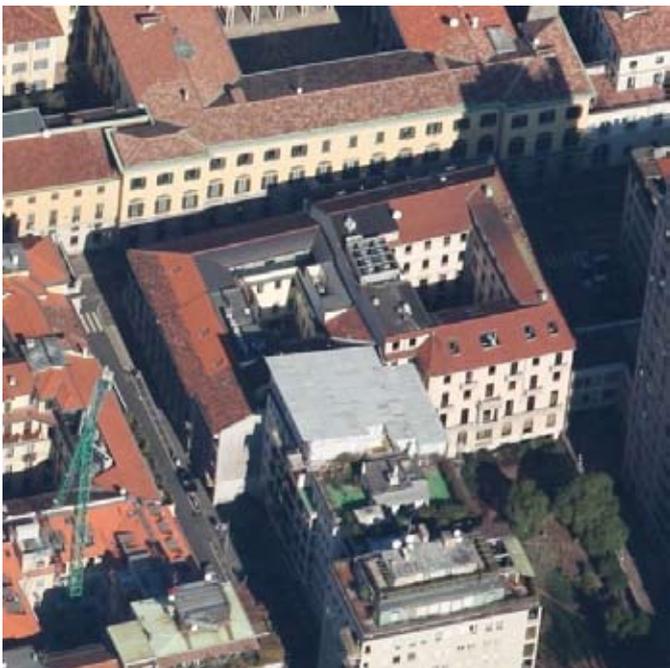




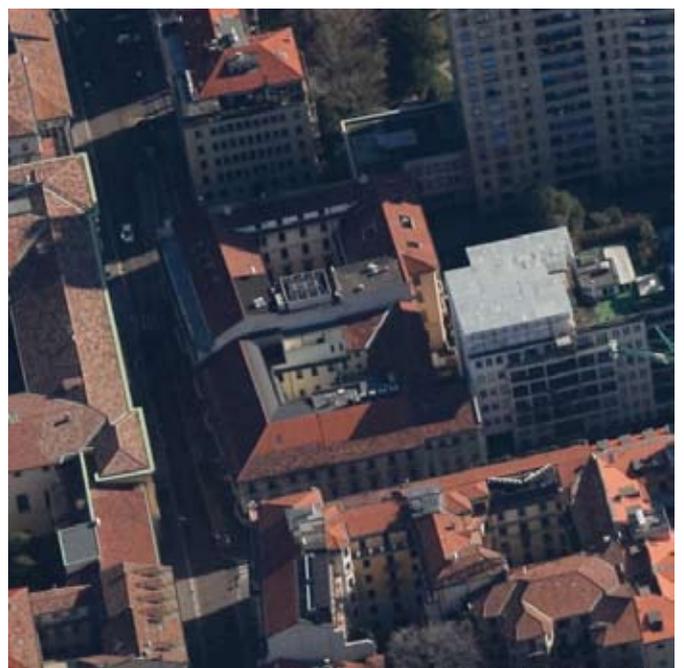
DA NORD



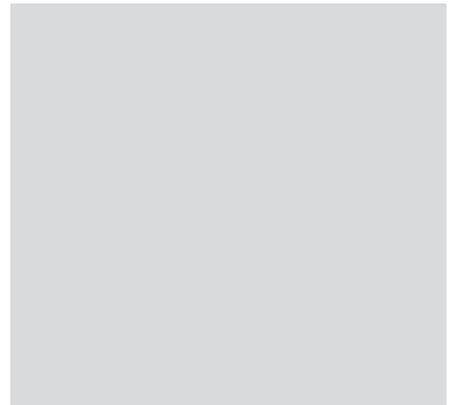
DA EST



DA SUD



DA OVEST



## 2.2. DATI CLIMATICI DI RIFERIMENTO

TAB.1\_INDICAZIONI GEOGRAFICHE

Località	<i>MILANO</i>		
Provincia	<i>Milano</i>		
Altitudine s.l.m.			<b>122</b> m
Latitudine nord	<b>45° 27'</b>	Longitudine est	<b>9° 11'</b>
Gradi giorno			<b>2404</b>
Zona climatica			<b>E</b>

TAB.2\_LOCALITA' DI RIFERIMENTO

per la temperatura	<i>MILANO</i>	
per l'irradiazione	I località:	<i>MILANO</i>
	II località:	<i>PAVIA</i>
per il vento	<i>MILANO</i>	

TAB.3\_CARATTERISTICHE DEL VENTO

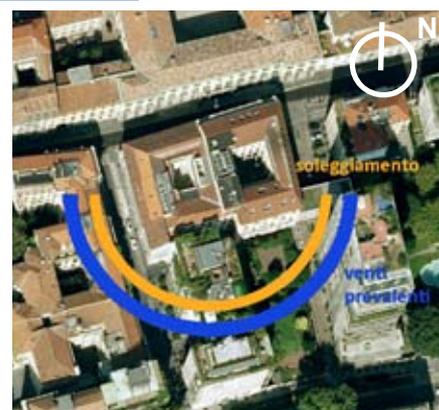
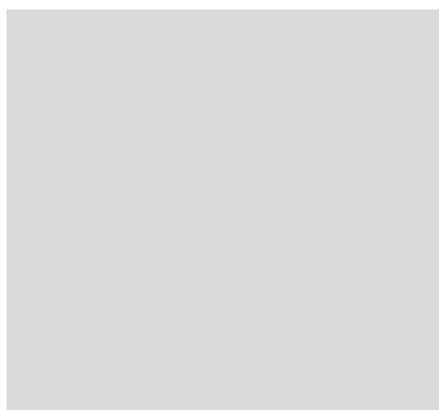
Regione di vento:	<i>A</i>
Direzione prevalente	<i>Sud-Ovest</i>
Distanza dal mare	<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>1,1</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>2,2</b> m/s

TAB.4\_DATI INVERNALI

Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0 °C</b>
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

TAB.5\_DATI ESTIVI

Temperatura esterna bulbo umido	<b>23,1</b> °C
Umidità relativa	<b>48,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>12</b> °C



TAB.6 TEMPERATURE ESTERNE MEDIE  
MENSILI

Descrizione		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Temperatura</b>	°C	1,7	4,2	9,2	14,0	17,9	22,5	25,1	24,1	20,4	14,0	7,9	3,1

TAB.7 IRRADIAZIONE SOLARE MEDIA  
MENSILE

Esposizione		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Nord</b>	MJ/m <sup>2</sup>	1,5	2,4	3,7	5,4	7,8	9,4	9,2	6,4	4,2	2,8	1,7	1,3
<b>Nord-Est</b>	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,3	8,2	10,7	12,2	12,8	9,8	6,5	3,6	1,9	1,4
<b>Est</b>	MJ/m <sup>2</sup>	2,9	5,1	8,5	11,4	13,2	14,4	15,8	13,2	10,1	6,4	3,4	2,6
<b>Sud-Est</b>	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,3	10,6	12,1	12,3	12,5	14,0	13,3	11,8	8,9	5,4	4,3
<b>Sud</b>	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	8,7	11,2	10,9	10,0	9,8	10,8	11,3	11,8	10,3	6,7	5,4
<b>Sud-Ovest</b>	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	7,3	10,6	12,1	12,3	12,5	14,0	13,3	11,8	8,9	5,4	4,3
<b>Ovest</b>	MJ/m <sup>2</sup>	2,9	5,1	8,5	11,4	13,2	14,4	15,8	13,2	10,1	6,4	3,4	2,6
<b>Nord-Ovest</b>	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,3	8,2	10,7	12,2	12,8	9,8	6,5	3,6	1,9	1,4
<b>Orizzontale</b>	MJ/m <sup>2</sup>	3,8	6,7	11,6	16,5	20,0	22,2	24,0	19,4	14,0	8,4	4,4	3,3
<b>Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:</b>									<b>278</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>			

## 2.3. SCHEDE STATO DI FATTO - SOPRALLUOGO

### DATI GENERALI

Data sopralluogo	10/09/2012	
Proprietario	Agenzia del Demanio	
Ubicazione	Indirizzo	Corso Monforte 32-34
	Città	Milano
	CAP	20122
Destinazione d'uso	Terziario direzionale	
Anno di costruzione	<input checked="" type="checkbox"/> prima del 1919 <input type="checkbox"/> 1919÷1945 <input type="checkbox"/> 1946÷1960 <input type="checkbox"/> 1961÷1971 <input type="checkbox"/> 1972÷1981 <input type="checkbox"/> 1982÷1990 <input type="checkbox"/> 1991÷2000 <input type="checkbox"/> dopo il 2000	
Interventi di ristrutturazione eseguiti	<input checked="" type="checkbox"/> isolamento copertura solo per la parte di recupero ala interna (anno 2005) <input type="checkbox"/> isolamento pareti esterne (anno _____) <input type="checkbox"/> isolamento basamento (anno _____) <input type="checkbox"/> sostituzione serramenti con serramenti con vetrate isolanti (anno _____) <input checked="" type="checkbox"/> Altro: manutenzione straordinaria piani terra, primo e secondo (anno 2005)	
Orientamento ed esposizione prevalente	Facciata principale a NORD	
Zona Climatica	E	
Gradi Giorno	2404	
Contesto	<input type="checkbox"/> zona agricola <input type="checkbox"/> zona urbana periferica <input type="checkbox"/> zona urbana media densità <input type="checkbox"/> zona urbana alta densità <input checked="" type="checkbox"/> centro storico	
Presenza di zone verdi	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Note	<p><b>&lt;1751</b> Impianto originario sulle due strade Corso Monforte e Strada della Passione (ora Via Conservatorio)</p> <p><b>&lt;1885</b> Costruzione dell'ala interna parallela a Corso Monforte</p> <p><b>1907</b> ampliamento con aggiunta del terzo piano, ristrutturazione totale delle facciate e trasformazione in appartamenti</p> <p><b>11 marzo 1960</b> vincolo della Soprintendenza secondo Legge 1 giugno 1939 n.1089</p>	

### DATI DIMENSIONALI

Volume lordo	12090,57 mc	Sup. lorda	2637,31 mq
Volume netto	7393,11 mc	Sup. netta	2142,14 mq
Volume riscaldato	7393,11 mc	Sup. riscaldata	2142,14 mq
Volume p.t.	1547,09 mc	Sup. p.t.	360,69 mq
Volume p.1	2559,46 mc	Sup. p.1	655,33 mq
Volume p.2	1971,59 mc	Sup. p.2	676,83 mq
Volume p.3	1314,97 mc	Sup. p.3	449,29 mq
N. piani	4		
N. occupanti	58 con presenza giornaliera di 52 unità suddivise in: Piano terra            n. 3 Piano primo            n. 18 Piano secondo        n. 19 Piano terzo            n. 18		

## DATI COSTRUTTIVI E INVOLUCRO

Struttura	<input type="checkbox"/> Telaio in c.a. <input checked="" type="checkbox"/> Muratura portante <input type="checkbox"/> Acciaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Altro _____	
Tipologia pareti esterne	Muratura portante in mattoni pieni spessore dai 40 ai 70 cm	
Tipologia serramenti	Infissi in legno con vetro singolo ad eccezione di quelli presenti al terzo piano che sono in alluminio a taglio termico con vetro doppio	
Tipologia solaio	Solaio in laterocemento	
Tipologia copertura	Copertura a falda con stratigrafia in legno	
La copertura presenta situazioni di degrado e deve essere riqualificata? (indicare se è piana, a falda, e se il sottotetto è abitato)	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	Recupero del sottotetto nel 2005
E' prevista la manutenzione straordinaria della facciata esterna?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	Facciata su Corso Monforte e Via Conservatorio in pietra. Le interne in intonaco
E' tecnicamente possibile applicare l'isolamento all'esterno con la tecnica del cappotto?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	Solo sulle facciate interne al cortile
Si evidenziano situazioni di condensa superficiale sulle pareti?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
La tenuta dei serramenti è buona?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Nel caso in cui ci sia il cassonetto si percepiscono entrate di aria fredda?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> NR	
E' prevista la sostituzione dei serramenti?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
I serramenti sono dotati di schermature esterne o vetri oscuranti?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	Tapparelle in legno, in parte non funzionanti o eliminate
I serramento sono dotati di schermature interne?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	Tende o scuri in alcuni locali di rappresentanza
Esiste in copertura lo spazio per installare un impianto solare termico?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Esiste in copertura lo spazio per installare un impianto solare fotovoltaico?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Compattezza della forma	<input checked="" type="checkbox"/> Semplice <input type="checkbox"/> Complessa	

## ISOLAMENTO ACUSTICO

Presenza prese d'aria in facciata	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Isolamento dei cassonetti	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Qualità acustica dei serramenti	<input type="checkbox"/> Ottima <input type="checkbox"/> Discreta <input checked="" type="checkbox"/> Pessima
Schermatura impianti in copertura	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR
Certificazione acustica	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Sono presenti accorgimenti contro i rumori da calpestio?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR
Sono presenti pareti con materiali fonoassorbenti	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR
Presenti controsoffitti isolanti acustici?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR
Note	

## CLIMATIZZAZIONE E ACS

### Riscaldamento

Impianto di riscaldamento	<input type="checkbox"/> Autonomo <input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato
Generatore di calore	<input checked="" type="checkbox"/> Caldaia <input checked="" type="checkbox"/> Pompa di calore <input type="checkbox"/> Generatore aria calda <input type="checkbox"/> Scambiatore di calore (teleriscaldamento) <input type="checkbox"/> Cogeneratore
	Note:
Combustibile utilizzato	<input checked="" type="checkbox"/> Metano <input type="checkbox"/> Gasolio <input type="checkbox"/> GPL <input checked="" type="checkbox"/> Energia Elettrica <input type="checkbox"/> Altro _____
Terminali	<input checked="" type="checkbox"/> Radiatori <input type="checkbox"/> Pannelli radianti <input checked="" type="checkbox"/> Altro: terminali ad espansione diretta
Sistema di regolazione	<input type="checkbox"/> Centralizzata edificio <input checked="" type="checkbox"/> Locale (es. valvole termostatiche) parzialmente
	Note:
Il generatore di calore ha più di 20 anni?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR
E' prevista la sostituzione del generatore di calore?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR
Nel caso in cui il controllo ambientale avvenga attraverso il termostato questo è programmabile?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR
All'interno dell'edificio ci sono locali troppo caldi o troppo freddi a causa di un malfunzionamento dei terminali?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR

Il comfort termico percepito è considerato mediamente buono in inverno?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Il sistema di regolazione è in grado di differenziare la gestione delle diverse zone termiche?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	Solo parzialmente
<b>Acqua calda sanitaria</b>		
Generazione ACS	<input type="checkbox"/> Autonomo a gas istantaneo <input type="checkbox"/> Autonomo a gas ad accumulo <input checked="" type="checkbox"/> Autonomo elettrico <input type="checkbox"/> Generatore combinato (Risc+ACS) <input type="checkbox"/> Scambiatore di calore (teleriscaldamento) <input type="checkbox"/> Altro _____	
I bagni sono dotati di rubinetti rapidi?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> NR	
I rubinetti sono dotati di dispositivi rompigitto a basso flusso?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> NR	
La temperatura dell'acqua calda sanitaria è ritenuta troppo elevata?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> NR	
Esiste lo spazio per installare un accumulatore solare?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	In copertura sulla falda a SUD
<b>Climatizzazione estiva</b>		
Generazione climatizzazione estiva	<input type="checkbox"/> Assente <input type="checkbox"/> Centralizzato ad aria <input type="checkbox"/> Centralizzato ad acqua <input checked="" type="checkbox"/> Split system centralizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	
Macchina frigorifera	<input checked="" type="checkbox"/> Compressione <input type="checkbox"/> Ad assorbimento <input type="checkbox"/> Scambiatore di calore (tele-raffrescamento)	
Combustibile utilizzato (nel caso di macchine ad assorbimento)	<input type="checkbox"/> Metano <input type="checkbox"/> GPL <input checked="" type="checkbox"/> Energia Elettrica <input type="checkbox"/> Altro _____	
Il comfort termico percepito è considerato mediamente buono in estate?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	

#### ILLUMINAZIONE E IMPIANTO ELETTRICO

Tipologia lampade prevalente	<input type="checkbox"/> Incandescenti <input checked="" type="checkbox"/> Fluorescenti <input type="checkbox"/> Led <input type="checkbox"/> Altro _____	
I corpi illuminanti sono sporchi?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Si rilevano fenomeni di abbagliamento?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	

Ci sono lampade inefficienti da sostituire?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Ci sono dei sistemi di controllo inefficienti?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Le lampade di emergenza sono accese inutilmente?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Il sistema di illuminazione tiene conto delle differenti esigenze?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Esiste la possibilità di inserire sistemi di gestione efficienti?(ballast elettronici, sistemi di controllo, ecc.)	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
E' possibile differenziare l'illuminazione?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> NR	
Illuminazione generale integrata da lampade localizzate per postazione di lavoro	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	

#### DATI GESTIONALI

Gli impianti sono gestiti attraverso un contratto di gestione esterno?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> NR	
Gli apparecchi rimangono accesi anche al di fuori delle ore di lavoro?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Gli apparecchi rimangono spesso inutilizzati?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
E' possibile centralizzare l'utilizzo di alcuni apparecchi? (ad esempio stampanti)	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Alcuni apparecchi sono da sostituire?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> NR	
La posizione delle postazioni è conforme alle regole del comfort visivo?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Edificio gestito da un contratto che prevede	<input type="checkbox"/> Manutenzione programmata <input checked="" type="checkbox"/> Interventi su guasto ad occorrenza <input type="checkbox"/> NR	
Controllo costi di gestione	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Manuale d'uso e manutenzione dell'edificio	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	

**SERVIZI**

Mensa	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Palestra	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Asilo	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Sala relax	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	
Area break, caffetteria	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR	

**RILIEVI STRUMENTALI**

Grandezza rilevata	Valore	Osservazioni
Temperatura media ambiente (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> NR	
Temperatura superficiale parete esterna (°)	<input checked="" type="checkbox"/> NR	
Temperatura superficiale pavimento (°)	<input checked="" type="checkbox"/> NR	
Temperatura superficiale soffitto (°)	<input checked="" type="checkbox"/> NR	
Illuminamento medio (lux)	<input checked="" type="checkbox"/> NR	
Illuminamento massimo (lux)	<input checked="" type="checkbox"/> NR	
Illuminamento minimo (lux)	<input checked="" type="checkbox"/> NR	

## 2.3.1. CARATTERISTICHE DELLO STATO ATTUALE

**Struttura portante:** mura portanti in mattoni, con spessore variabile dai 40 ai 70cm, per giungere ai 30cm in corrispondenza dei sottofinestra; assenza di materiale isolante;



Figura 2 – apertura nelle chiusure verticali del piano seminterrato

**Chiusure verticali trasparenti:** infissi in legno con vetro singolo, piuttosto obsoleti, con trasmittanza di circa  $3.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; al terzo piano sono presenti, in seguito alla ristrutturazione del 2006, anche infissi a tutta altezza apribili, con una parte inferiore cieca e coibentata, con telaio in alluminio verniciato a taglio termico e vetrocamera tipo SHUCO ROYAL S 65, completi di vetro camera costituito da: pannello per sottoluca fisso formato da lamiera esterna in alluminio elettroverniciati, materassino isolante più lamiera interna liscia verniciata, controtelaio e copribili perimetrali, lastra interna da 4,4 mm e camera da 12 mm, lastra esterna da 6-7 mm. All'esterno di questi serramenti, sono state installate tende a rullo motorizzate con teli filtranti e antiriflesso. Le caratteristiche dichiarate nel capitolato tecnico dei lavori di ristrutturazione indicano la trasmittanza del vetro  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ , Fattore solare = 39% e Trasmissione luminosa 67%.



Figura 3 – A sinistra, infissi in legno e vetro singolo caratterizzanti i piani terra, primo e secondo; a destra i nuovi infissi al terzo piano in vetrocamera e alluminio a taglio termico



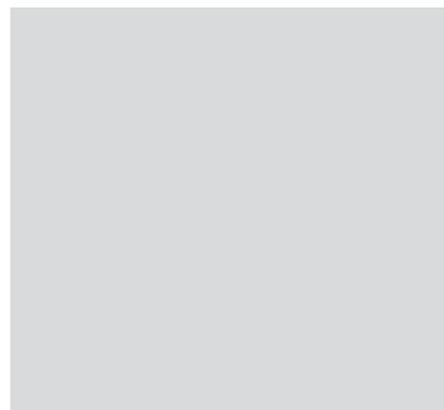
**Strutture orizzontali:** il pavimento dell'edificio è un solaio di laterocemento di 0.4m circa, senza materiale isolante, e insiste completamente sul seminterrato non areato (adibito in parte a archivio e a locali tecnici); la trasmittanza della stratigrafia è di  $1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;

**Copertura:** le coperture del terzo sono state oggetto di recente ristrutturazione, realizzata nell'anno 2006. I lavori consistevano nella rimozione del manto di copertura con il recupero delle tegole marsigliesi in buono stato, la rimozione della struttura lignea portante, la demolizione di buona parte dei muri di spina, il rifacimento della copertura, a falda su lato strada, sagomato sui cortili interni. La nuova copertura è costituita da travi in legno lamellare. La copertura a falda è costituita in parte da una stratigrafia costituita da un assito in legno, una guaina impermeabile, lastre coibentate porta tegole (60mm di

spessore), tegole marsigliesi di recupero e di nuova fornitura; una parte della copertura a falda, dove c'è stato il recupero delle capriate originarie dell'edificio, non è stata dotata di strato coibente (su dichiarazione della Committenza). La copertura sagomata comprende un pacchetto costituito da una lastra di lamiera zincata, un telaio in travicelli in legno, l'impermeabilizzazione, la coibentazione (strato di 100mm di fibra di vetro), lastre di rame di finitura. La prima stratigrafia risulta avere trasmittanza  $U = 0.41 \text{ W/mqK}$ , la seconda (copertura a falde con tegole senza isolamento ha trasmittanza  $U = 1.24 \text{ W/mqK}$ , la copertura sagomata ha  $U = 0.173 \text{ W/mqK}$ . La parte di copertura a terrazzo è costituita, dall'alto verso il basso, da piastrelle in ceramica, impermeabilizzazione con guaina ardesiata, massetto riparatore in cls con rete, strato di polistirene di 4cm, barriera al vapore, soletta in laterizio e intonaco, per una trasmittanza  $U = 0.676 \text{ W/mqK}$  (da ACE della struttura, elaborato in data 21/12/2011).



Figura 4 – Nuova copertura al terzo piano: in alto, copertura con travi in legno lamellare, sagomata sul lato cortile, a falda sul lato esterno; in basso, parte di copertura con recupero di capriate, dove non è stata applicata nessuna coibentazione; a destra, copertura a terrazzo.



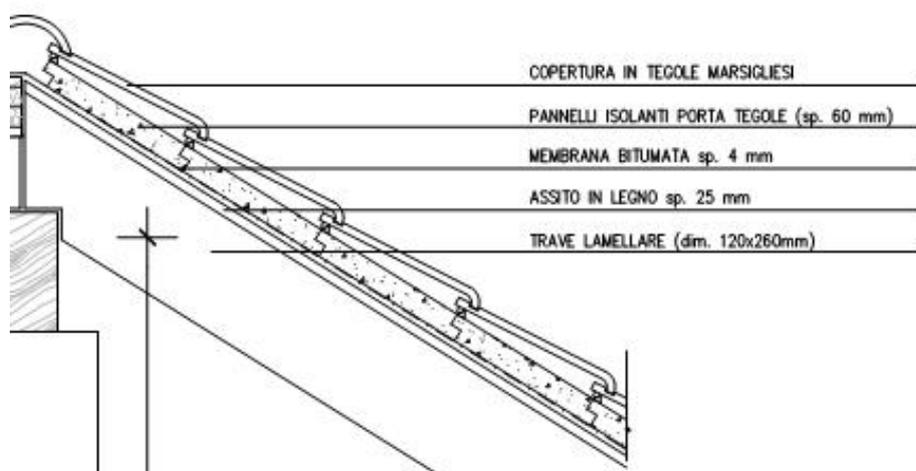
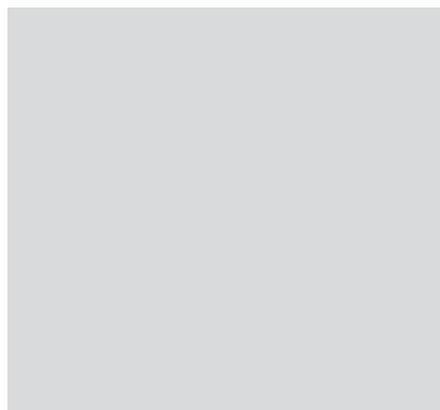


Figura 5 – stratigrafie delle nuove coperture del terzo piano – da schemi progettuali



## 2.3.2. IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI E PROFILI DEI CONSUMO ELETTRICO

La potenza elettrica impegnata è di 185kW, la fornitura è in bassa tensione, ed il consumo annuo medio che si può stimare dalle poche bollette a disposizione (risalenti agli anni 2008 – 2009) è di circa 100.000 kWh/anno. Al momento del sopralluogo, la Committenza dichiara che la sede non riceve bollette elettriche dal 2009, per cui non è possibile costruire un recente profilo di consumi elettrici sulla base delle fatturazioni del fornitore.

	Consumi (kWh)	Costi (euro)	Tariffa media (euro/kWh)
gen-08	19.560	3.631	0,186
ott-dic 2008	30.609	3.043	0,099
feb-09	14.206	2.766	0,195
mar-09	17.017	3.321	0,195
apr-09	12.558	2.513	0,200

TABELLA 8 – CONSUMI ELETTRICI (UNICI DATI DI BOLLETTA IN POSSESSO DELLA COMMITTENZA)

Dai pochi dati a disposizione possiamo dire che i costi medi annui elettrici al 2009 erano di circa 19.000 euro/anno (su dichiarazione della Committenza), che la tariffa media si attestava sui 0.19 euro/kWh (dalle bollette analizzate), per cui possiamo in prima approssimazione ipotizzare un consumo medio di 100.000 kWh/anno.

### Corpi illuminanti:

Si tratta di un edificio disposto su quattro livelli fuori terra, piano terra, primo, secondo e terzo.

Nella scala di accesso principale SC1 sono previsti una serie di apparecchi decorativi a parete ad emissione indiretta (riferimento lampada Applique tipo 3).

Nella scala di servizio laterale SC2 sono previste plafoniere di tipo stagno (riferimento lampada neon tipo 3). I medesimi apparecchi vengono impiegati nell'autorimessa e nei locali tecnici.



Figura 6 – tipologie di corpi illuminanti presenti nell'edificio





LAMPADA APLIQUE TIPO 1

Nella scala di servizio laterale che dal piano secondo consente l'accesso al piano terzo SC3 sono previste una serie di plafoniere di forma circolare di tipo economico (*riferimento lampada a soffitto tipo 1*).

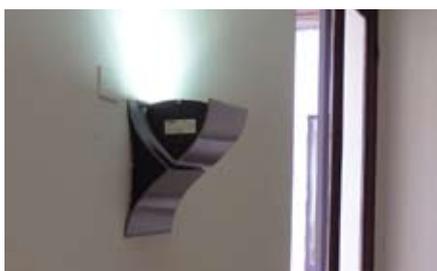
Nei principali collegamenti orizzontali ai piani primo e secondo sono previsti apparecchi da incasso di tipo asimmetrico dotati di lampada fluorescente lineare (*riferimento lampada neon tipo 2*).



LAMPADA APLIQUE TIPO 2

Nei piccoli corridoi ed aree di passaggio sono previsti apparecchi illuminanti dotati di lampade FLC tipo circolari (*riferimento lampada UFO*).

Nel porticato interno al piano terra sono previsti una serie di apparecchi di tipo decorativo di forma sferica. (*riferimento lampada a soffitto tipo 2*).



LAMPADA APLIQUE TIPO 3

Negli spazi adibiti ad uso ufficio e sale riunioni al piano terra e primo sono previste le seguenti tipologie di apparecchi:

- apparecchi decorativi a parete ad emissione indiretta dotati di due lampade FLC da 55W (*riferimento lampada applique tipo 2*);
- faretto da incasso dotati di due lampade fluorescenti compatte (*riferimento lampada faretto tipo 1*).



FARETTO TIPO 1

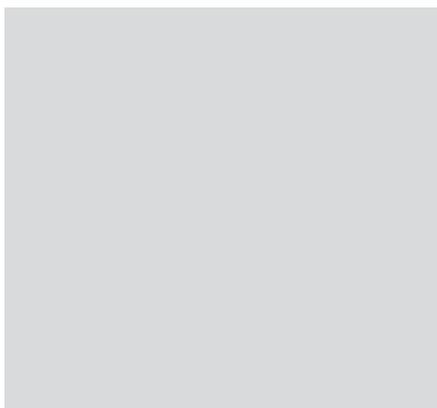
Negli spazi adibiti ad uso ufficio e sale riunioni al piano terzo sono previsti apparecchi Dark-Light a sospensione ad emissione diretta/indiretta (*riferimento lampada neon tipo 1*). In alcuni casi, in alternativa alla soluzione sopra descritta, sono previsti apparecchi decorativi a parete ad emissione diretta/indiretta (*riferimento lampada applique tipo 1*).

Si segnala inoltre che in alcuni uffici al piano secondo e terzo sono previste una serie di lampade da scrivania con forma decorativa, dotate di sorgenti prevalentemente alogene dicroiche (*riferimento lampade scrivania*).



FARETTO TIPO 2

Nei servizi infine sono previsti faretti da incasso dotati di lampade alogene di tipo dicroico (*riferimento lampada faretto tipo 2*).





NEON TIPO 1



NEON TIPO 2



NEON TIPO 3



LAMPADA A SOFFITTO TIPO 1



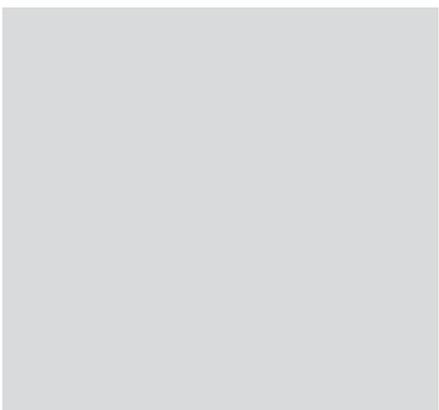
LAMPADA A SOFFITTO TIPO 2



LAMPADA UFO



LAMPADA SCRIVANIA



### RISCALDAMENTO

**GENERAZIONE TERMICA:** ci sono due tipologie di generazione di calore nell'edificio esaminato: i locali del piano terra, primo piano, secondo piano e parte del terzo sono climatizzati da una centrale termica a metano tradizionale recentemente sostituita con un generatore a condensazione modulare tipo ATAG EASY con potenza termica nominale su PCI di 369kW, che alimenta l'impianto a radiatori in ghisa; 6 pompe di calore (2 di tipo Mitsubishi PUHY tipo P315YEM-A e 4 di tipo PUHY P250YEM-A), con potenza in riscaldamento complessiva di 216kW, integrano il riscaldamento dei locali serviti dalla caldaia; 2 pompe di calore tipo Mitsubishi PUHY P250YEM-A, con potenza termica di 31.5kW ciascuna, riscaldano come unica generazione la parte del terzo piano di recente ristrutturazione.

La centrale termica è ubicata in apposito locale al piano terzo, le pompe di calore sono installate in esterno, su copertura a terrazza. I recenti lavori terminati in novembre 2012 hanno portato alla sostituzione del generatore di calore esistente con un nuovo gruppo termico modulare premiscelato a condensazione a tiraggio forzato e camera stagna, alimentato a gas metano. Nello stesso locale tecnico sono posizionate le elettropompe di circolazione e gli organi di regolazione centralizzata.

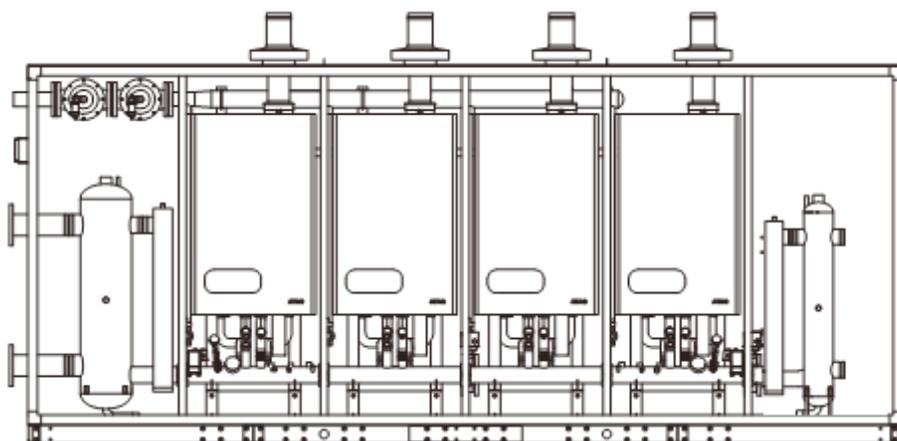


Figura 7 – esempio di configurazione di caldaia modulare ATAG EASY (in figura sono riportati 4 moduli, il modello installato ne ha solo 3)

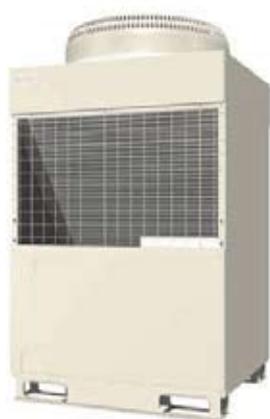
Le caratteristiche del nuovo generatore a condensazione da Capitolato sono le seguenti:

tipo ATAG MODULO EASY o equivalente, da assemblare in locale tecnico, conforme alle prescrizioni ISPESL (raccolta R edizione 2009), realizzata conformemente alle direttive CEE, avente le seguenti caratteristiche:

- Combustibile : metano
- Portata termica nominale su P.C.I. : 369 kW
- Modulazione potenza termica nominale (Tm/Tr 80/60°C): da 17,6 a 360 kW
- Modulazione potenza termica nominale (Tm/Tr 50/30°C) : da 19,8 a 390 kW
- Classe NOx (EN 483) : 5
- Classe di efficienza energetica (CEE 92/42): 4 stelle

- Pressione idrostatica massima di esercizio : 4 bar
- Dimensioni apparecchio (L x P x H) : 2300 x 590 x 2055 mm (esclusi i set di completamento)
- Grado di protezione elettrica : IP40
- Potenza elettrica installata (230 Vca) : 1122 W
- Peso a vuoto del generatore modulare : 478 Kg
- rendimento EN677 a carico minimo (Tm / Tr = 50/30°C) : 110,2%
- rendimento EN677 a carico parziale (Tm / Tr = 36/30°C) : 108,9 %
- rendimento EN677 a pieno carico (Tm / Tr = 80/60°C) : 97,6%
- modulazione potenza nominale (Tm/Tr = 80/60°C) : da 17,6 A 120 kW
- Elettropompe di circolazione modulante classe energetica A
- Regolatore climatico a microprocessore con tasti di programmazione e display a cristalli liquidi, programma riscaldamento a temperatura fissa o variabile con compensazione climatica esterna, programma sanitario con funzione antilegionella, protezione antigelo, orologio interno per programmazione riscaldamento e sanitario; comando esterno ON-OFF, OPENTHERM o 0-10V.

Figura 8 – unità esterne a pompa di calore a servizio dell'edificio: caratteristiche tecniche essenziali



**PUHY-P315YEM-A**

**Unità esterna a pompa di calore sistemi VRF**

Capacità in raffreddamento:	 40.0 kw/ 136.486 BTU
Capacità in riscaldamento:	 45.0 kw / 153.546 BTU
Portata Aria:	 12.000 mc/h
Gas Refrigerante:	 R410A
Dimensioni HxLxP:	 1.840x990x840 mm
Silenziosità:	 60 dB
Alimentazione:	 380/415 V Trifase - 50 Hz
Assorbimento Elettrico massimo in raffreddamento:	 <b>(kw)</b> 11,39 KW - 19,2 A



**PUHY-P250YEM-A**

**Unità esterna a pompa di calore sistemi VRF**

Capacità in raffreddamento:	 28.0 kw/ 95.540 BTU
Capacità in riscaldamento:	 31.5 kw / 107.482 BTU
Portata Aria:	 12.000 mc/h
Gas Refrigerante:	 R410A
Dimensioni HxLxP:	 1.840x990x840 mm
Silenziosità:	 57 dB
Alimentazione:	 380/415 V Trifase - 50 Hz
Assorbimento Elettrico massimo in raffreddamento:	 <b>(kw)</b> 7,72 KW - 13 A

Per quanto riguarda il terzo piano, i lavori di ristrutturazione del 2006 hanno portato all'isolamento della porzione restaurata dal circuito di distribuzione della centrale termica a metano centrale e alla realizzazione del condizionamento dei locali recuperati mediante solo sistemi ad espansione diretta.

Sono state installate in copertura allo scopo due moto condensanti e unità interne verticali a incasso negli ambienti: la potenza complessiva in regime di raffreddamento è di 28kW ed in riscaldamento di 31.5 kW, la potenza elettrica massima assorbita è di 11.7 kW. Le unità interne sono da 2.2kW in raffreddamento e 2.5kW in riscaldamento. La parte

con copertura a capriate è climatizzata con split e radiatori in ghisa.

**EMISSIONE:** piano terra, primo e secondo sono serviti da un impianto a radiatori in ghisa alimentato dalla centrale termica a condensazione, e da un impianto a pompa di calore che lavora sia in riscaldamento che in raffrescamento. Il terzo piano è diviso in tre zone: la parte con capriate in vista è climatizzata con radiatori e pompe di calore in riscaldamento e raffrescamento, i bagni sono riscaldati con radiatori, il resto dei locali è climatizzato interamente con sistema a pompa di calore.

**CONDUZIONE:** 5 giorni a settimana (lunedì – venerdì), dalle 7.00 alle 17.00 su dichiarazione della Committenza; nella relazione tecnica di progetto dei recenti lavori di ristrutturazione del sottotetto, si riporta un utilizzo giornaliero degli impianti di climatizzazione di 12h/giorno, sia d'estate che d'inverno.

**DISTRIBUZIONE CENTRALE TERMICA:** centralizzata con montanti correnti nell'intercapedine, edificio senza isolamento (ante 1976), per la parte servita dalla centrale termica a condensazione; i circuiti principali sono attivati da elettropompe di circolazione di tipo gemellare con inverter; il circuito di distribuzione non ha distinzione circuito primario/circuito secondario: tutto il fluido termovettore passa in centrale termica. Per il circuito chiuso di riscaldamento è stato realizzato un trattamento di condizionamento chimico conforme alla Norma UNI 8065 con iniezione di prodotto a base di poliammine alifatiche filmanti dopo il primo riempimento.

Temperature fluidi primari circuiti acqua calda:

- mandata-ritorno generatore termico: 80-60 °C
- mandata-ritorno circuito radiatori: 75-65 °C

Velocità e cadute di pressione tubazioni acqua (dal progetto esecutivo della nuova centrale termica);

- velocità massima: 2 m/s
- diametro interno minimo 10 mm

Le tubazioni sono normalmente dimensionate a perdita di carico costante (300 Pa/m) senza comunque superare i valori massimi di velocità indicati.

**REGOLAZIONE:** per quanto riguarda la zona servita da centrale termica e pompa di calore, consideriamo una regolazione di tipo climatico; per quanto riguarda la zona servita unicamente da pompa di calore, consideriamo una regolazione termica di tipo ambiente.

### **RAFFRESCAMENTO**

Il raffrescamento dell'edificio è realizzato tramite pompe di calore: per quanto riguarda la zona servita dalla centrale termica per il riscaldamento, il raffrescamento avviene ad opera delle 6 pompe di calore Mitsubishi PUHY per una potenza in raffrescamento complessiva di 192kW; per quanto riguarda il terzo piano, il raffrescamento avviene ad opera delle due pompe di calore Mitsubishi PUHY P250YEM-A, per una potenza complessiva in raffrescamento di 56kW.

## 2.3.4. MODELLO DI SIMULAZIONE PER LA DIAGNOSI ENERGETICA

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO

<b>Superficie utile [m<sup>2</sup>]</b>	2.142
<b>Superficie disperdente [m<sup>2</sup>]</b>	4.624
<b>Volume lordo scaldato [m<sup>3</sup>]</b>	12.000
<b>Rapporto S/V</b>	0.38

TABELLA 9 -- CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO

### SIMULAZIONE MULTIZONALE

Sono state individuate due zone principali ai fini del calcolo delle prestazioni energetiche: esse costituiscono la soluzione ottimizzata al fine di descrivere il sistema edificio-impianto in maniera puntuale senza appesantire la trattazione.

Ogni zona ha al suo interno caratteristiche omogenee relative alla struttura, all'impianto o all'interazione tra i due.

I fattori che determinano la corretta divisione in zone della simulazione dell'edificio sono:

- tipologia di conduzione e termoregolazione;
- centrale termica/generatore di calore (fornitura metano);
- destinazione d'uso (set point temperatura ambiente);
- tipologia ventilazione (meccanica/naturale);
- tipologia corpi scaldanti.

Si riporta di seguito lo schema della suddivisione in zone (e in locali) della simulazione (Tabella 10):

TABELLA 10 – DIVISIONE IN ZONE PER LA SIMULAZIONE

<b>Zone</b>	<b>Locali</b>
<b>Zona 1: piano terra, piano primo, piano secondo, piano terzo (locale con capriate a vista):</b>  Zona con radiatori in ghisa e impianto a pompa di calore per riscaldamento e raffrescamento	Locali 2, 13, 14, 18: bagni
	Locale : piano terzo, ufficio con capriate a vista
	Rimanenti locali: uffici
<b>Zona 2: terzo piano, parte con copertura coibentata:</b>  impianto a pompa di calore per riscaldamento e raffrescamento	Locale 1: parte con copertura a falda
	Locale 2: parte con copertura in rame

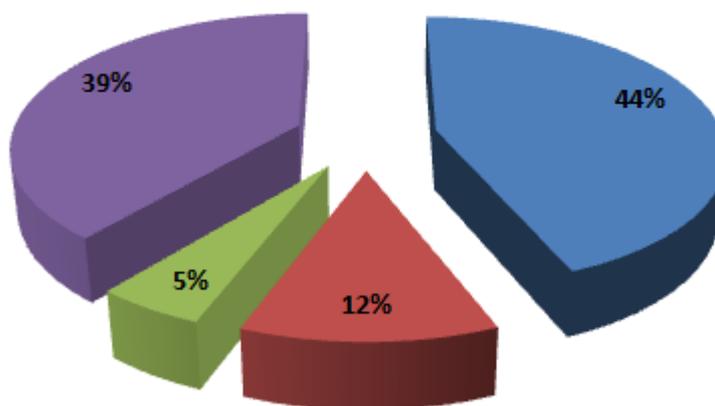
## CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE

**-Potenza termica:** potenza del generatore termico che è necessario installare per mantenere la temperatura interna al valore di progetto. Questo parametro dipende dalle dispersioni cui è soggetta la struttura (distinte in dispersioni per trasmissione e per ventilazione), quindi è funzione esclusiva delle caratteristiche dell'edificio, non dell'impianto e dei suoi rendimenti.

TABELLA 1 - POTENZA INVERNALE DI PICCO.

Zona	Fabbisogno di Potenza Termica (kW) – fattore maggiorativo 15%
Zona 1	200
Zona 2	54
<b>TOTALE</b>	<b>254</b>

■ Strutture opache ■ Strutture trasparenti ■ Ponti termici ■ Ventilazione

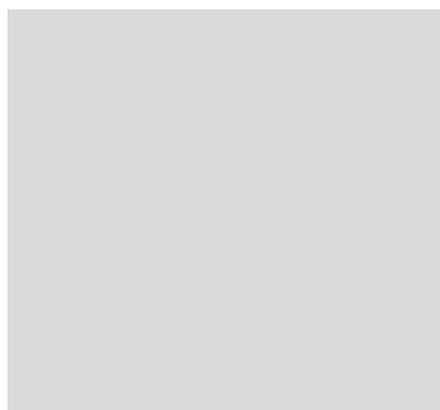


Dall'analisi del fabbisogno di potenza termica per la climatizzazione invernale risulta che il 44% delle dispersioni è dovuto alle chiusure opache, il 12% alle superfici finestrate, il 5% ai ponti termici strutturali e geometrici, il 39% alla ventilazione (ricambi d'aria, soprattutto dovuti alla mancanza di tenuta dei serramenti).

Il valore di ricambio d'aria medio utilizzato per la presente diagnosi energetica si discosta da quello considerato nella Certificazione Energetica elaborata a Dicembre 2011: utilizzare un valore di ricambio d'aria medio dell'edificio di 2.85 h<sup>-1</sup> (da certificazione energetica in vigore sull'edificio) porterebbe il modello ad avere dei consumi energetici non congruenti con quelli reali, e sarebbe difficile proporre degli interventi migliorativi con tempi di rientro dell'investimento che siano rispondenti alla spesa energetica reale.

Il valore di 2.85 h<sup>-1</sup> è proposto dal software Cened in base alla superficie utile, all'indice di affollamento e alla portata esterna minima richiesta nel periodo di occupazione dei locali: quello utilizzato nella presente diagnosi si basa sulla relazione in Figura 10, considerando come valore  $n_s = 0.12$ , e come  $V_{op} = 39.6$  (in riferimento alla normativa regionale). Il valore medio di ricambio d'aria considerato è di 1,5 h<sup>-1</sup>.

Figura 9 – Distribuzione percentuale delle dispersioni termiche dell'edificio



$n = \frac{\dot{V}_{op} \cdot n_s \cdot A}{V}$	<p><math>\dot{V}_{op}</math> è la portata d'aria esterna richiesta nel periodo di occupazione dei locali, espressa in <math>m^3/h</math> per persona (Prospetto VII);</p> <p><math>n_s</math> è l'indice di affollamento, ossia il numero di persone ai fini progettuali per ogni metro quadrato di superficie calpestabile (Prospetto VIII);</p> <p><math>A</math> è la superficie utile di pavimento, espressa in <math>m^2</math>;</p> <p><math>V</math> è il volume netto dell'ambiente a temperatura controllata considerato.</p>
--	--

Figura 10 – Calcolo dei ricambi d'aria da utilizzare per la diagnosi energetica

Fabbisogno di energia (energia utile) per le singole zone per il riscaldamento: si tratta del calcolo, sulla base della potenza necessaria installata, di quanta energia occorre per mantenere nell'edificio la temperatura di progetto durante il riscaldamento invernale, in regime di conduzione convenzionale. Il valore calcolato dipende dalle caratteristiche di dispersione della struttura e dalla zona in cui si trova l'edificio (intesa come temperature medie mensili), oltre che dalla temperatura media che per progetto si vuole garantire durante la climatizzazione invernale: non tiene invece conto dell'intermittenza della conduzione dell'impianto (periodo convenzionale di riscaldamento: 183 giorni, dal 15 ottobre al 15 aprile).

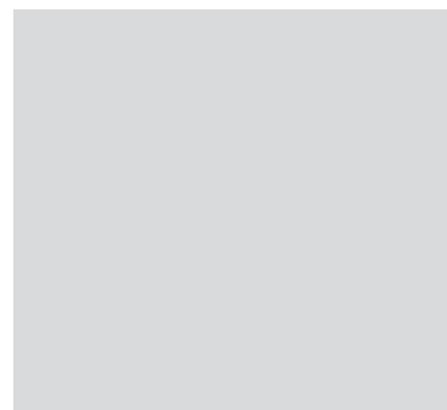
Edificio	Fabbisogno energia utile riscaldamento (kWh/mc.anno)
Zona 1	40.69
Zona 2	31.88
<b>Edificio</b>	<b>38.29</b>

TABELLA 12: FABBISOGNO ENERGETICO DELLE SINGOLE ZONE.

Fabbisogno di energia (energia utile) per le singole zone per il raffrescamento: si tratta del calcolo, sulla base della potenza necessaria installata, di quanta energia occorre per mantenere nell'edificio la temperatura di progetto durante il raffrescamento estivo in regime di conduzione reale (periodo di 199 giorni, dal 30 marzo al 14 ottobre). Il valore calcolato dipende dalle caratteristiche di dispersione della struttura e dalla zona in cui si trova l'edificio (intesa come temperature medie mensili) oltre che dalla temperatura media che per progetto si vuole garantire durante la climatizzazione estiva: non tiene invece conto dell'intermittenza della conduzione dell'impianto.

Edificio	Fabbisogno energia utile raffrescamento (kWh/mc. anno)
Zona 1	4.59
Zona 2	6.21
<b>Edificio</b>	<b>5.03</b>

TABELLA 13: FABBISOGNO ENERGETICO DELLE SINGOLE ZONE.



Consumo energia primaria (conduzione convenzionale): si tratta del calcolo, sulla base della potenza necessaria installata, di quanta energia occorre impiegare, in termini di combustibile, per mantenere nell'edificio la temperatura di progetto. In questo caso il calcolo dipende sia dalla struttura che dalle caratteristiche dell'impianto termico e dall'efficienza con cui riesce a trasformare il combustibile di partenza in energia termica e quindi in comfort nei locali dell'edificio. Il seguente calcolo si riferisce quindi alla conduzione intermittente dell'impianto e al periodo convenzionale di climatizzazione (dal 15 Ottobre al 15 Aprile).

Edificio	Fabbisogno energia primaria riscaldamento: elettricità (kWhe/anno)	Fabbisogno energia primaria riscaldamento: metano (mc/anno)	Fabbisogno energia primaria ACS: elettricità (kWhe/anno)	Fabbisogno energia primaria raffrescamento: elettricità (kWhe/anno)	Fabbisogno energia elettrica TOTALE (kWh/anno)	Fabbisogno metano TOTALE (mc/anno)
Zona 1	11.311	44486	6.052	12.809	30.172	44.486
Zona 2	22.232	0	2.725	11.241	36.198	0
<b>Totale</b>	<b>33.543</b>	<b>44.486</b>	<b>8.777</b>	<b>24.050</b>	<b>66.370</b>	<b>44.486</b>

Per avere una rispondenza del modello con il comportamento reale dell'edificio abbiamo elaborato i consumi energetici forniti dalla Committenza. Per quanto riguarda i consumi elettrici, esiste la criticità dell'assenza di fatturazione dal 2009, per cui gli unici dati disponibili sono quelli riportati in Tabella 15:

come osservato in precedenza, i consumi che si possono desumere dalle bollette ricevute sono di circa 100.000 kWh/anno (ottenuti anche con l'informazione di spesa media elettrica di 19.000 euro/anno da parte della Committenza): i consumi di elettricità per la climatizzazione della struttura calcolati in Tabella 14 sono circa il 66% dei consumi reali stimati, ed è una percentuale che possiamo ritenere coerente con la destinazione d'uso dell'edificio.

Per quanto riguarda invece i consumi di metano, il risultato ottenuto da simulazione di circa 44.000 mc/anno è più elevato rispetto al dato di consumo dell'anno 2011 (l'unico anno completo dal punto di vista delle informazioni reperite, durante il quale risultano consumati 26.300 mc di metano), comunque coerente con i dati forniti: per poter fare un confronto più veritiero sarebbe necessario poter analizzare l'andamento dei consumi completi di almeno tre anni (meglio ancora cinque anni), per evitare di prendere in considerazione situazioni particolari dovute a stagionalità marcate o criticità concentrate in brevi periodi di tempo.

TABELLA 14 – RIEPILOGO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA PER RISCALDAMENTO E PRODUZIONE DI ACS (ESPRESSA IN KWH E IN MC DI METANO)

TABELLA 15- CONSUMI E COSTI ENERGETICI: CONSUMI ELETTRICI

	Consumi (kWh)	Costi (euro)	Tariffa (euro/kWh)
<b>gen-08</b>	19560	3631	0,186
<b>ott-dic 2008</b>	30609	3043	0,099
<b>feb-09</b>	14206	2766	0,195
<b>mar-09</b>	17017	3321	0,195
<b>apr-09</b>	12558	2513	0,200
<b>Costi medi annui</b>	19.000		
<b>Tariffa media</b>	0,19		
<b>Consumi annui (stimati)</b>	97.987	kWh/anno	

TABELLA 15 - CONSUMI E COSTI  
ENERGETICI: CONSUMI DI METANO

	Consumi metano (Nmc)	Costi metano (euro)
gen-10	3967	2631
feb-10	4377	2911
mar-10	5300	3491
apr-10	2312	1588
mag - ott 10	4042	2864
<b>TOTALE (parziale) 2010</b>	<b>19.998</b>	<b>13.485</b>
gen-11	7038	5043
feb-11	3830	2732
mar-11	4711	3359
apr-11	1983	1479
mag-11	0	18
giu-11	0	10
lug-11	0	16
ago-11	0	-1
set-11	0	4
ott-11	158	136
nov-11	158	136
dic-11	8464	6851
<b>TOTALE 2011</b>	<b>26.342</b>	<b>19.783</b>
gen-12	5700	4702
feb-12	6616	5498
mar-12	4108	3420
apr-12	1575	1324
mag-12	924	858
giu-12	0	5
<b>TOTALE (parziale) 2012</b>	<b>18.923</b>	<b>15.807</b>

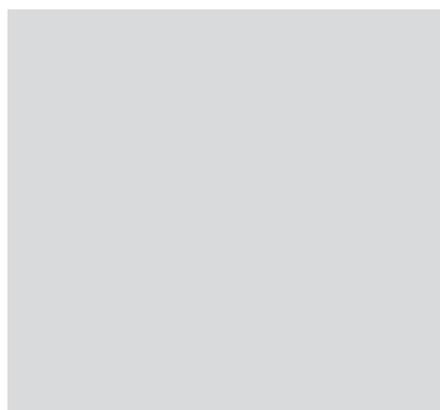
Riportiamo la classificazione energetica della struttura, così come riportata anche nell'ACE della struttura (in corso di validità – da aggiornare con la sostituzione della caldaia avvenuta a Novembre 2012), a confronto con la classificazione energetica ottenuta in seguito alla sostituzione del generatore: da notare che l'ACE del 2011 comprende una sola zona termica, mentre la certificazione fornita con la presente diagnosi comprende due zone termiche, con certificazione distinta. Certificazione energetica (conduzione continuativa):

La classificazione seguente è espressa ai sensi del DGR 22.12.08 n 8/8745.



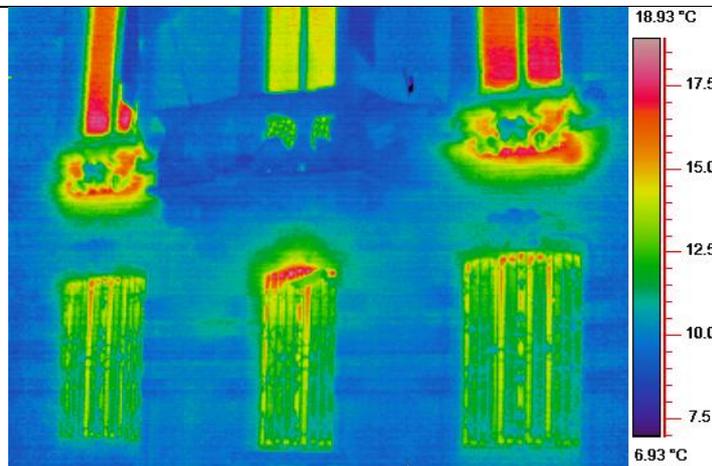
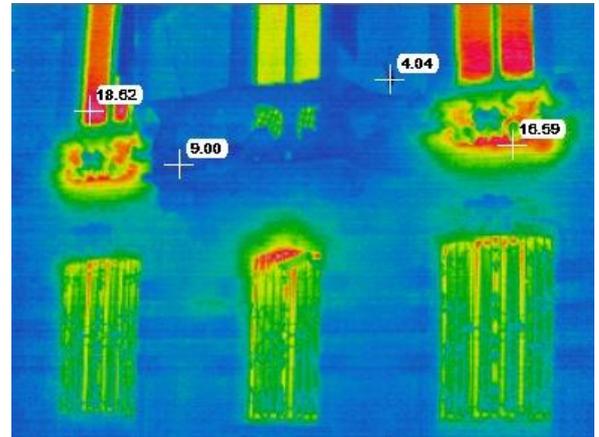
Per quanto riguarda la Zona 1, interessata dalla sostituzione del generatore termico, lo stato di fatto attesta la struttura in classe F: ribadiamo che il confronto con la classe energetica riportata sull'ACE di Dicembre 2012 non è diretto, in quanto sono stato considerati diversi indici di ricambio d'aria per rendere il modello più rappresentativo dei consumi reali dell'edificio. La Zona 2, di recente ristrutturazione, rispetta i limiti di legge per quanto riguarda il fabbisogno energetico dell'edificio (valore limite di consumo tra la classe C e la classe D).

Figura 11 – Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (riscaldamento) prima e dopo l'intervento recente di sostituzione della centrale termica con un modello a condensazione



## 2.3.5. ANALISI TERMOGRAFICA

<b>Data:</b>	11 Gennaio 2013	<b>Lavoro:</b>	Diagnosi energetica sede Agenzia Demanio Milano
<b>Cliente:</b>	Agenzia del Demanio		
<b>Note:</b>	IM01 – Involucro edilizio lato Corso Monforte		

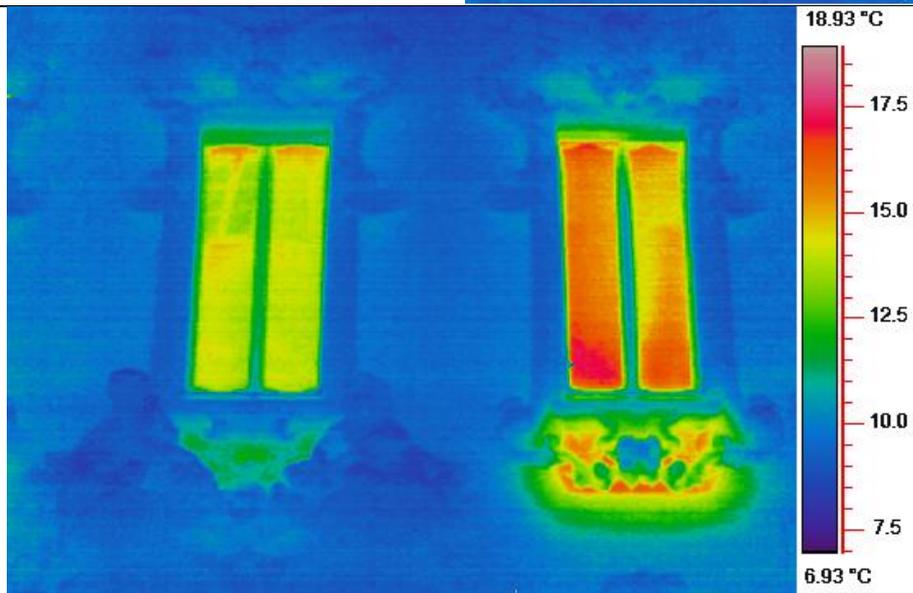
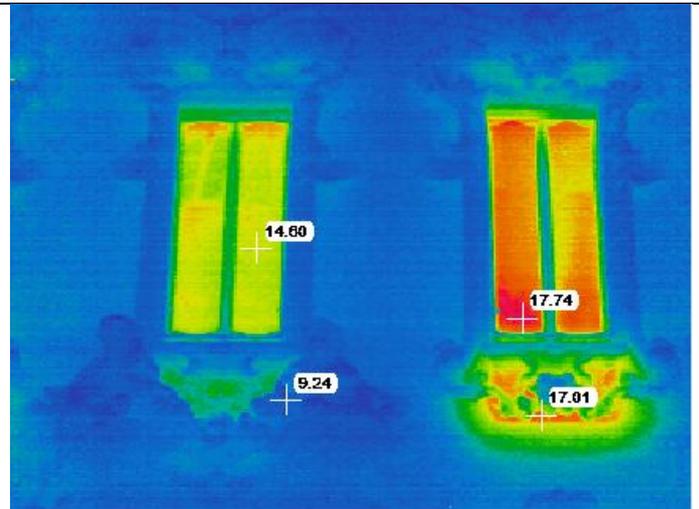


Dati Immagine

Data:	7 Gennaio 2013	Ora:	15:00
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.:	0.9
T. Min:	4.04°C	T. Max:	22.32 °C
T. Media	11.23 °C	Dev.St.:	1.93°C

Note: le immagini termografiche mettono in evidenza le dispersioni termiche dei vetri singoli, accentuate per i serramenti in corrispondenza dei quali è presente il corpo scaldante; i serramenti a piano terra sembrano più freddi, quindi più isolanti, ma è un effetto dovuto solamente a un riflesso sulla superficie trasparente dei vetri.

**Note:** IM02 - - Involucro edilizio lato Corso Monforte

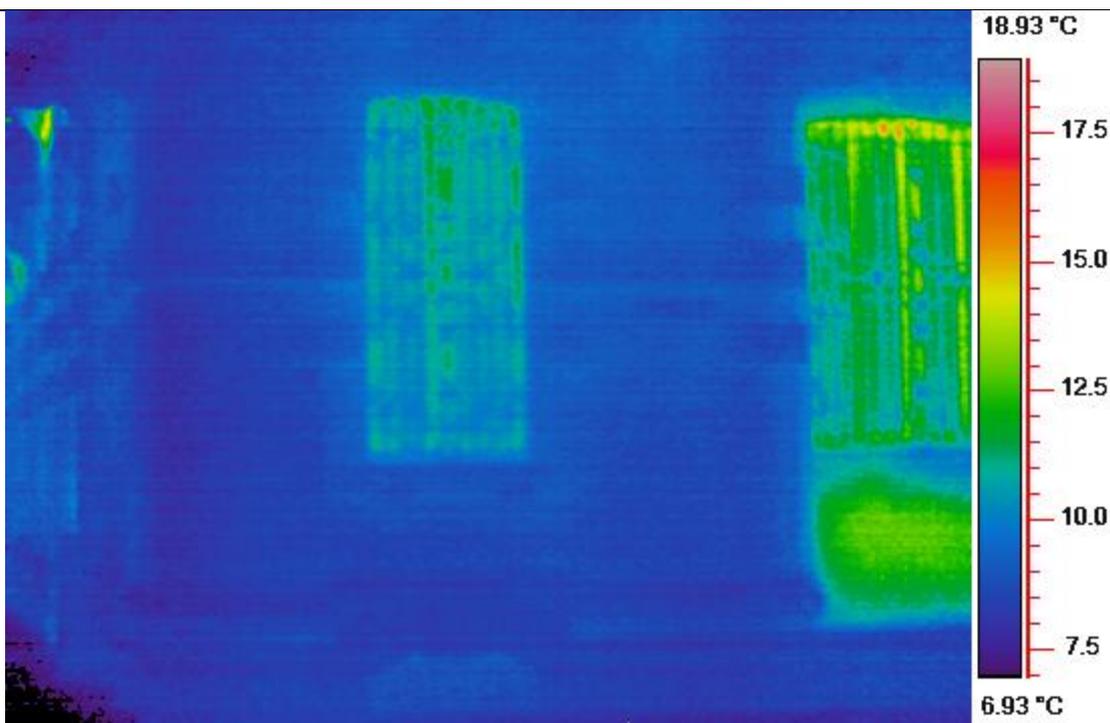
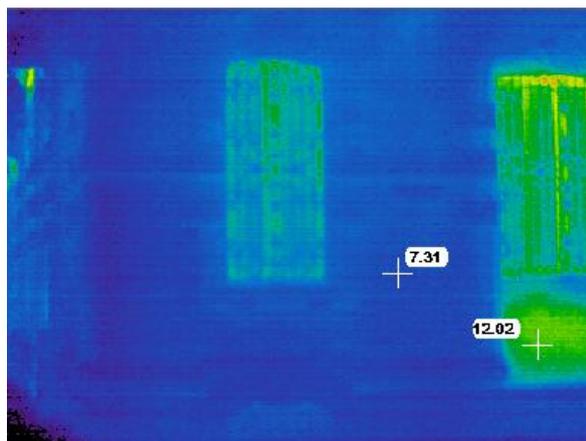


**Dati Immagine**

Data:	7 Gennaio 2013	Ora:	15:00
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.:	0.9
T. Min:	7.81°C	T. Max:	20.77 °C
T. Media	10.69 °C	Dev.St.:	2°C

Note: da notare che le dispersioni termiche attraverso gli infissi si accentuano in corrispondenza di quelle aperture che hanno il corpo scaldante nel sottofinestra.

**Note:** IM03 – Involucro edilizio lato via del Conservatorio



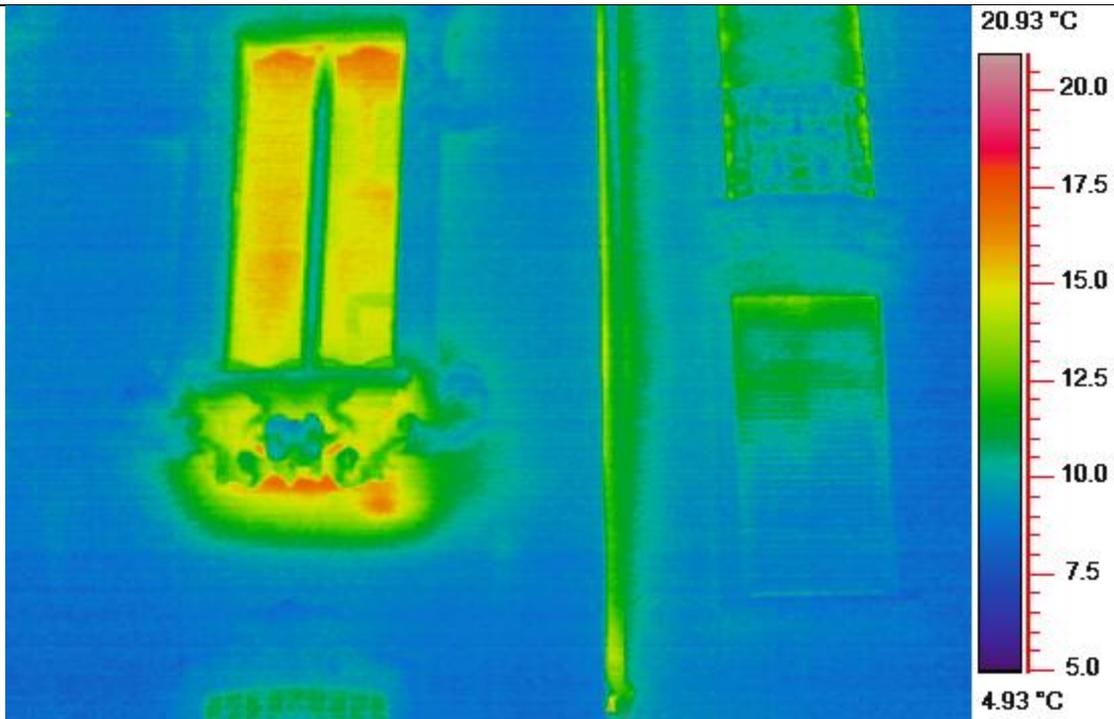
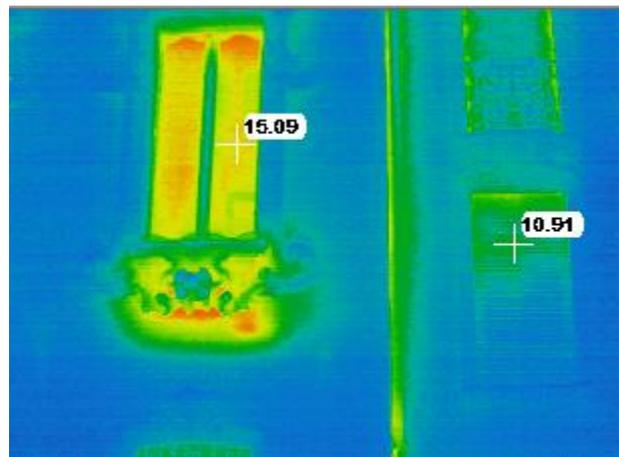
Dati Immagine

Data:	7 Gennaio 2013	Ora: 15:00	
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.: 0.9	
T. Min:	5.54°C	T. Max: 20.34 °C	
T. Media	9.36 °C	Dev.St.: 1.26°C	

Note: in questa ripresa si mette in evidenza la maggior dispersione termica in corrispondenza dei sottofinestra a piano terra, in corrispondenza dei corpi scaldanti.

Note:

IM03 – Involucro edilizio lato via del Conservatorio

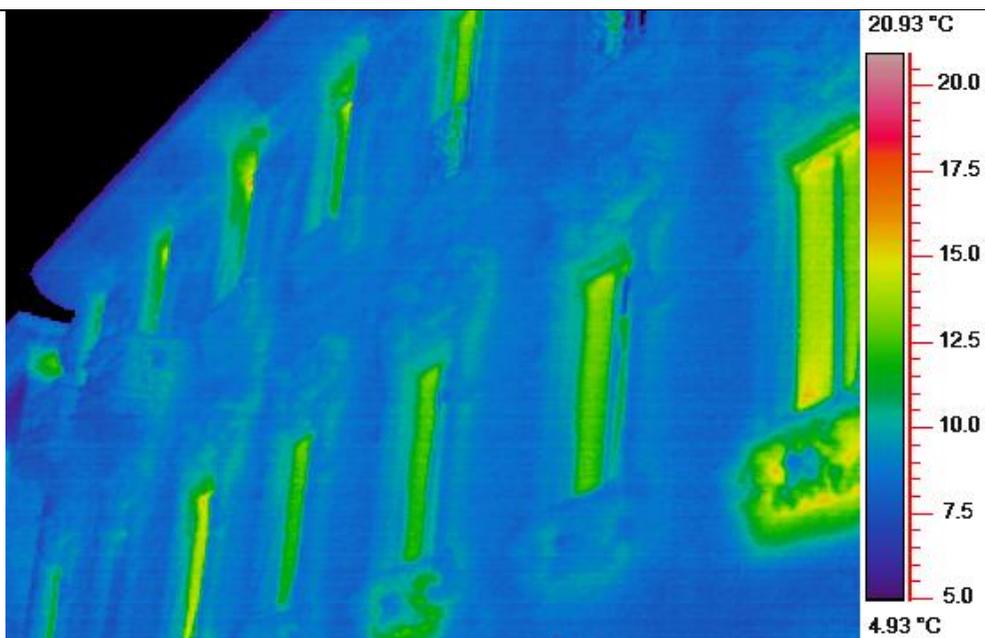


Dati Immagine

Data:	7 Gennaio 2013	Ora:	15:00
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.:	0.9
T. Min:	7.78°C	T. Max:	22.05 °C
T. Media	10.43 °C	Dev.St.:	2.06°C

Note: confronto tra le dispersioni nella parte di edificio adibita a uffici (finestra con corpo scaldante nel sottofinestra) e le dispersioni dei serramenti con tapparelle abbassate nella parte di edificio al momento non in uso, ma con riscaldamento acceso (ex appartamento).

**Note:** IM05 - Involucro edilizio lato via del Conservatorio

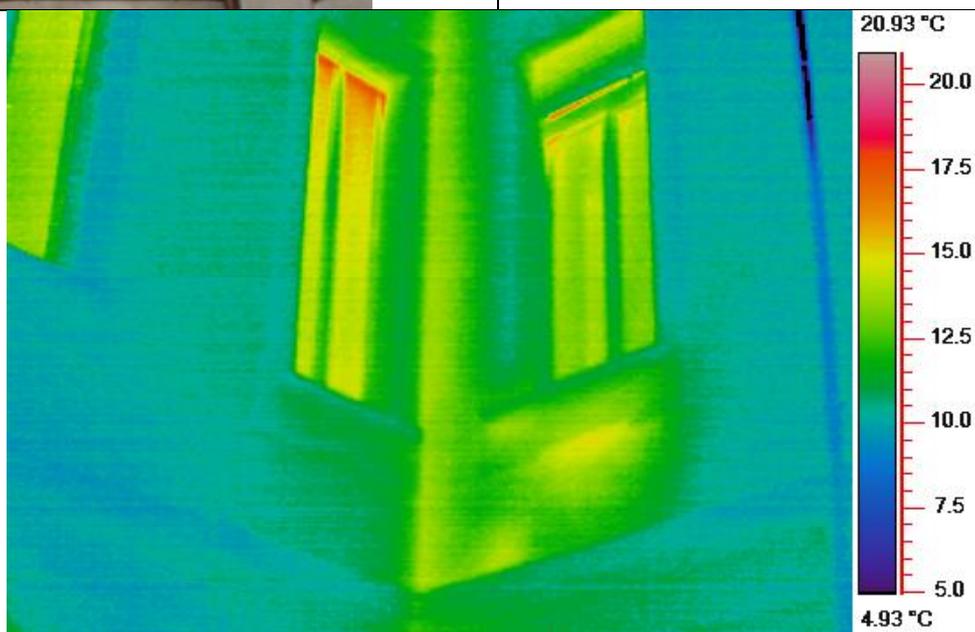
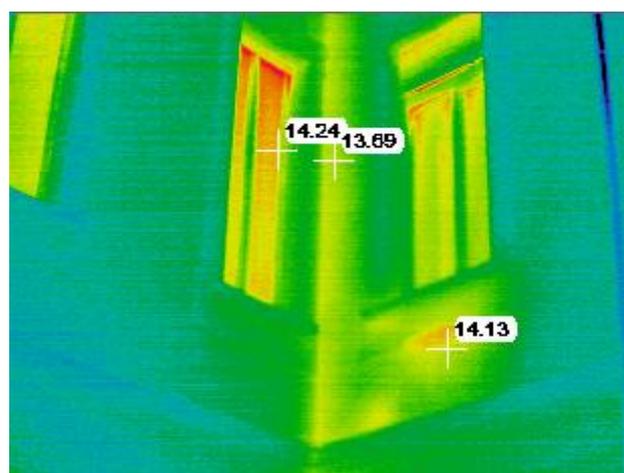


Dati Immagine

Data:	7 Gennaio 2013	Ora: 15:00	
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.: 0.9	
T. Min:	(T cielo)	T. Max: 20.96 °C	
T. Media	6.42°C	Dev.St.:11.57°C	

Note: nel complesso, non si evidenziano particolari criticità di dispersione dovute a ponti termici geometrici o strutturali.

**Note:** IM06 - Involucro edilizio corte interna

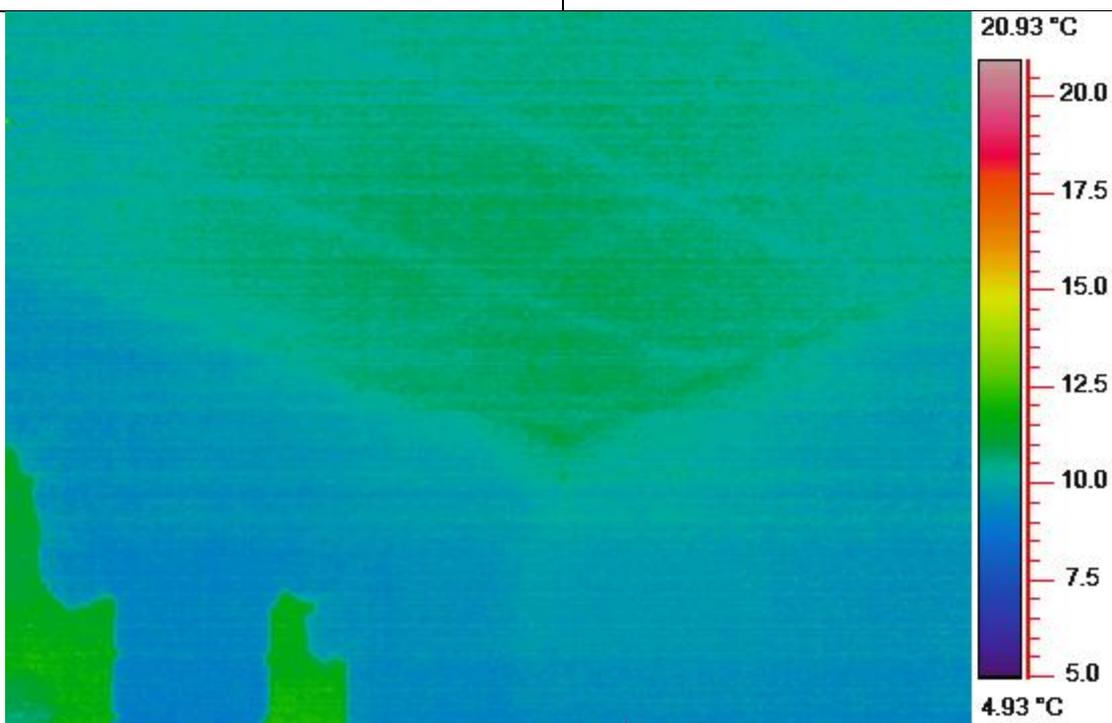
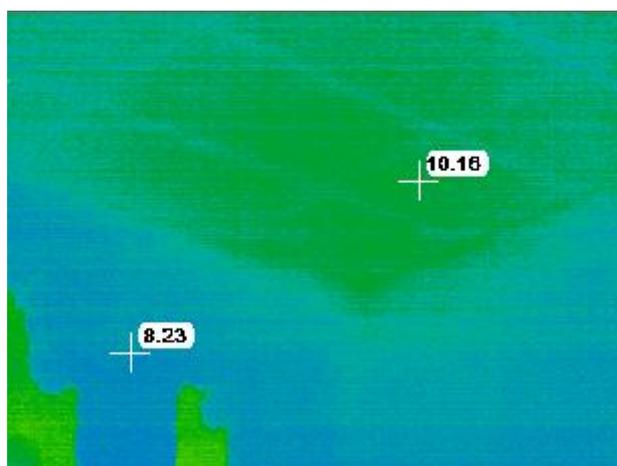


#### Dati Immagine

Data:	7 Gennaio 2013	Ora: 15:00	
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.: 0.9	
T. Min:	-2.79°C (tubazione in metallo)	T. Max: 20.51 °C	
T. Media	11.90°C	Dev.St.:1.66°C	

Note: la ripresa termografica mette in evidenza il ponte termico geometrico d'angolo, le dispersioni in corrispondenza degli infissi e quelle dei sottofinestra, accentuate ovviamente dalla presenza del corpo scaldante in sua corrispondenza.

**Note:** IM07 - Involucro edilizio corte interna

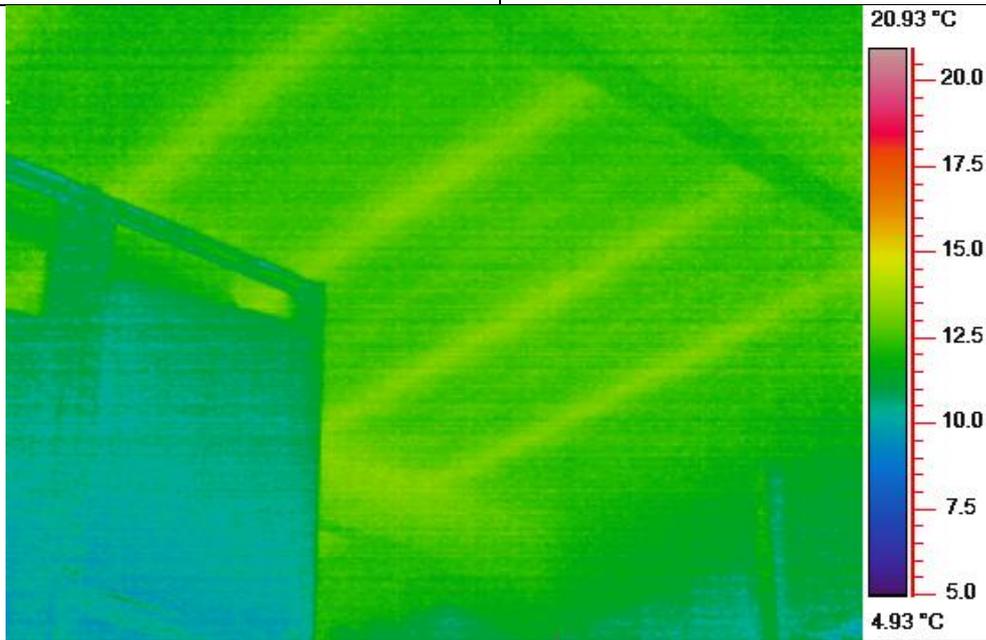
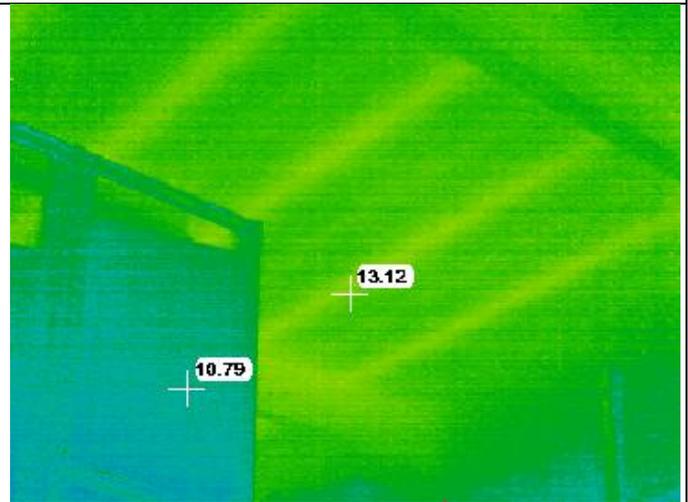


**Dati Immagine**

Data:	7 Gennaio 2013	Ora: 15:00	
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.: 0.9	
T. Min:	8.61°C	T. Max: 20.39 °C	
T. Media	10.70°C	Dev.St.:0.67°C	

Note: la ripresa termografica mette in evidenza il solaio piano su esterno della corte e le sue dispersioni termiche (rispetto alla colonna, che possiamo considerare in equilibrio termico rispetto all'esterno), che ne fanno rivelare la tessitura strutturale.

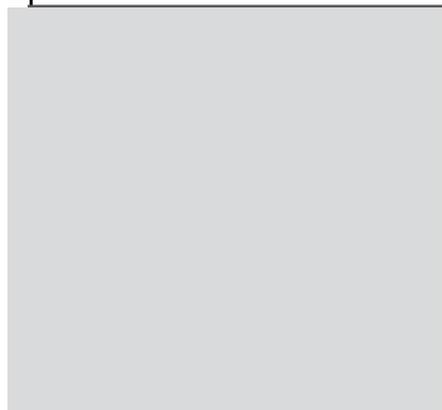
**Note:** IM08 - Involucro edilizio corte interna



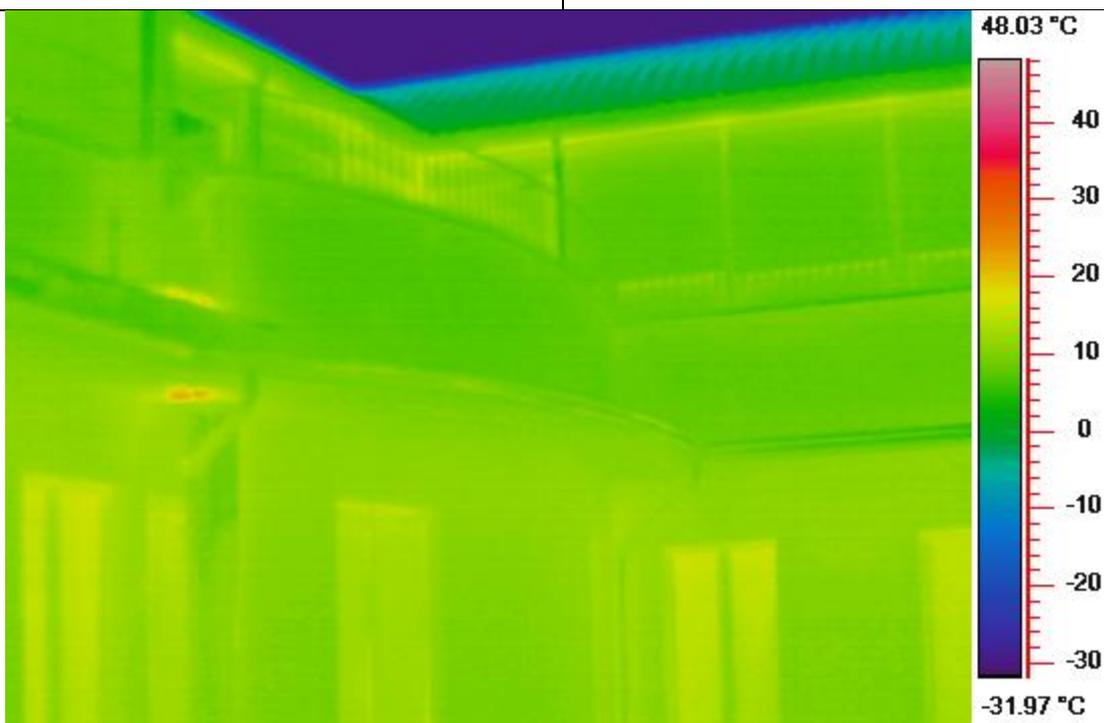
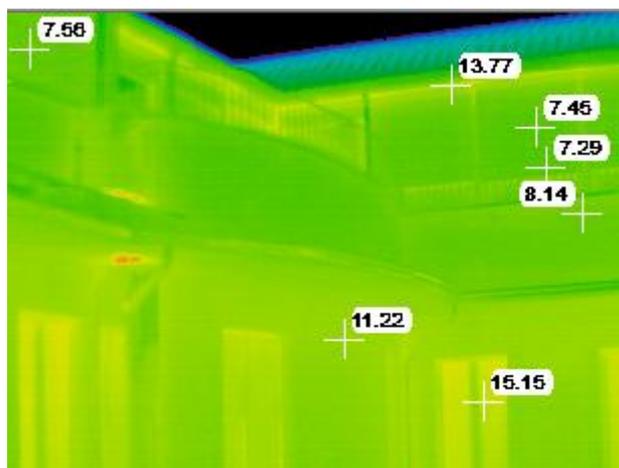
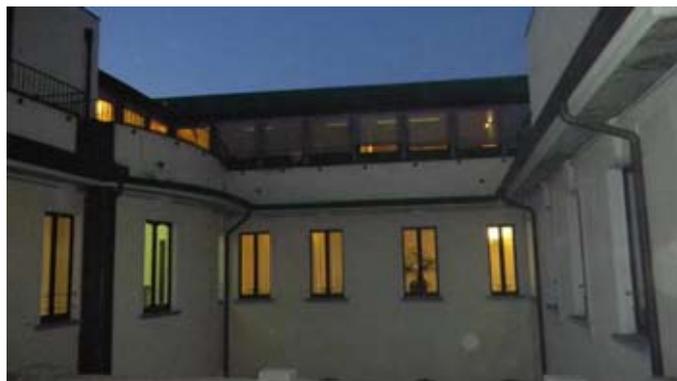
**Dati Immagine**

Data:	7 Gennaio 2013	Ora: 15:00	
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.: 0.9	
T. Min:	9.4°C	T. Max: 19.22 °C	
T. Media	12.31°C	Dev.St.: 1.05°C	

Note: questa ripresa termografica mette in evidenza il solaio piano su archivio al piano terra (aperto) e le sue notevoli dispersioni termiche, che ne mettono in risalto la struttura.



**Note:** IM09 - Involucro edilizio terzo piano



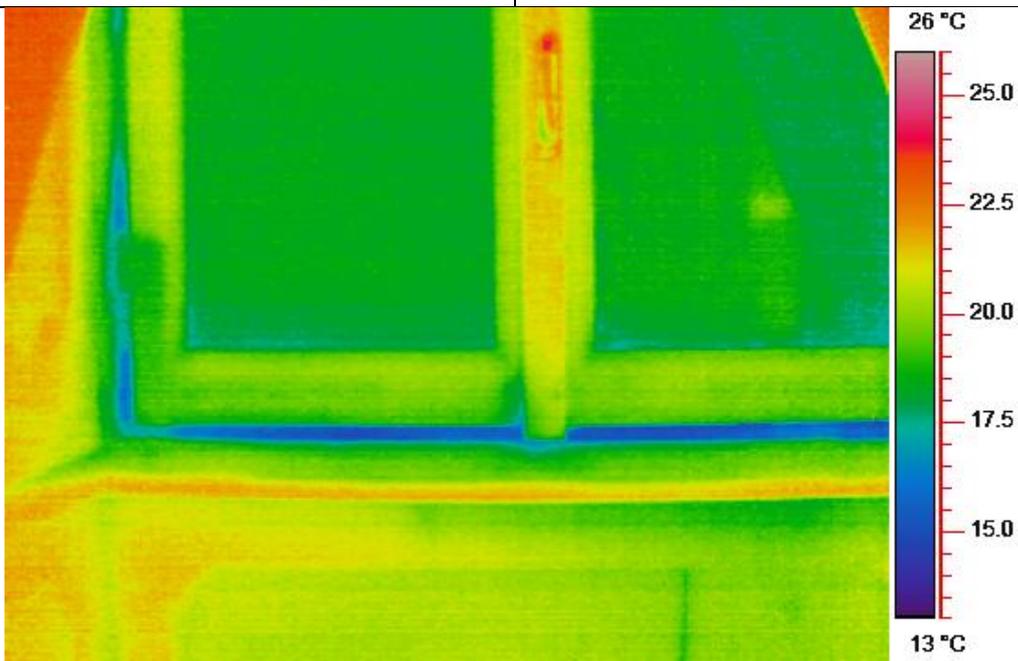
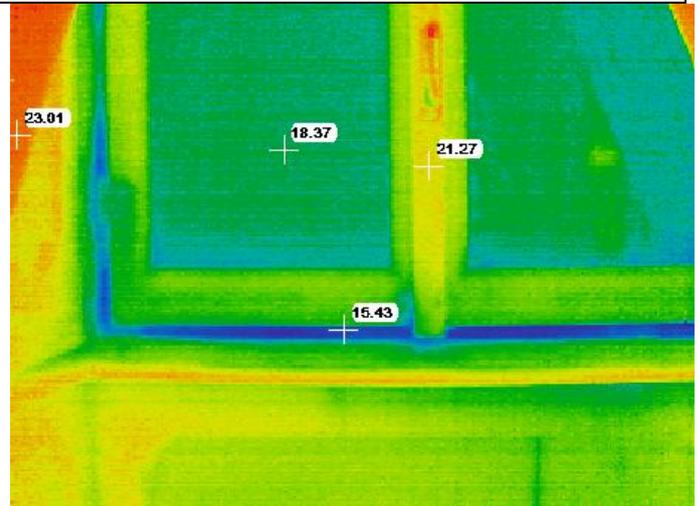
Dati Immagine

Data:	7 Gennaio 2013	Ora: 16:00	
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.: 0.9	
T. Min:	(T del cielo)	T. Max: 24.14 °C	
T. Media	7.36°C	Dev.St.: 9.5°C	

Note: La ripresa mette in evidenza la performance di isolamento dei serramenti al terzo piano rispetto a quelli del secondo, la proprietà di isolamento della copertura sagomata, e la non correzione del ponte termico della copertura del terzo piano, che porta ad avere una dispersione lineare in corrispondenza.

Note:

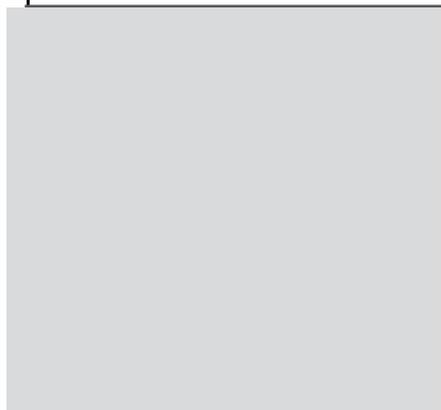
IM010 – Riprese interne



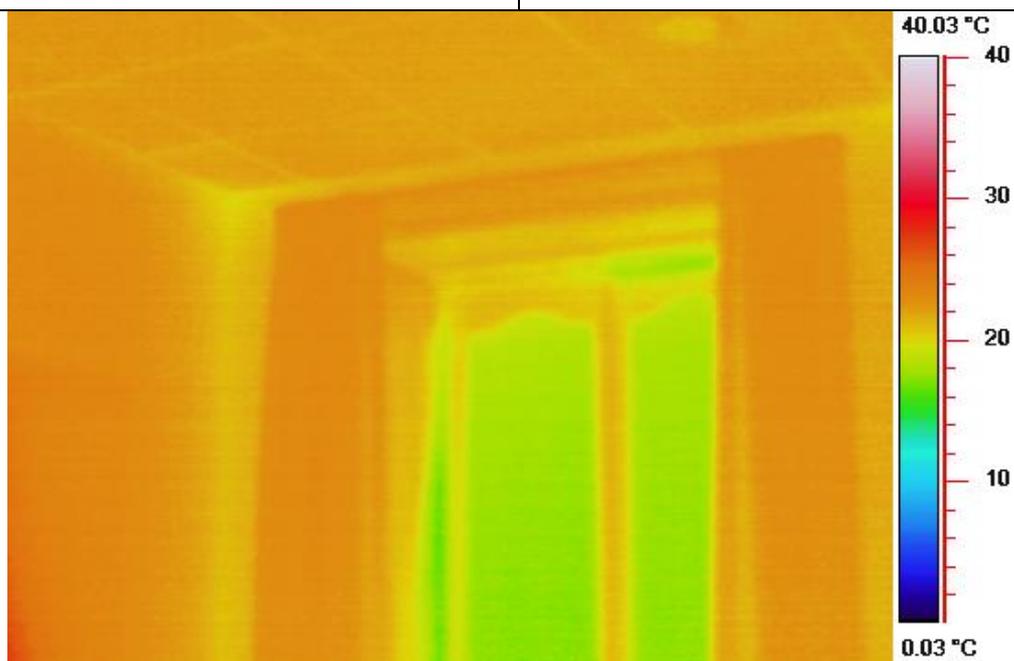
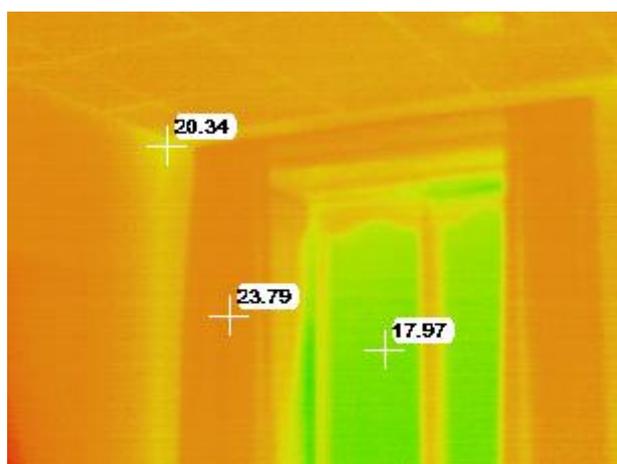
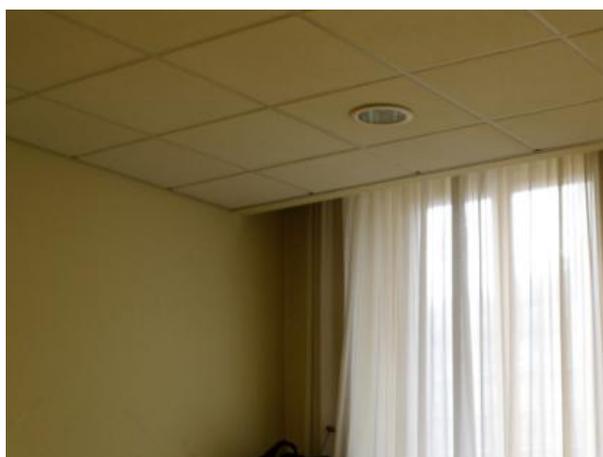
Dati Immagine

Data:	7 Gennaio 2013	Ora: 15:00	
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.: 0.9	
T. Min:	13.65°C	T. Max: 24.60 °C	
T. Media	19.05°C	Dev.St.: 1.54°C	

Note: una delle maggiori criticità evidenziate dall'esterno, vista dall'interno. La dispersione degli infissi in legno con vetro singolo si deduce dalla differenza tra la temperatura della tenda, in equilibrio termico con l'ambiente, e quella del vetro (senza considerare la notevole infiltrazione di aria fredda).



**Note:** IM11 – Riprese interne



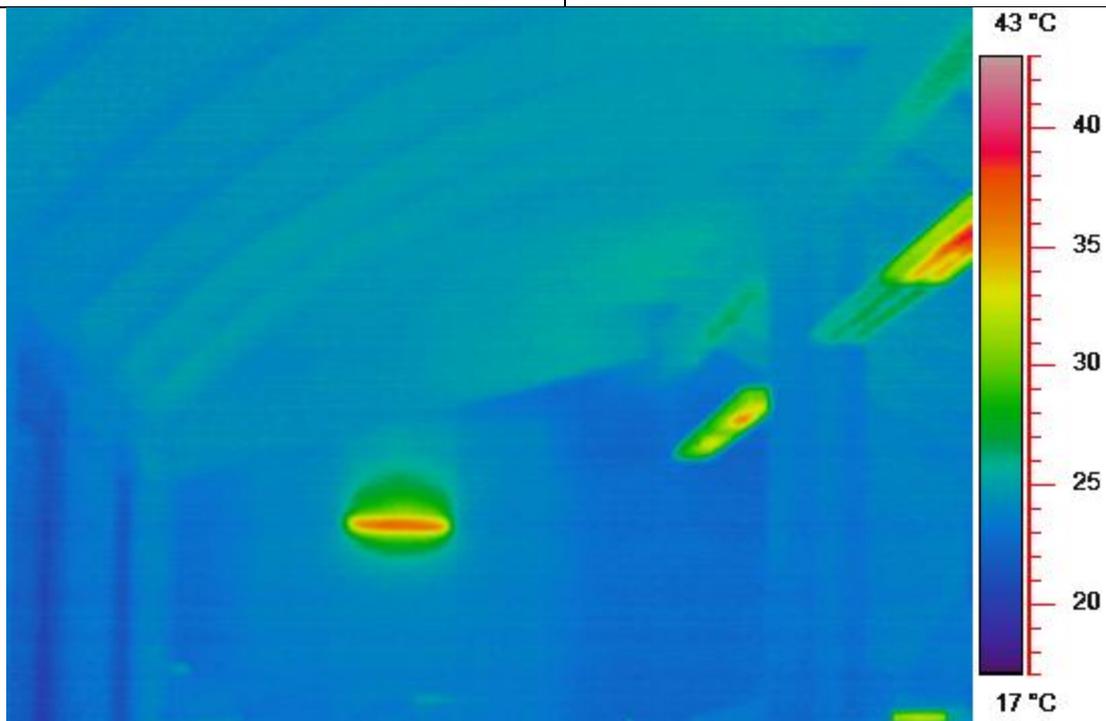
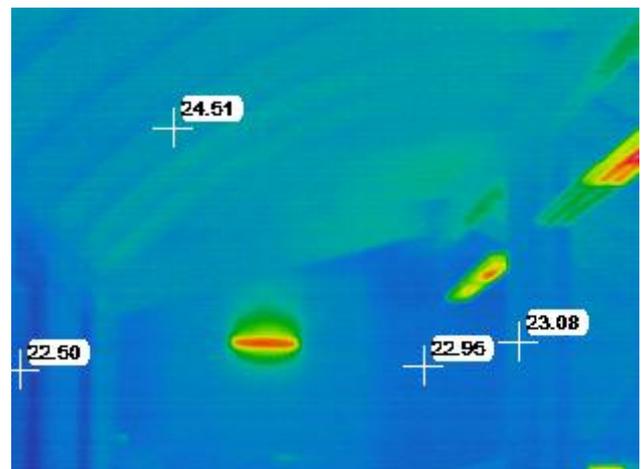
#### Dati Immagine

Data:	7 Gennaio 2013	Ora: 15:00	
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.: 0.9	
T. Min:	15.73°C	T. Max: 28.70 °C	
T. Media	21.97°C	Dev.St.: 2.02°C	

Note: in evidenza il forte contrasto tra la temperatura interna (le tende, in equilibrio termico con l'interno), la temperatura del vetro, e la temperatura in corrispondenza del ponte termico d'angolo.

**Note:**

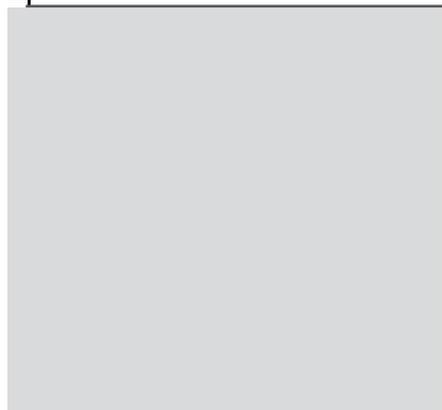
IM12 – Riprese interne



Dati Immagine

Data:	7 Gennaio 2013	Ora:	16:00
Dimensione:	320 x 240 pixel	Emiss.:	0.9
T. Min:	19.19°C	T. Max:	41.20 °C
T. Media	24.29°C	Dev.St.:	1.49°C

Note: Si mettono in evidenza le proprietà isolanti della nuova copertura al terzo piano e degli infissi.



## 2.3.6. ANALISI DEI CONSUMI MONITORATI

Le attività di analisi e monitoraggio dei consumi hanno avuto inizio la prima decade del mese di ottobre; alla data odierna sono disponibili circa 70gg di dati che si collocano temporalmente tra due diverse stagioni termiche. Il periodo autunnale con le sue temperature miti non consente peraltro di apprezzare un utilizzo intensivo degli impianti termici che hanno lavorato parzialmente in raffrescamento nei primi giorni di monitoraggio e, dal 17 ottobre per Milano, hanno incominciato ad essere attivati in modalità “pompa di calore”.

Mese	Sede DESC	Sede INDIRIZZO	Attiva F1 (KWh)	Attiva F2 (KWh)	Attiva F3 (KWh)	Attiva Totale (KWh)	Fattore di Potenza	Pmax F1 (KW)	Pmax F2 (KW)	Pmax F3 (KW)	Pmax (KW)	Giorni Rilevazione	Attiva Peak (KWh)	Attiva Off Peak (KWh)
Ottobre 2012	Milano Corso Monforte	Corso Monforte, 32	2.959,05	814,79	1.161,33	4.935,97	1,00	28,64	15,32	10,21	28,64	29	3.247,94	1.688,03
Novembre 2012	Milano Corso Monforte	Corso Monforte, 32	4.632,55	1.162,43	1.462,22	7.457,21	1,00	59,26	45,89	17,41	59,26	30	5.375,54	2.081,67
Dicembre 2012	Milano Corso Monforte	Corso Monforte, 32	2.363,55	897,57	1.411,52	4.672,65	1,00	57,77	47,78	22,47	57,77	9	2.630,25	2.042,39

**Tabella 1**

L'analisi dei dati aggregati a livello di contatore generale, come evidenziato in tabella 1, consente per il solo mese di novembre il raffronto con i dati dei gestori.

Sede	Mese	Contatore generale	FM non Monitorata	Percentuale FM non monitorata
		Energia Attiva (KWh)	Energia Attiva (KWh)	%
Milano Corso Monforte	Ottobre 2012	15.491,428	11.450,785	73,917
Milano Corso Monforte	Novembre 2012	17.185,371	11.577,826	67,370
Milano Corso Monforte	Dicembre 2012	4.672,646	1.828,771	39,138

**Tabella 2**

Un dato sul quale è necessario un approfondimento specifico riguarda la percentuale dei carichi elettrici non direttamente monitorati rispetto al totale dei consumi. Il periodo di osservazione nuovamente penalizza il raffronto ma anche in assenza di fenomeni rilevanti sul fronte degli impianti termici i valori mostrati appaiono decisamente elevati. In particolare per quanto riguarda Milano siamo in presenza di un valore prossimo al 70% per novembre e, a seguito di un intervento in campo, siamo scesi a circa il 40% per dicembre.

Nella Tabella 3 viene riportato il consumo procapite e il consumo a metro quadro, nei tre mesi di rilevazione.

I dati relativi al mese di dicembre sono stimati sulla base dei primi 9 giorni di misurazioni.

Tabella 3

	Milano Corso Monforte				
	Energia attiva (Wh) procapite	Energia attiva (Wh) / Superficie	Energia Attiva (Wh)	Numero Occupanti	Superficie Totale
<b>Mese</b>					
Ottobre 2012	267.093,59	7.228,85	15.491.428,120	58	2.143
Novembre 2012	296.299,51	8.019,31	17.185.371,447	58	2.143
Dicembre 2012	80.562,87	2.180,42	4.672.646,450	58	2.143

Dettaglio linee

Visualizza Curve di Consumo

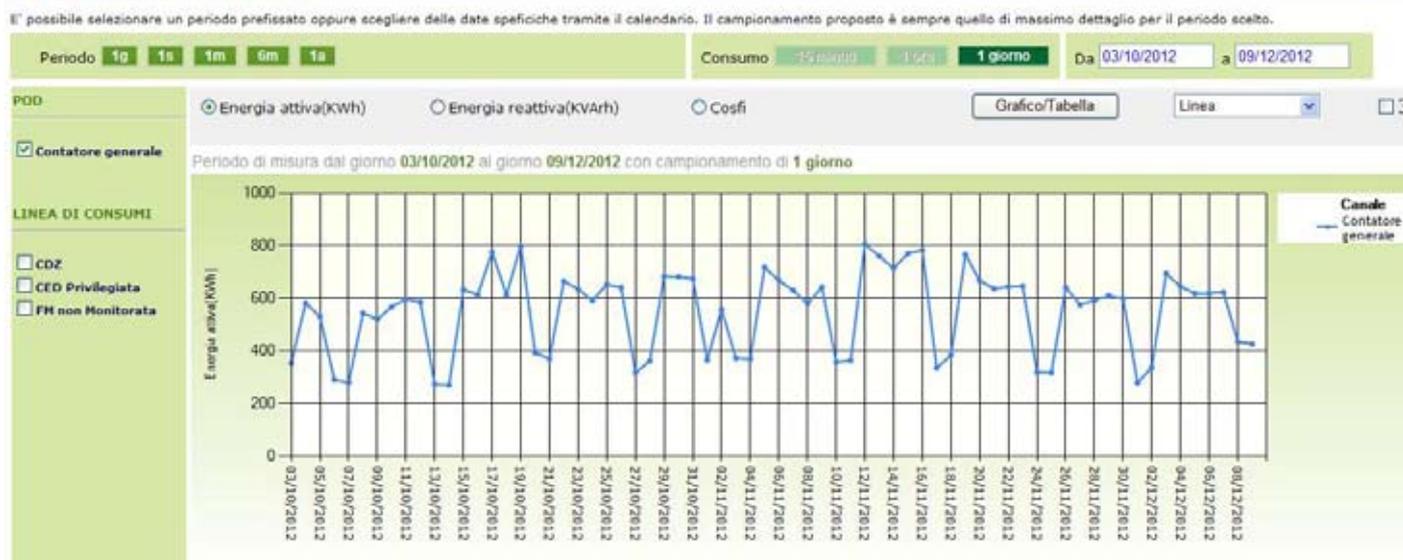
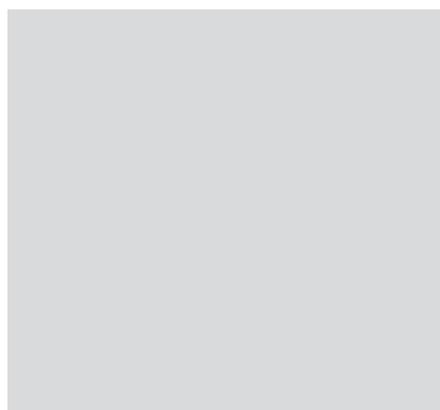


Figura 1

L'andamento dei consumi al livello di contatore generale visualizzato in figura 1 lungo l'intero periodo di osservazione appare razionale, con una netta diversificazione tra i valori festivi (compreso il 1 novembre) e quelli feriali sebbene nei primi si notino dei valori buoni (300-400 kWh giorno) ma ancora migliorabili.

Prendendo in esame le misurazioni di una settimana tipo abbiamo riscontrato i seguenti comportamenti:

- **CDZ** : (figura 2) accesi il lunedì mattina alle ore 08:00 e spenti la sera alle ore 20:00; ineccepibile l'orario di partenza mentre forse anticipabile quello di arresto (un'ora vale oltre 8% di risparmio). Il sabato e la domenica rimangono accesi con un consumo ridotto e costante (con una apparente riaccensione il venerdì alle 23). Si segnala dunque come anomalo (per un valore di circa 3,5 kW costanti) il consumo durante il fine settimana.



### Visualizza Curve di Consumo

E' possibile selezionare un periodo prefissato oppure scegliere delle date specifiche tramite il calendario. Il campionamento proposto è sempre quello di massimo dettaglio per il periodo scelto.

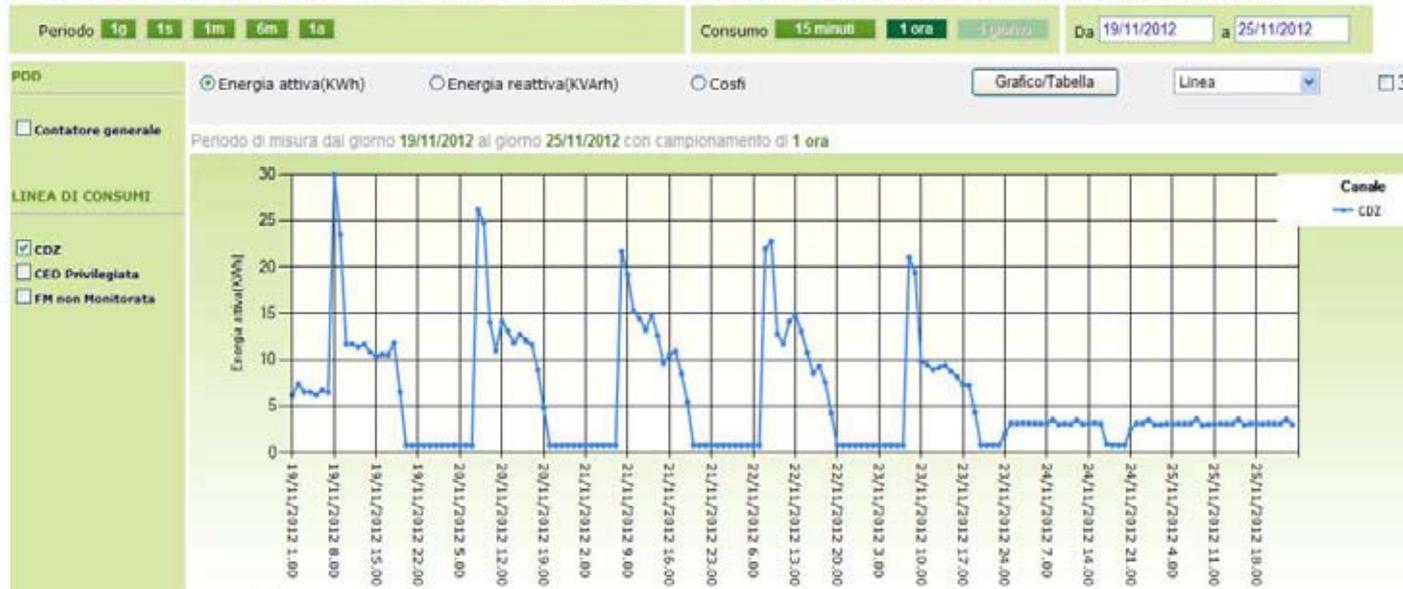


Figura 2

- **Linea CED Privilegiata:** (figura 3) l'andamento dei consumi è piuttosto variabile durante i giorni feriali e si nota una diminuzione nelle giornate festive e prefestive.

### Visualizza Curve di Consumo

E' possibile selezionare un periodo prefissato oppure scegliere delle date specifiche tramite il calendario. Il campionamento proposto è sempre quello di massimo dettaglio per il periodo scelto.

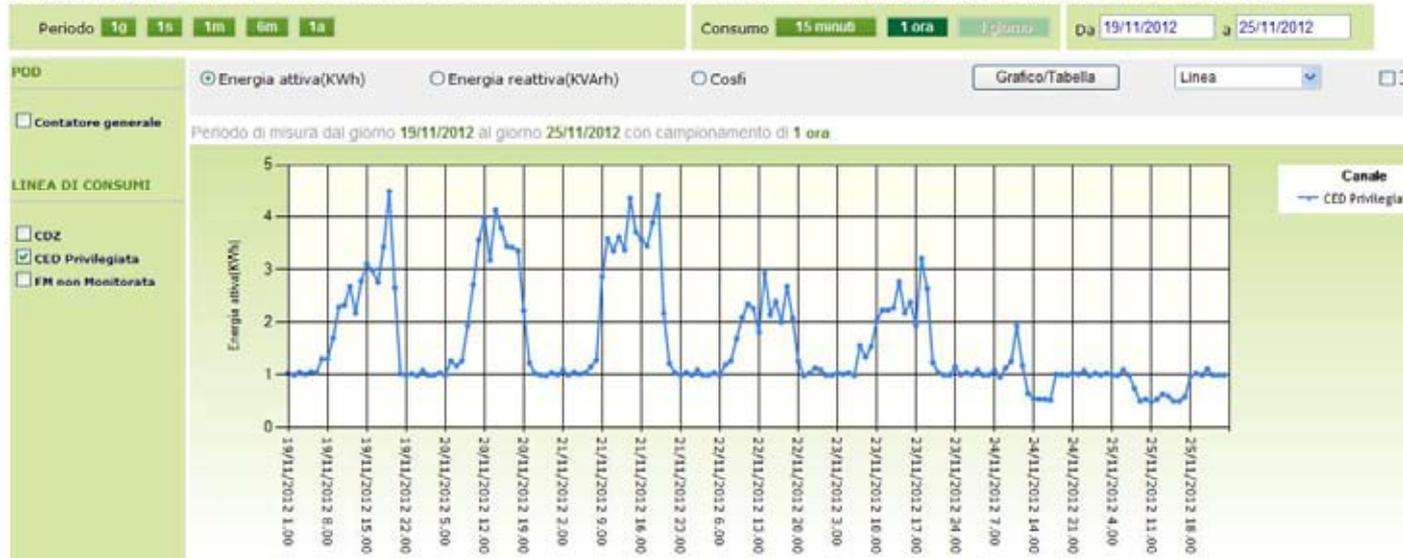
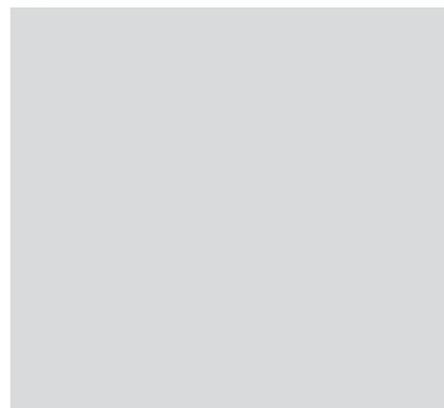


Figura 3



- **Contatore Generale e Forza Motrice non monitorata:** (figura 4) si nota come il consumo della Forza Motrice non monitorata rappresenta un'alta percentuale del totale dei consumi rilevati. Il valore è elevato ma giustificato dal fatto che una parte molto significativa dei carichi elettrici è distribuita a livello di piano senza distinzione della tipologia di utilizzo (Luci, FM, impianti speciali, ...)

## Visualizza Curve di Consumo

Utente: **Agenzia del Demanio** Profilo: **Gruppo** Azienda: **Agenzia del Demanio** Sede: **Milano Corso Mo**

E' possibile selezionare un periodo prefissato oppure scegliere delle date specifiche tramite il calendario. Il campionamento proposto è sempre quello di massimo dettaglio per il periodo scelto.

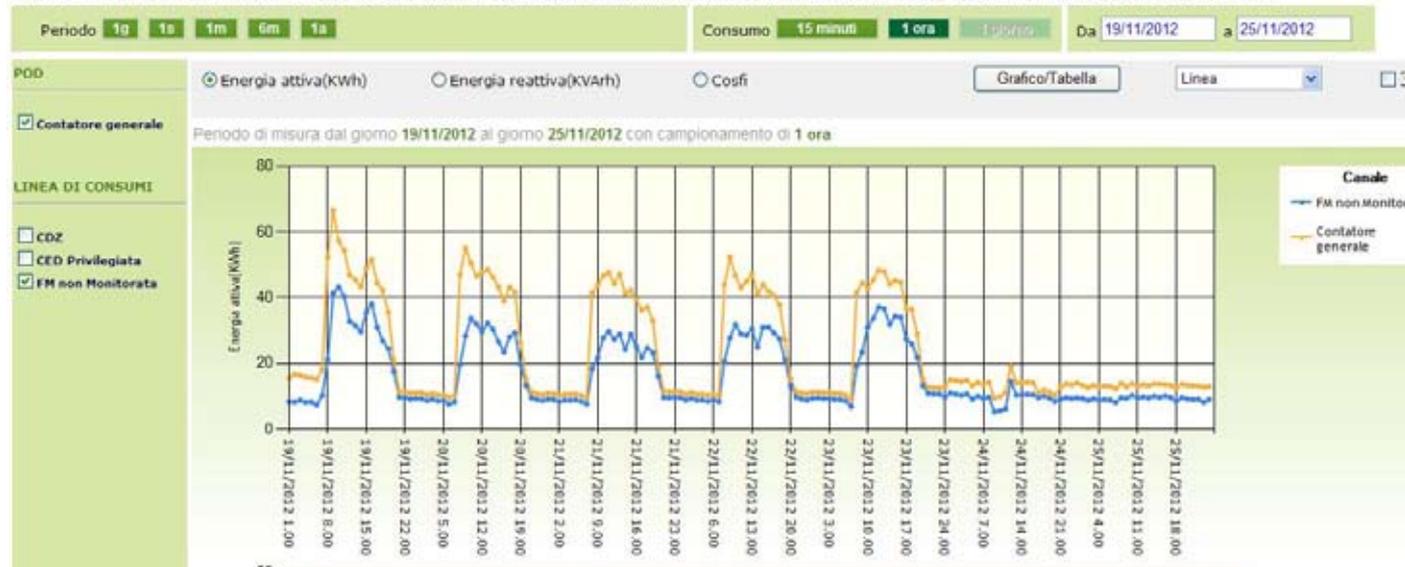
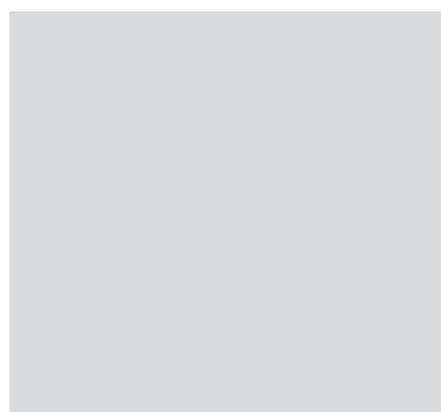
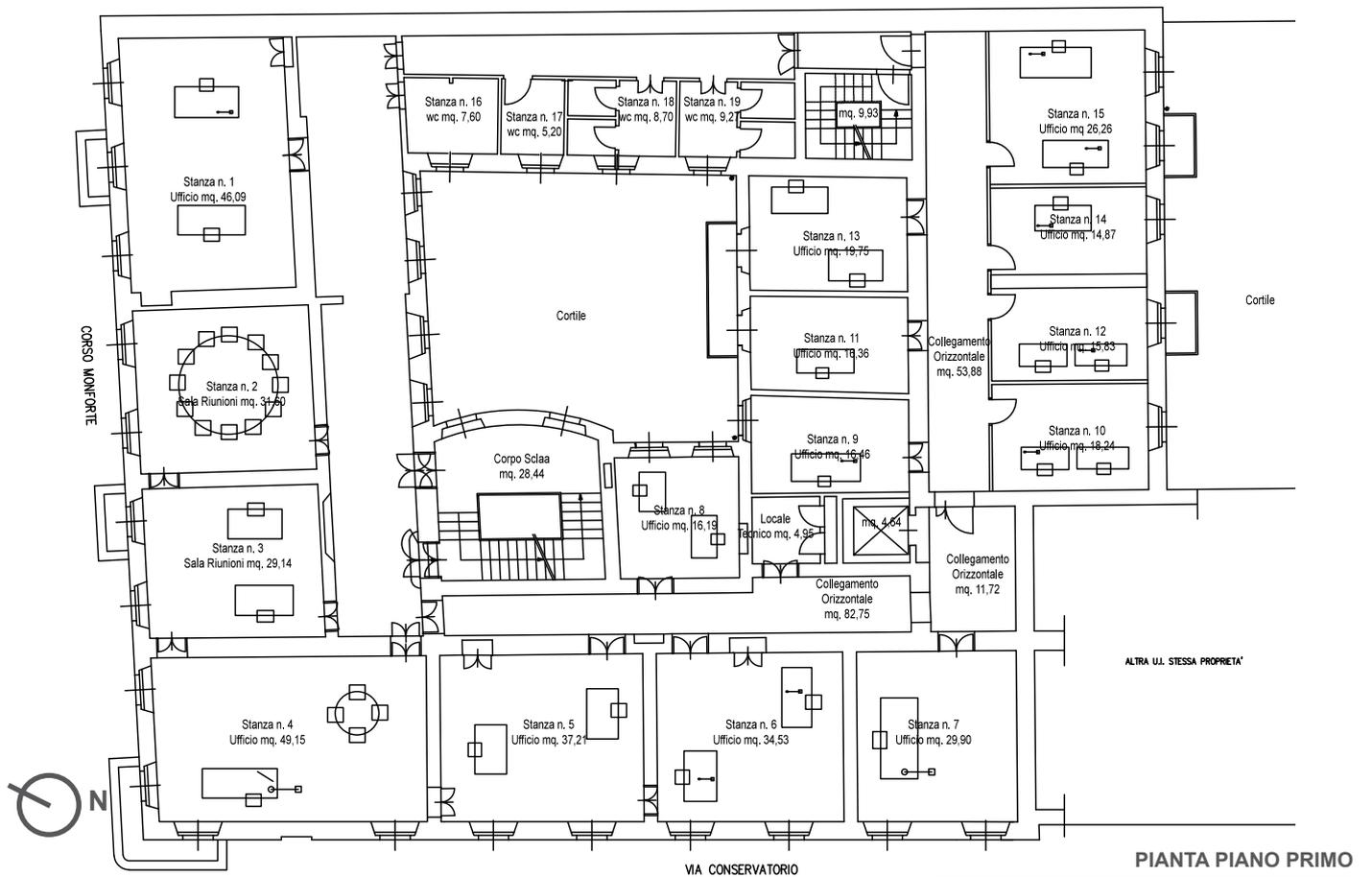
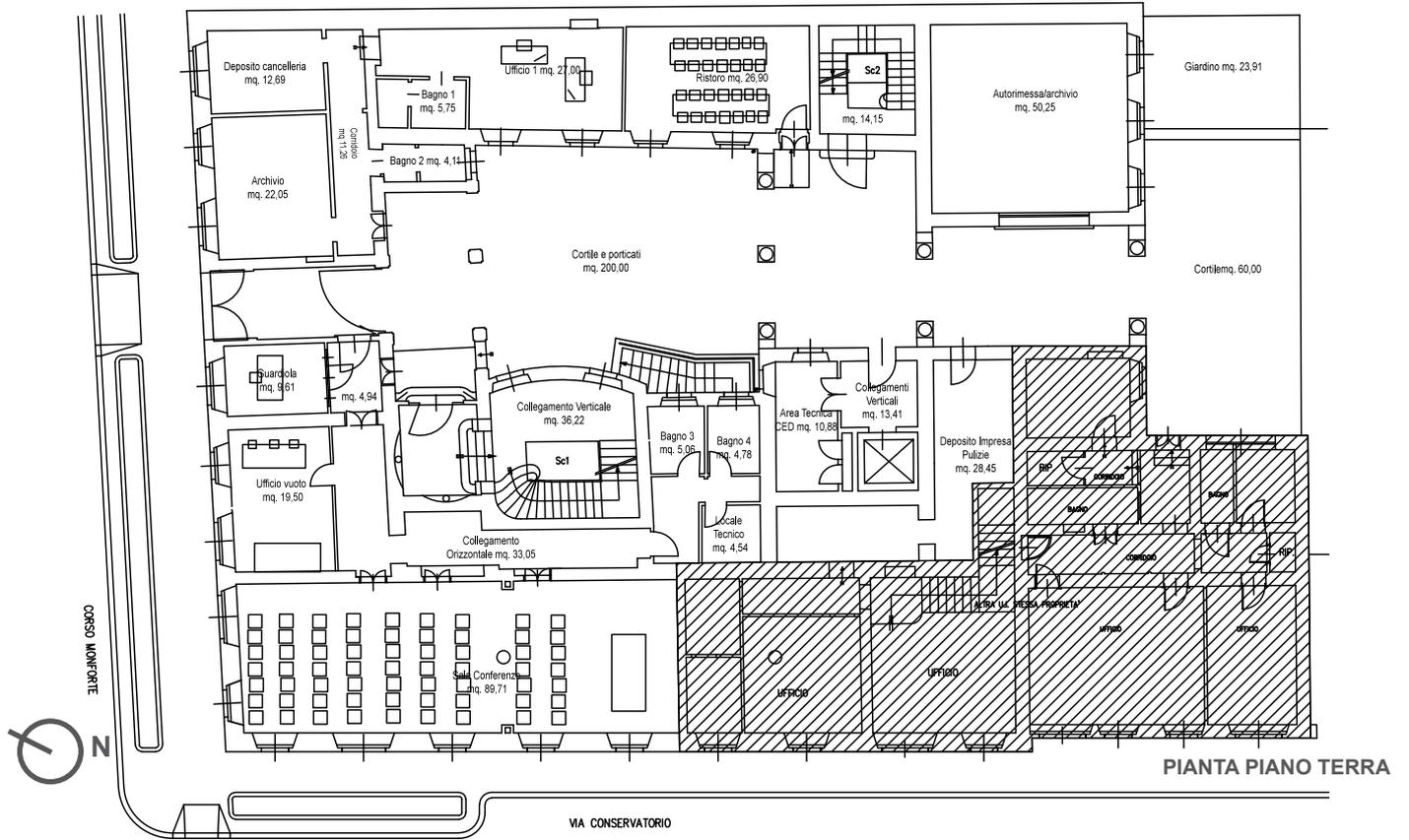
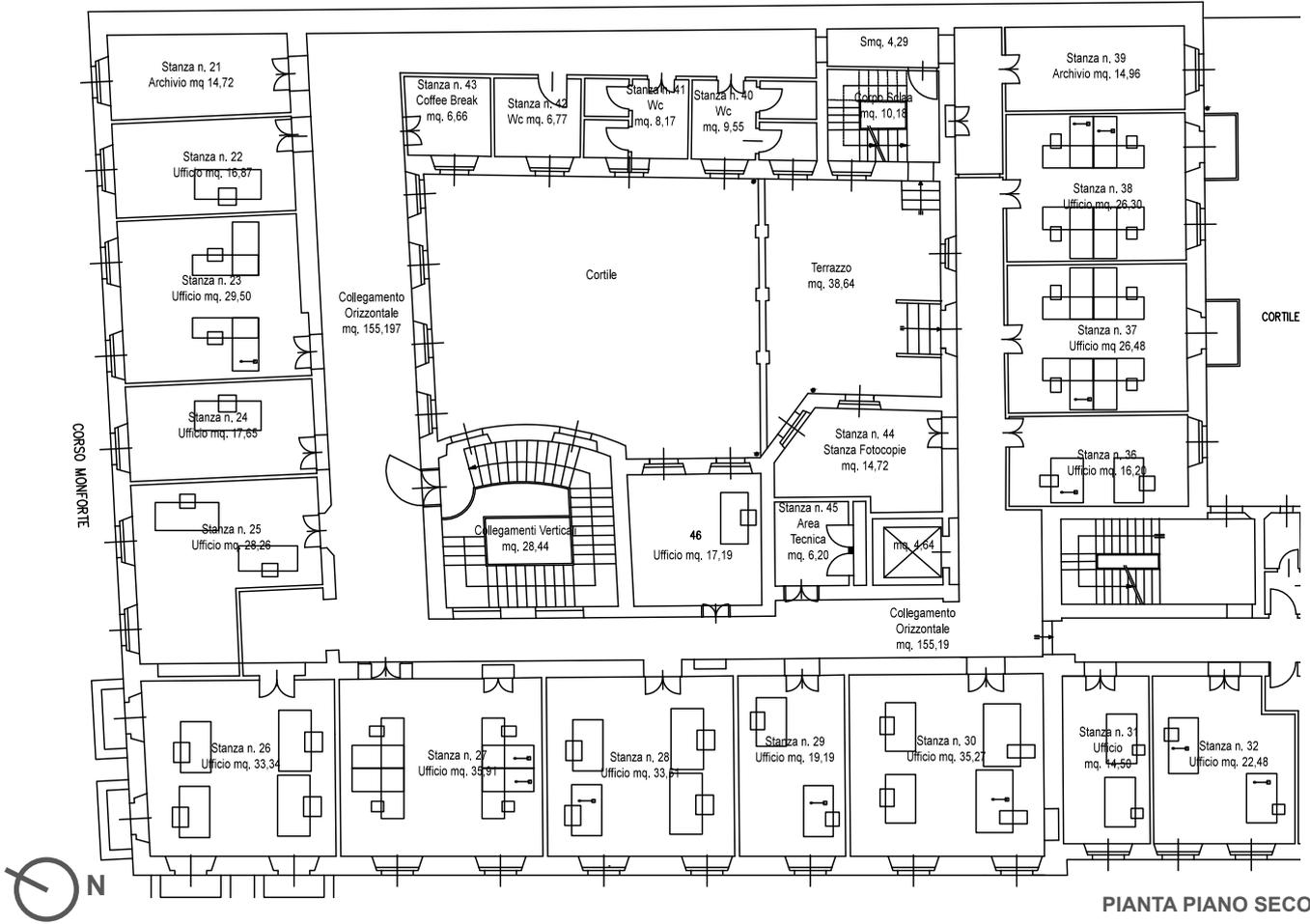


Figura 4

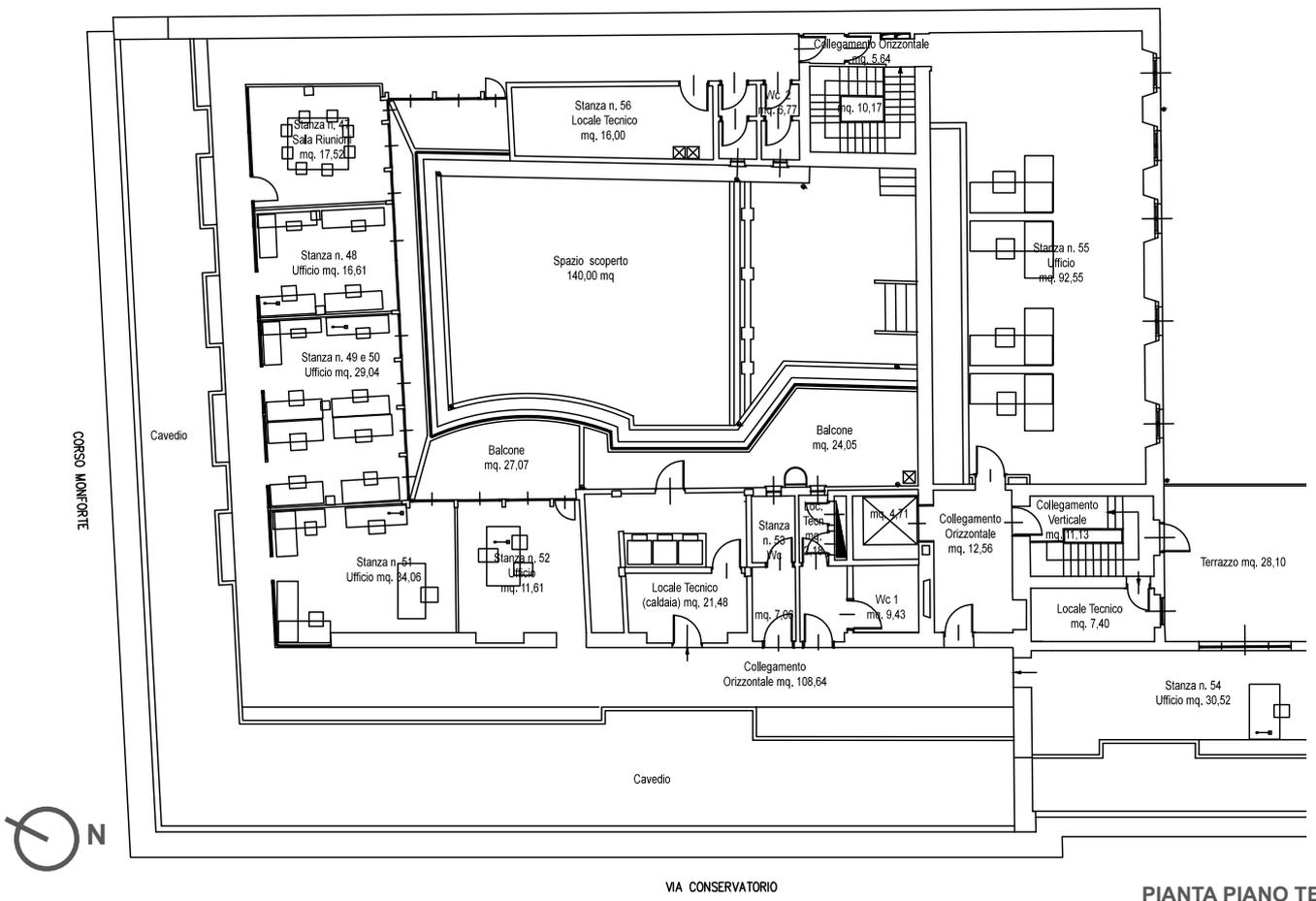


## 2.3.7. LAYOUT UFFICI E USO DEL VERDE





PIANTA PIANO SECONDO



VIA CONSERVATORIO

PIANTA PIANO TERZO

L'edificio è stato costruito ai primi del '900, ed è costituito da un solo corpo di fabbrica di tre piani fuori terra.

Attualmente ospita, per l'Agenzia del Demanio, una comunità di 57 dipendenti interamente destinati ad attività di ufficio. L'edificio ha una superficie totale lorda di 2637 mq. E' servito in tutto da 3 corpi scala e un ascensore.

La distribuzione delle funzioni aziendali vede attività per la maggior parte di assistenza tecnica alla clientela. Non ospita strutture di vendita: il personale quindi è piuttosto stanziale e con la presenza regolare. Si ottimizzano gli spazi mettendo i vari settori vicini. AdD sta portando avanti un progetto di razionalizzazione dell'organizzazione dello spazio interno cercando di accorpate le presenze ad oggi dislocate sui tre piani.

La logistica tra le varie strutture aziendali nell'edificio non vede flussi di migrazione consistenti da un piano all'altro per motivi di lavoro.

Il layout degli uffici vede una distribuzione tradizionale: corridoio più stanze (prevalentemente da 2 fino a 6 persone. Pochissime le stanze singole) . Vi sono solo due riunioni distribuite nel corpo di fabbrica, una al primo e una al terzo piano.

Molto spazio è destinato agli archivi che ancora sono grandi e cartacei. (alcuni di questi devono sempre essere a portata di mano).

### **Servizi al personale**

C'è un piccolo refettorio, dove il personale di turno può consumare il pasto velocemente . Al secondo piano è dislocata la macchinetta per il caffè.

Non vi sono sale relax o sale riposo. Pur essendovi molto spazio nello stabile, ogni persona ha a disposizione esclusivamente la sua postazione: non ci sono spazi per telefonate private per le quali vengono utilizzati i vani scala; mancano spazi raccolti dove concentrarsi (quando possibile vengono utilizzate le sale riunioni).

### **Logistica**

Vista l'esiguità del personale impiegato, la collocazione dei distributori di bevande al secondo piano non produce un traffico di personale anomalo destinato alle sole pause.

### **Arredi**

Non risultano esserci particolari linee guida relative agli arredi, né sono indicati criteri sostenibili di scelta sui materiali . Una buona parte delle postazioni presenta una conformazione ad L: scrivania più corpo laterale perpendicolare, un tempo destinato alla stampante personale. Vi sono luci individuali a disposizione delle postazioni di lavoro, ma non vi è un sistema automatico di regolazione luminosa. Ciò rende molto poco omogeneo il livello di illuminazione delle postazioni di lavoro. Non esistono linee guida riferite ai colori e a criteri omogenei di ergonomia degli spazi.

### **Collocazione degli arredi e comfort**

La distribuzione delle postazioni di lavoro è collocata in maniera da non tenere conto sempre della collocazione delle finestre. La conformazione ad L di alcune scrivanie non consente una corretta e omogenea disposizione delle postazioni all'interno dei locali: risultano generalmente ben orientate rispetto alla luce naturale proveniente dalle finestre, poiché sempre perpendicolari ad esse. Tutte le scrivanie sono fisse ad personam: ogni dipendente dispone della sua postazione dedicata.

### **Acustica**

Nei locali con presenza di 2-3-4-6- persone non vi sono accorgimenti di abbattimento del carico acustico tra le postazioni di lavoro, né vi sono possibilità di garantire privacy alla attività di ognuno. Al terzo piano la sala riunioni è particolarmente critica da questo punto di vista.

### **Attrezzatura tecnica**

Non vi è convivenza tra persone e macchinari di utilizzo ( stampanti, fotocopiatrici e soprattutto plotter), alcuni dei quali sono soliti produrre rilevanti quantitativi di sostanze nocive alla inalazione come la formaldeide, esalazioni di inchiostri o vernici, polvere combusta, ecc. Tali macchinari sono concentrati in piccoli locali appositi lontani dalle postazioni di lavoro.

Unica eccezione è l'ufficio del Building Manager dove sono presenti stampanti. tale postazione, posta al piano terra, nell'ala opposta alla sala riunioni, è solo temporanea e a breve verrà spostata ai piani superiori, in concomitanza della riorganizzazione degli spazi per la riduzione dei mq/persona.

### **Immagine aziendale**

Attualmente non è applicata alcuna attività che porti omogeneità all'immagine aziendale: non vi è un coordinamento dei colori di muri, porte, mobili, né vi è segnaletica di servizio ai piani, né vi è presenza di loghi AdD evidenti in tutti i punti nevralgici dell'azienda. C'è poca riconoscibilità aziendale. Ciò è stato sottolineato in azienda da vari livelli del personale.

### **Indice di Eco-Layout: mq/persona e criteri di misura**

Attualmente la concentrazione media degli occupanti gli spazi dell'immobile è stata calcolata dal criterio di funzionalità in uso ad AdD nominato IPER in mq. 59/persona. Tale valore si discosta dai criteri standard di calcolo utilizzati da mercato (e anche in questa analisi) che indicano un valore di mq.49/persona. In ogni caso è evidente lo scostamento dai valori medi di mercato europei (ca. 11-15 mq/persona) o solo quelli richiesti dalla recente Spending Review di 20-25 mq/persona.

Nonostante questo il livello di comfort percepito rispetto ai metri quadri a persona è molto basso: destina un largo spazio teorico ad ogni dipendente, pur non garantendogli spazi di qualità per i momenti di concentrazione, studio, telefonate, relax, privacy, pause. Lo spazio dedicato ad ogni dipendente si esaurisce nella sua postazione di lavoro. Per momenti di privacy durante la giornata (telefonate private, pause, ecc.) il personale si distribuisce nei bagni o lungo le scale.

## Verde

Non esiste alcun uso del verde in interni, né di spazi esterni verdi disponibili per il personale. Non esistono quindi spazi, piccoli giardini o semplici fioriere nello spazio esterno né in quello interno. Piccoli esempi episodici di qualcuno del personale che possiede qualche pianta, ma non c'è una progettualità di arredo a verde pensato con la ristrutturazione recente dell'edificio.

Il piccolo ma confortevole cortile interno potrebbe, ad esempio rappresentare, uno spazio verde diversamente fruibile a beneficio dei dipendenti: ad oggi infatti non vi è un giardino a disposizione per i momenti di pausa.

### 2.3.8. SISTEMA DI RACCOLTA INFORMAZIONI SUL PATRIMONIO GESTITO E IPER - INDICE DI PERFORMANCE

L'Agenzia del Demanio ha in uso, per la propria politica interna di gestione delle informazioni su tutto il patrimonio gestito, la funzionalità IPER.

IPER è una funzionalità del Portale PA, software on-line fornito alle Amministrazioni per adempiere all'obbligo di legge di comunicare al Demanio come utilizzano l'edificio e quanto spendono per la sua gestione e manutenzione.

Il portale si articola in cinque parti:

- **RATIO:** riguarda la previsione triennale dei fabbisogni allocativi e delle superfici occupate non più necessarie
- **SIM:** riguarda gli interventi manutentivi effettuati
- **U.GOV:** consente di richiedere l'esclusione dal trasferimento a Comuni, Province, Città Metropolitane e Regioni degli immobili di proprietà dello Stato in uso per comprovate ed effettive finalità istituzionali
- **PTIM:** Previsione triennale interventi manutentivi
- **IPER:** Rilevazione indici di performance

#### **IPER – Indice di performance**

la funzionalità IPER consente la visualizzazione di indicatori di performance dei dati inseriti in Portale PA raffrontando i valori inseriti con valori medi pre-determinati o limiti normativi. Vengono valutati 5 indicatori di performance:

- Consumo elettrico (kWh al mq lordo coperto totale)
- Consumo idrico (mc acqua a persona)
- Costi di approvvigionamento di energia (costo al mq lordo coperto totale)
- Costo totale di gestione (costo al mq lordo)
- Indice di occupazione (mq a persona – derivante dalla sezione RATIO)

## 2.4. REPORT DI SOSTENIBILITÀ

---

Per tale Report di Sostenibilità viene utilizzato il sistema originale di auditing GEEA® - Green Energy and Efficiency Audit® Preliminary Report , che analizza tutti gli aspetti che concorrono a costituire il bilancio di sostenibilità di un edificio.

### 2.4.1. COSA INTENDIAMO PER SOSTENIBILITÀ

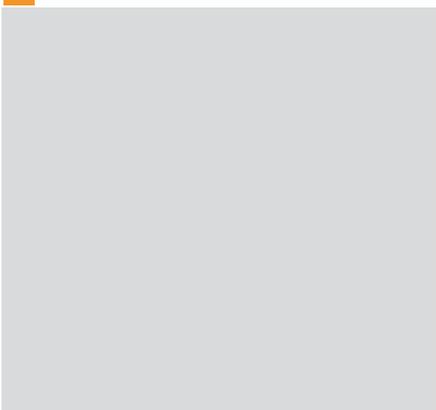
Per Sostenibilità si intende il sistema di tutte le azioni che caratterizzano per efficienza economica e ambientale il progetto. Molti aspetti di un edificio infatti intervengono sul bilancio di efficienza complessiva e vanno ad incrementarne/abbatterne il fabbisogno economico.

Nel GEEA® - Green Energy and Efficiency Audit® Preliminary Report si indagano:

- Sostenibilità territoriale
- Sostenibilità sociale
- Sostenibilità ambientale
- Sostenibilità antropica
- Sostenibilità energetica del singolo edificio, e in riferimento agli spazi esterni
- Sostenibilità gestionale
- Sostenibilità economica

e vengono descritte in uno schema finale le principali caratteristiche/ aree di miglioramento dell'edificio in relazione ad esse.

aree sensibili



## 2.4.2. SOSTENIBILITÀ TERRITORIALE

Persostenibilità territoriale si intende il modo in cui si relaziona l'edificio/ il complesso di edifici con il resto del territorio di riferimento.

Nel caso dell'edificio in Corso Monforte, collocato in area urbana centrale densamente abitata, sono stati considerati:

- **Altezza dell' edificio rispetto agli edifici circostanti** L'edificio si presenta perfettamente conforme alla tipologia degli edifici circostanti, non rappresenta alcun elemento di discontinuità all'interno del tessuto urbano di riferimento.
- **Carichi di ombreggiamento verso gli edifici circostanti** L'edificio, composto da un corpo omogeneo ad L, produce il maggiore carico di ombreggiamento durante la stagione invernale sulla strada e sul piano basso dell'immobile sito lungo la via Conservatorio, ma in maniera poco rilevante e per un breve periodo della giornata. Per il resto delle stagioni e del corso della giornata l'immobile risulta libero da ostacoli alla illuminazione naturale, né ne crea ad altri edifici.
- **Produzione o abbattimento dell'isola di calore** La generazione di un lieve effetto-isola di calore a danno dei propri spazi è rappresentata dal piccolo cortile asfaltato ad uso dei ciclomotori e delle biciclette del personale, che peraltro, eccetto nelle ore di picco solare, gode di parziale ombreggiamento; nonostante ciò costituisce ugualmente un elemento critico in termini di comportamento termico del complesso. La mancanza di verde di pertinenza del complesso ne acuisce l'effetto negativo. Il ridotto spazio in copertura disponibile rende difficoltosa l'ipotesi di inserire del verde pensile a sostituzione di porzioni di tetto.
- **Intervento sulla viabilità** L'edificio è posizionato in una porzione di città servita in maniera ottimale dai servizi pubblici. La maggioranza del personale ha modo di raggiungere la sede con mezzi pubblici **s e n z a** utilizzare la macchina. Alcuni mezzi di locomozione privati, perlo più ciclomotori e biciclette, trovano parcheggio nel cortile interno, ma senza che ciò rappresenti un aggravio del traffico locale.
- **Intervento sulle preesistenze storiche** L'edificio presenta un vincolo architettonico poiché di particolare pregio e significatività nell'ambito della architettura milanese della prima metà del secolo scorso. Attualmente si presenta in buone condizioni esterne di manutenzione, pur necessitando di numerosi lavori di consolidamento della componente cementizia esterna che rappresenta il materiale preponderante del complesso, tipico dell'epoca di costruzione. L'edificio rappresenta per il tessuto urbano una elemento di particolare fama e rilievo, annoverato tra gli edifici più famosi del secolo scorso.

aree sensibili

### 2.4.3. SOSTENIBILITÀ SOCIALE

Per sostenibilità sociale si intende l'insieme di azioni che, conseguentemente alla presenza di un edificio, si generano all'interno della comunità sociale e urbana di riferimento.

Nel caso dell'edificio di Corso Monforte sono stati analizzati:

- **Importanza dell'edificio nel contesto urbano di riferimento**  
L'edificio è stato costruito nell'anno 1907 su una preesistenza settecentesca di cui è stata mantenuta parte della struttura. Rappresenta una testimonianza molto rilevante della architettura milanese del periodo e gode di un vincolo architettonico della Soprintendenza legato alla tipologia architettonica di particolare pregio. E' uno degli edifici moderni di riferimento nel tessuto urbano, e si identifica come significativo di architettura (è sempre stata sede di uffici pubblici) e di tecnologia costruttiva di quel periodo.
- **Carico di immagine dell'edificio sul territorio**  
Dal punto di vista della comunicazione aziendale l'edificio e la sua messa in ripristino rappresentano un importantissimo veicolo di comunicazione per l'Agenzia del Demanio: si distingue come un importante esempio di sede istituzionale e punto di riferimento culturale dal punto di vista architettonico e urbano in generale. Inoltre rappresenta un punto di accumulazione per il tessuto sociale urbano offrendo quotidianamente servizi estesi alla comunità dei cittadini.
- **Servizi per la comunità limitrofa**  
L'edificio si colloca all'interno di un tessuto urbano a vocazione residenziale e terziario. Nell'ambito di un ripensamento della vocazione e utilizzazione degli spazi esterni di pertinenza dell'edificio, potrebbe essere utile valutare l'ipotesi di dedicare alcune risorse alla riqualificazione del cortile, molto suggestivo architettonicamente, che presenta larghissimi margini di miglioramento. Ciò sottolineerebbe le caratteristiche di servizio della AdD verso il patrimonio comune dello Stato, consolidando l'immagine che l'azienda gode nel mercato della PA.
- **Carico di immagine dell'edificio sui dipendenti/visitatori**  
All'interno e all'esterno dell'edificio in oggetto, non si sono riscontrate particolari azioni sistematiche di definizione e sottolineatura dell'immagine aziendale. Non è chiaro ovunque di trovarsi in un edificio della Agenzia del Demanio: non vi è omogeneità cromatica all'interno dell'edificio, non vi è omogeneità nei materiali utilizzati, negli arredi, non vi è una segnaletica standard, non è chiara la definizione e la distribuzione delle funzioni aziendali, non vi sono spazi comuni di riposo o relax contrassegnati dalla presenza di loghi aziendali. Ciò può concorrere ad un indebolimento della motivazione e dello spirito di appartenenza alla comunità della AdD, pur non essendo ciò stato particolarmente registrato durante il periodo di analisi dell'immobile. Una forte omogeneità stilistica resta comunque uno dei temi che maggiormente contribuiscono ad una generale ottimizzazione del senso di appartenenza, e di conseguenza di collaborazione alle evoluzioni strategiche e culturali che nella azienda si vogliono introdurre.

aree sensibili

## 2.4.4. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Per sostenibilità ambientale si intende il modo in cui si relaziona l'edificio/il complesso di edifici con l'ambiente di riferimento andando ad evidenziare le azioni che possono avere un impatto su di esso.

Nel caso dell'edificio del Demanio di Corso Monforte a Milano sono stati considerati:

- **Impatto sulla produzione di CO2**  
Gli impianti a combustione attivi negli edifici non tengono conto dell'obiettivo di abbattere per quanto possibile il carico di CO2 immesso in atmosfera. Il generatore termico modulare a condensazione attivo nell'edificio tiene conto infatti solo in parte dell'obiettivo di abbattere il carico di CO2 immesso in atmosfera, e costituendo comunque un elemento di aggravio del bilancio di CO2 in quel comparto di città.
- **Impatto sulla produzione di PM10 e Monossido di Carbonio**  
L'esistenza di un generatore a combustione rappresenta comunque una fonte di produzione di residui inalabili nocivi, anche se contenuta e appartenente alla classe meno inquinante prevista dalla norma UNI EN 297.
- **Utilizzo di materiali tutti o in parte biocompatibili/ecosostenibili**  
La ristrutturazione recente dell'edificio nel 2006 non evidenzia alcuna significativa attenzione alla provenienza ecosostenibile e alla riciclabilità/dismissione dei materiali edili utilizzati. Il materiale per alcune nuove suddivisioni interne, soprattutto nella parte oggetto dell'intervento più recente, è il cartongesso la cui dismissione è, per questi motivi, economicamente onerosa. Le vernici utilizzate per le finiture interne non risultano essere di provenienza ecosostenibile, a danno del comfort interno. Non risulta siano stati consultati, per gli interventi recenti, particolari linee guida o elenchi di materiali che accertino la provenienza ecosostenibile dei materiali edili ed impiantistici.
- **Adozione di soluzioni architettoniche di particolare attenzione ambientale**  
La ristrutturazione recente dell'edificio, con anche la riqualificazione dell'ultimo piano e di parte della copertura evidenzia una articolata anche se non completa attenzione al miglioramento delle performances energetiche dell'edificio, viste le soluzioni impiantistiche dedicate solo al terzo piano, ma vista anche l'eccessiva presenza di superfici vetrate orientate a Sud che aggrava quegli spazi di ulteriore fabbisogno energetico per il raffrescamento. Si registra inoltre un particolare carico termico generale su tutti vetri dell'immobile orientati a Sud nei piani sottostanti, visto il blocco generalizzato degli oscuranti esterni. Ciò porta un carico ulteriore al fabbisogno energetico interno volto al raffrescamento estivo, con relativo aggravio dei costi energetici.

aree sensibili

Altre soluzioni edili o architettoniche specificamente volte all'abbattimento del carico di inquinanti immessi in atmosfera attualmente non sono presenti.

- **Costo ambientale per la ristrutturazione**

Il costo ambientale per una eventuale ulteriore ottimizzazione delle performances di questo edificio risulta essere contenibile attraverso l'utilizzo di materiali e tecnologie realizzate con materiali biocompatibili. Una ristrutturazione radicale dell'immobile non è auspicabile visto il recente intervento di riqualificazione, ma è suggeribile una rivisitazione della destinazione degli spazi, ad oggi molto rarefatti data la bassa densità di occupazione dell'immobile. La vocazione al riutilizzo in termini di ottimizzazione dello spazio di questo edificio è alta, data la conformazione a L. Il costo ambientale per la ristrutturazione di questo edificio risulta essere ben contenibile attraverso l'utilizzo di materiali e tecnologie oggi disponibili, realizzate con materiali e sistemi impiantistici biocompatibili. Tale edificio potrebbe eventualmente ambire, fatte le debite verifiche e a seguito di una riqualificazione mirata a tale scopo, all'ottenimento di una certificazione LEED.

- **Costo ambientale di demolizione futura**

L'utilizzo di una rilevante misura di materiali difficilmente riciclabili, rende l'edificio di particolare rilevanza ambientale nel momento della sua eventuale dismissione o riqualificazione ulteriore.

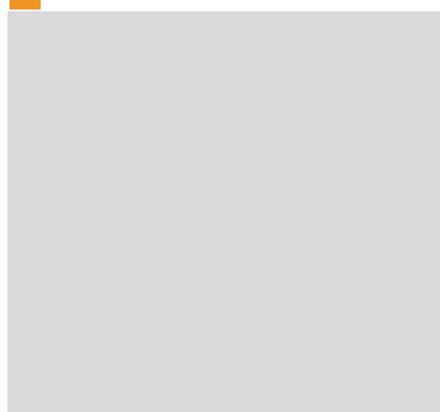
- **Utilizzo appropriato del verde nel progetto**

Il verde non trova alcuna applicazione all'interno del progetto, pur essendovi un vasto cortile di pertinenza comune, ad oggi utilizzato come parcheggio prevalentemente di motocicli dei dipendenti. Una maggiore presenza di verde esterno potrebbe contribuire ad abbassare l'isola di calore a terra, ma soprattutto ad ossigenare l'intero ambito di accesso, che ne guadagnerebbe sensibilmente anche come impatto di immagine. La presenza di una progettazione di verde indoor porterebbe inoltre evidenti vantaggi alla qualità generale dell'aria interna e al livello di benessere percepito, con conseguente minore fabbisogno di supporto impiantistico.

- **Gestione delle acque**

Non si rilevano nell'edificio particolari misure di abbattimento dell'approvvigionamento e per il riciclo delle acque se non l'utilizzo di frangiflusso nei rubinetti nei bagni, e i doppi pulsanti di mandata nei wc.

aree sensibili



## 2.4.5. SOSTENIBILITÀ ANTROPICA

Per sostenibilità antropica si intende l'osservazione degli effetti del progetto sul benessere psico/fisico di chi vive gli ambienti interni/esterni in oggetto.

Nel caso dell'edificio di Corso Monforte sono stati considerati:

- **Permeabilità degli involucri**

Gli involucri dell'edificio sono ad un tasso normale di traspirabilità: le murature perimetrali non sono mai state ristrutturare anche a causa della impossibilità di coibentazione esterna, e la struttura architettonica dell'edificio è tradizionale in c.a. e laterizio, con forte spessore delle mura perimetrali e conseguente sensibile inerzia termica dell'involucro opaco nella parte esterna dell'edificio. I serramenti ancora antichi e non a taglio termico offrono una minore performance di carattere termico ma una maggiore traspirabilità del contesto rispetto ai serramenti di nuova generazione.

- **Biocompatibilità dei materiali e delle scelte edili**

I materiali utilizzati per la ristrutturazione dell'edificio, laddove questa è stata effettuata (terzo piano e in alcune parti dei piani sottostanti) non riescono a garantire ovunque il livello di comfort interno ottimale: cartongesso, vernici e il tetto in parte non ventilato non garantiscono ovunque il livello di comfort auspicabile.

- **Soluzioni impiantistiche**

Le soluzioni impiantistiche, sia elettriche che meccaniche, attuali non sono adeguate a garantire un buon livello di comfort, soprattutto per la mancanza di un sistema di ventilazione degli ambienti e per un inefficiente progetto illuminotecnico sistemico delle postazioni di lavoro. Sarebbe ottimale una rivisitazione generale dei sistemi impiantistici al fine del raggiungimento di corretti livelli di igienicità dell'aria e di comfort soprattutto termico, igrometrico ed illuminotecnico. Si segnalano a riguardo dei tamponamenti in cartone delle emissioni di aria perché il getto non è regolabile a sufficienza.

- **Layout interno degli ambienti di lavoro**

La distribuzione degli ambienti in tutti i piani interessati dalla presenza di persone risponde ad un tradizionale criterio di distribuzione a stanze affacciate su un corridoio, con un affollamento medio di due-quattro persone a stanza al massimo, con punte di sei al terzo piano dove vi sono ambienti più capienti. In tutto l'edificio risultano assenti altri locali confortevoli (con sedute) destinati ai momenti di pausa (mensa, caffè, telefonate, momenti di privacy, ecc). Tutto si svolge nei corridoi o per le scale (eccetto l'accesso alle macchinette del caffè e altre vivande, concentrate in due punti dell'edificio) con sensibile aggravio del comfort psico/fisico degli occupanti. La distribuzione delle funzioni aziendali nell'edificio non richiede peraltro un forte disagio logistico delle persone poiché le distanze da percorrere per raggiungere altri colleghi durante le ore di lavoro non sono rilevanti.

aree sensibili

La maggior parte del personale è stanziale, anche se con indice di affollamento naturale inferiore al 100% giornaliero.

Nel corpo dell'edificio, destinato ad uffici, l'occupazione dello spazio disponibile è attualmente di ca.45 mq/persona. Sensibilmente più alta delle indicazioni recenti presentate dalle nuove norme per l'utilizzo degli spazi nella PA, che indicano come limite massimo suggerito i 20-25 mq/persona. Tali medie, va registrato, restano comunque lontane dalle medie ad oggi applicate dalle maggiori corporate europee, che oscillano tra gli 11-14 mq/persona.

- **Arredi e Tessuti utilizzati in interno**

Si sottolinea l'importanza degli stessi per il raggiungimento degli obiettivi di benessere psico/fisico degli utilizzatori finali. Gli arredi presenti negli edifici sono datati e di differente tipologia inseriti anche nelle stesse stanze comuni, e non ci sono attualmente pervenute evidenze riguardo alla loro rispondenza alle più recenti innovazioni sulla ricerca della ecosostenibilità dei materiali e delle finiture ( vernici atossiche, tessuti naturali, ecc.) e sulla loro eco-dismissibilità. Si registra la frequente presenza di tendaggi a drappeggio, che rappresentano un particolare aspetto di criticità per l'accumulo in più punti dell'edificio e lungo i percorsi di elementi volatili nocivi nell'ambiente.

- **Colori e textures finiture interne**

Si sottolinea l'importanza della omogeneità di colori e della qualità naturale dei tessuti e delle finiture presenti in ambiente lavorativo al fine di garantire il massimo comfort psico-fisico. Non risulta il ricorso a particolari scelte progettuali in questa direzione.

- **Presenza di macchinari negli ambienti di lavoro**

Si rileva positivamente che non vi è convivenza tra persone e macchinari di utilizzo (stampanti, fotocopiatrici, computer, plotter), alcuni dei quali sono soliti produrre rilevanti quantitativi di sostanze nocive alla inalazione come la formaldeide, esalazioni di inchiostri o vernici, polvere combusta, ecc. E' necessario ricorrere ad una sistematica ventilazione degli ambienti ad essi dedicati.

- **Raffrescamento/ombreggiature in esterno – uso del verde**

L'edificio non presenta soluzioni per l'ombreggiamento esterno, eccetto la vetrata Sud al terzo piano. Tutti gli oscuranti abituali dei piani sottostanti sono stati bloccati, con serio aggravio del carico solare soprattutto nella parete esposta ad Ovest e delle finestre interne esposte a Sud. Questo significa che viene utilizzato ove possibile l'oscuramento/ombreggiamento interno, causando significativi episodi peggiorativi da effetto-serra e generale forte discomfort del personale, che porta da casa stufette ma soprattutto ventilatori per mitigare il surriscaldamento degli ambienti. La mancata presenza di verde esterno di pertinenza degli edifici non consente di trascorrere all'aperto alcun momento della giornata in un ambiente confortevole, nemmeno nelle pause di relax. La mancanza di verde interno impedisce la ottimizzazione della qualità dell'aria interna.

aree sensibili

## 2.4.6. SOSTENIBILITÀ ENERGETICA

Si intende per sostenibilità energetica l'insieme di comportamenti che un sistema edificio/impianti è in grado di generare per abbattere e ottimizzare il proprio fabbisogno energetico, a seguito delle scelte progettuali adottate.

Nel caso dell'edificio di Corso Monforte sono stati osservati:

- **Orientamento degli edifici**

La facciata principale su Corso Monforte risulta esposta a NORD. L'edificio presenta un'articolazione a corte godendo quindi sulle facciate interne di quattro esposizioni differenti. Soprattutto da segnalare è la estesa superficie finestrata esposta a Sud del terzo piano, elemento sensibile per la definizione del quadro di efficienza generale di quella porzione di edificio.

Le pareti finestrate del terzo piano risultano esposte prevalentemente a NORD e OVEST, e per minore porzione a EST.

Tali orientamenti comportano esigenza di protezione da freddo e venti per la parte a NORD e da sole basso e surriscaldamento soprattutto estivo per la parte a OVEST. Condizioni per le quali **non si registrano particolari interventi atti al loro contenimento.**

- **Involucro opaco**

La tipologia costruttiva dell'edificio è in murature portanti in mattoni pieni con finitura a intonaco per le facciate verso il cortile interno mentre quelle verso Corso Monforte e Via Conservatorio risultano rivestite con superficie cementizia e sculture in cemento decorativo risalenti ai primi del '900.

Il terzo piano, frutto del recupero del sottotetto, presenta delle pareti esterne solo verso i fronti verso il cortile interno costituite principalmente da serramenti in alluminio dove solo la parte superiore risulta vetrata mentre la base è costituita da pannelli sandwich in alluminio verniciato coibentato. E' evidente la presenza di **diversi comportamenti termici dell'edificio nelle diverse zone dotate di differenti involucri.**

- **Involucro trasparente**

I serramenti del piano terra, primo e secondo sono costituiti da telaio in legno e vetro singolo mentre quelli del piano terzo sono come descritto sopra, sono presenti inoltre sulla falda non ristrutturata dei velux con telaio in legno e vetro singolo.

- **Oscuramenti**

Non tutti i serramenti del piano terra, primo e secondo prevedono dei sistemi di oscuramento esterni, e quelli che non ne sono provvisti risultano bloccati o non funzionanti; all'interno invece sono presenti delle tende a mitigare l'ingresso di raggi solari.

I serramenti del piano terzo non hanno nessun sistema di oscuramento né esterno né interno.

aree sensibili

L'assenza di oscuranti esterni produce già di per sé una sostanziale e consistente ragione di inefficienza energetica, a prescindere dalla natura dei generatori di calore e di raffrescamento.

- **Impianto termico**

Gli ambienti dell'edificio sono riscaldati da un sistema combinato di termosifoni e split a parete che producono anche il raffrescamento nella stagione estiva, alimentati, i primi da una caldaia a condensazione di nuova installazione posta al piano interrato, i secondi da 6 pompe di calore poste in copertura.

Ulteriori 2 pompe di calore poste in copertura alimentano i ventilconvettori destinati al riscaldamento del solo piano terzo che risulta inoltre privo di termosifoni. **E' possibile un utilizzo più razionale di tale impianto**, come viene più estesamente esposto nel capitolo 3.3 del presente documento.

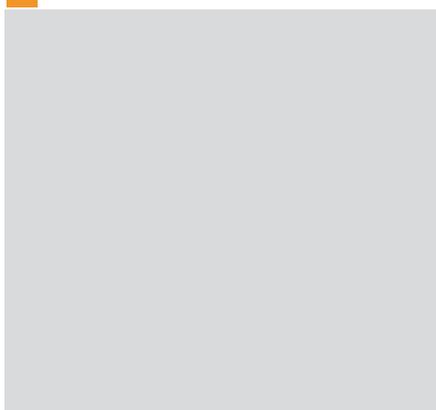
- **Impianto elettrico**

Attualmente l'impianto elettrico generale presenta una **sostanziale inesistenza di sinergie di utilizzazione** tra le varie parti che risultano separate e realizzate probabilmente anche in tempi differenti. **Possibili azioni di razionalizzazione** e di possibile automazione sono state individuate per la ottimizzazione del carico elettrico per tutti gli usi dell'edificio, sia termico, sia meccanico, sia per l'illuminazione.

- **Uso del verde esterno**

Un **utilizzo progettuale del verde ad oggi non è presente all'esterno e all'interno dell'edificio**. Cosa che rappresenterebbe motivo di cospicuo miglioramento del benessere degli occupanti. A tale scopo vengono evidenziati successivamente numerosi suggerimenti per un uso razionale di tale elemento progettuale determinante per l'ottenimento della completa sostenibilità di un edificio.

aree sensibili



## 2.4.7. SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

Per sostenibilità economica di un edificio/complesso di edifici si intende l'insieme dei costi sia evidenti sia collaterali che concorrono nel definire l'intero costo dell'operazione immobiliare e il suo effettivo valore di mercato. **La sostenibilità economica è il fine ultimo di ogni investimento.** Un progetto è valido se riesce ad autofinanziarsi, se permette di mantenere una determinata economicità in ogni sua fase, altrimenti verrebbe pregiudicata la sua capacità di generare un ritorno economico per i proprietari, o in questo caso, i conduttori.

A monte di ogni analisi è stato tenuto fermo il concetto che **ogni intervento migliorativo eventualmente ipotizzabile, deve rispondere a criteri di ammortabilità all'interno delle spese attualmente sostenute, o deve rispondere ad un criterio di valorizzazione del bene** che possa essere elemento valido di rinegoziazione degli accordi di locazione con la proprietà dell'immobile. Nel caso dell'edificio di Corso Monforte a Milano l'immobile è di proprietà.

Nel caso dell'edificio di Corso Monforte a Milano sono da ottimizzare i costi provenienti da:

- **Organizzazione dell'edificio e destinazioni d'uso**  
Le funzioni aziendali attualmente attive nell'edificio sono distribuite in maniera da non generare diseconomie logistiche nel movimento quotidiano abituale della massa critica del personale. Azioni migliorative sono possibili nella distribuzione delle postazioni di lavoro e degli strumenti tecnici a disposizione del personale (v. Conclusioni).
- **Logistica**  
Il traffico interno causato dalla dislocazione delle funzioni all'interno dello stabile è nella norma. Va rilevato che l'edificio è di importanti dimensioni ma è utilizzato da poco personale in relazione alla superficie occupata, cosa che rappresenta di per sé un motivo sostanziale di inefficienza economica. Potrebbero essere utilizzati molti meno spazi per la quantità di persone in essere, destinando una parte rilevante dell'edificio ad altro utilizzo. Una nota va riservata al cortile, di interessante valore architettonico, attualmente non utilizzato che per passaggio e parcheggio moto e biciclette di dipendenti.
- **Approvvigionamento energetico**  
Un meticoloso ulteriore intervento su tutte le voci di fabbisogno energetico può evidenziare spazi di ottimizzazione in tal senso con interventi sul sistema impiantistico generale (v. Conclusioni).
- **Gestione ordinaria e straordinaria**  
La somma dei fabbisogni nella vita naturale di edifici come quello in oggetto va a costituire il suo **bilancio economico di gestione**

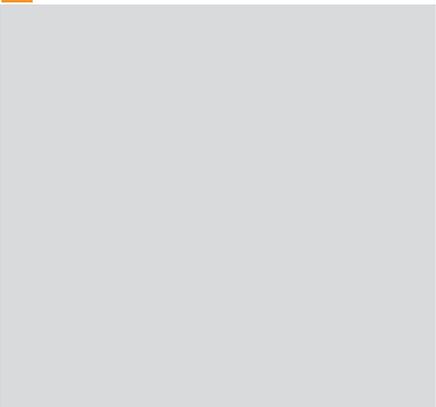
aree sensibili



**ordinaria e straordinaria** che, alla luce di quanto esposto finora, presenta **ampio spazio di ottimizzazione**, soprattutto in relazione alla revisione degli impianti, alla distribuzione degli spazi e allo spazio a persona ad oggi destinato, che si può sensibilmente ridurre con relativo abbattimento del costo di impiego degli spazi in mq/persona, e abbattimento dei costi di approvvigionamento energetico.



aree sensibili



## 2.4.8. SOSTENIBILITÀ GESTIONALE

Per sostenibilità gestionale si intende l'insieme delle scelte e delle azioni strategiche che vengono quotidianamente messe in pratica per contenere e ottimizzare il bilancio di esercizio dell'immobile. Le voci maggiori di contenimento della spesa economica per la gestione di un immobile non fanno riferimento solo alla semplice e più intuitiva spesa energetica ma estendono il loro effetto, con immediati e molto più consistenti benefici, laddove vanno ad ottimizzare la parte contrattualistica relativa all'edificio.

Ad essa fanno quindi riferimento tutti i passaggi gestionali che costituiscono il piano strategico integrato riferito all'immobile:

- **Gestione dei consumi di energia**  
La presenza di un sistema misto di generazione del calore/fresco, e la differente e frammentata natura dei fabbisogni termici a causa della complessa e composta natura dell'edificio, offre l'opportunità per l'attuazione di una politica molto articolata di maggiore razionalizzazione e controllo, declinata su tutte le voci di consumo.
- **Gestione sostenibile dell'edificio**  
Oltre alla gestione dell'energia, un importante aspetto gestionale che garantisce forti contenimenti della spesa è il razionale utilizzo dell'immobile nella sua conformazione originale e potenzialmente modificabile. A questo capitolo fanno capo: il layout delle postazioni di lavoro e dei servizi alla persona, l'uso del verde interno ed esterno, l'uso degli oscuranti esterni, l'uso di materiali professionali, edili e di arredo che siano di provenienza sostenibile, la qualità dell'aria circolante, la qualità della luce, la qualità degli spazi.
- **Comportamenti d'uso dell'edificio**  
Particolare importanza riveste la natura dei comportamenti che gli utilizzatori attuano quotidianamente nell'uso dell'immobile. Primo tra tutti ripetiamo l'uso di oscuranti esterni (non interni: producono l'effetto-serra, equivalente ad un termosifone acceso alla massima potenza sotto la finestra!) per la gestione del calore proveniente dall'esterno. Ovvio è l'uso controllato della illuminazione interna, da spegnere se inutilizzata, e tanti altri risparmi legati al comportamento che si possono attuare laddove il personale viene debitamente motivato a farlo, sottolineando come ogni scelta ben applicata porta immediato benessere alla vita professionale svolta in quei locali.
- **Manutenzione ordinaria**  
Determinante, nell'equilibrio economico di un immobile, è la natura e consistenza dei contratti di fornitura per la gestione ordinaria. Per un corretto piano economico di efficienza è suggeribile che tali contratti abbiano una origine e un controllo territoriale e che possano venire rinegoziati spesso, con possibile e frequente

aree sensibili

rotazione dei fornitori, oltre al fatto che possa essere esercitato un costante e pressante controllo sulla natura, qualità e tempistica delle forniture.

- **Manutenzione straordinaria**

La manutenzione straordinaria è normalmente uno dei capitoli di spesa più rilevanti all'interno di un bilancio di gestione immobiliare. Tale manutenzione necessita di una disciplina contrattuale molto stretta, e, in caso di locazione, deve vedere la sua presenza all'interno degli accordi pluriennali stipulati. Nel caso di proprietà dell'immobile invece, questa deve sempre fare riferimento all'incidenza sul valore immobiliare attuale e futuro e ad un piano strategico di pay back e di valorizzazione immobiliare che le opere in oggetto giocoforza introducono a bilancio. Altro aspetto rilevante è che tutte le opere di manutenzione straordinaria possano godere di strumenti di finanziamento pensati ad hoc che consentano una non straordinarietà nel bilancio economico dell'edificio.

- **Politiche di monitoraggio e incremento del valore dell'immobile**

In riferimento a quanto sopra esposto, la natura delle politiche che devono sottendere alla corretta sostenibilità gestionale di un immobile fanno sempre capo ad tre dati finali: il minimo costo di gestione possibile, il massimo valore immobiliare possibile del bene, e contemporaneamente il massimo benessere dei fruitori del bene. Quando queste condizioni si verificano la gestione sostenibile del bene è garantita. Per quanto concerne la valorizzazione massima dell'immobile, questa consegue alla gestione sostenibile, anche perché, quando questa è applicata correttamente, fa sempre riferimento a rigidi criteri gestionali internazionalmente riconosciuti e codificati in particolari sistemi di certificazione ( come ad esempio il LEED, qui applicato) che consentono immediatamente al bene di essere visibile, riconosciuto, accettato e inserito nel circuito del mercato immobiliare internazionale, cosa determinante per immobili direzionali come quello in oggetto.

aree sensibili

## 2.4.9. LIVELLO DI AUTOMAZIONE DELL'EDIFICIO PER IL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

CONTROLLO AUTOMATICO			Definizione delle classi							
Codice di funzione	Rif. EN15232		Residenziale				Non residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
<b>CONTROLLO RISCALDAMENTO</b>										
<b>CONTROLLO DI EMISSIONE</b>										
<i>Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente, per il caso 1 il sistema puo' controllare diversi ambienti</i>										
	0	Nessun controllo automatico						X		
	1	Controllo automatico centrale								
SE1C	2	Controllo automatico di ogni ambiente con valvole termostatiche o regolatore elettronico						X		
SE2B	3	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il BACS								
SE3A	4	Controllo integrato di ogni locale con gestione di richiesta (per occupazione, qualità dell'aria, etc.)								
NOTE		Riscaldamento in parte con termosifoni e in parte con sistema split, per i termosifoni non c'è nessun controllo di emissione								
<b>CONTROLLO DELLA TEMPERATURA ACQUA NELLA RETE DI DISTRIBUZIONE (MANDATA E RITORNO)</b>										
<i>Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico</i>										
	0	Nessun controllo automatico								
SE4C	1	Compensazione con temperatura esterna						X		
SE5A	2	Controllo temperatura interna							X	
NOTE		Controllo della temperatura dell'acqua con sonda esterna per la rete termosifoni e controllo temperatura interna per gli split								
<b>CONTROLLO DELLE POMPE DI DISTRIBUZIONE</b>										
<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>										
	0	Nessun controllo automatico								
SE6C	1	Controllo On-Off						X		
SE7A	2	Controllo pompa a velocità variabile con $\Delta p$ costante								
SE8A	3	Controllo pompa a velocità variabile con $\Delta p$ proporzionale								
NOTE		Per la rete a termosifoni								
<b>CONTROLLO INTERMITTENTE DELLA GENERAZIONE E/O DISTRIBUZIONE</b>										
<i>Un solo regolatore puo' controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>										
	0	Nessun controllo automatico								
SE9C	1	Controllo automatico con programma orario fisso						X		
SE10A	2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
NOTE										
<b>CONTROLLO DEL GENERATORE</b>										
	0	Temperatura costante								
SE11A	1	Temperatura variabile in dipendenza da quella esterna							X	
SE12A	2	Temperatura variabile in dipendenza dal carico								
NOTE		Per la rete termosifoni								
<b>CONTROLLO SEQUENZIALE DI DIFFERENTI GENERATORI</b>										
	0	Priorità basate solo sui carichi								
SE13B	1	Priorità basate sui carichi e sulle potenze dei generatori								
SE14A	2	Priorità basate sull'efficienza dei generatori								

Codice di funzione	Rif. EN15232		Residenziale				Non residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
<b>CONTROLLO RAFFRESCAMENTO</b>										
<b>CONTROLLO DI EMISSIONE</b>										
<i>Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente, per il caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti</i>										
	0	Nessun controllo automatico								
	1	Controllo automatico centrale					X			
SE15C	2	Controllo automatico di ogni ambiente con valvole termostatiche o regolatore elettronico								
SE16B	3	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il BACS								
SE17A	4	Controllo integrato di ogni locale con gestione di richiesta (per occupazione, qualità dell'aria, etc.)								
<b>CONTROLLO DELLA TEMPERATURA ACQUA NELLA RETE DI DISTRIBUZIONE (MANDATA E RITORNO)</b>										
<i>Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico</i>										
	0	Nessun controllo automatico					X			
SE18C	1	Compensazione con temperatura esterna								
SE19A	2	Controllo temperatura interna								
<b>CONTROLLO DELLE POMPE DI DISTRIBUZIONE</b>										
<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>										
	0	Nessun controllo automatico								
SE20C	1	Controllo On-Off					X			
SE21A	2	Controllo pompa a velocità variabile con $\Delta p$ costante								
SE22A	3	Controllo pompa a velocità variabile con $\Delta p$ proporzionale								
<b>CONTROLLO INTERMITTENTE DELLA GENERAZIONE E/O DISTRIBUZIONE</b>										
<i>Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>										
	0	Nessun controllo automatico								
SE23C	1	Controllo automatico con programma orario fisso					X			
SE24A	2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
<b>INTERBLOCCO TRA RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO A LIVELLO DI GENERAZIONE E/O DISTRIBUZIONE</b>										
	0	Nessun controllo automatico								
SE25B	1	Parziale interblocco (dipende dal sistema di condizionamento HVAC)								
SE26A	2	Interblocco totale								
<b>CONTROLLO DEL GENERATORE</b>										
	0	Temperatura costante								
SE27A	1	Temperatura variabile in dipendenza da quella esterna								
SE28A	2	Temperatura variabile in dipendenza dal carico								
<b>CONTROLLO SEQUENZIALE DI DIFFERENTI GENERATORI</b>										
	0	Priorità basate solo sui carichi					X			
SE29B	1	Priorità basate sui carichi e sulle potenze dei generatori								
SE30A	2	Priorità basate sull'efficienza dei generatori								

Codice di funzione	Rif. EN 15232		Residenziale				Non residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
<b>CONTROLLO DELLA VENTILAZIONE E DEL CONDIZIONAMENTO</b>										
<b>CONTROLLO MANDATA ARIA IN AMBIENTE</b>										
	0	Nessun controllo								
	1	Controllo manuale								
SE31B	2	Controllo a tempo								
SE32AB	3	Controllo a presenza								
SE33A	4	Controllo a richiesta								
<b>CONTROLLO MANDATA ARIA NELL'UNITA' TRATTAMENTO ARIA</b>										
	0	Nessun controllo								
SE34AC	1	Controllo On/Off a tempo								
SE35A	2	Controllo automatico di flusso o pressione con o senza ripristino di pressione								
<b>CONTROLLO SBRINAMENTO SCAMBIATORE DI CALORE</b>										
	0	Senza controllo di sbrinamento								
SE36A	1	Con controllo di sbrinamento								
<b>CONTROLLO SURRISCALDAMENTO SCAMBIATORI DI CALORE</b>										
	0	Senza controllo di surriscaldamento								
SE37A	1	Con controllo di surriscaldamento								
<b>RAFFRESCAMENTO MECCANICO GRATUITO</b>										
	0	Nessun controllo								
SE38C	1	Raffrescamento notturno								
SE39A	2	Raffrescamento gratuito								
SE40A	3	Controllo con ricircolo e miscelazione aria interna-esterna								
<b>CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI MANDATA</b>										
	0	Nessun controllo								
SE41C	1	Set point costante								
SE42B	2	Set point dipendente dalla temperatura esterna								
SE43A	3	Set point dipendente dal carico								
<b>CONTROLLO UMIDITA'</b>										
	0	Nessun controllo								
SE44C	1	Limitazione umidità dell'aria di mandata								
SE45A	2	Controllo dell'umidità dell'aria di mandata								
SE46A	3	Controllo dell'umidità dell'aria ambiente o di ripresa								

Codice di funzione	Rif. EN15232		Residenziale				Non residenziale			
			D	C	B	A	D	C	B	A
<b>CONTROLLO ILLUMINAZIONE</b>										
<b>CONTROLLO PRESENZA</b>										
	0	Interruttore manuale					X			
SE47C	1	Interruttore manuale+segnale estinzione graduale automatica								
SE48A	2	Rilevamento presenza Auto-On / Dimmer								
SE49A	3	Rilevamento presenza Auto-On / Auto-Off								
SE50A	4	Rilevamento presenza Manuale-On / Dimmer								
SE51A	5	Rilevamento presenza Manuale-On / Auto-Off								
<b>CONTROLLO LUCE DIURNA</b>										
	0	Manuale					X			
SE52A	1	Automatico								
<b>CONTROLLO SCHERMATURE SOLARI</b>										
	0	Completamente manuale					X			
	1	Motorizzato con azionamento manuale								
SE53BC	2	Motorizzato con azionamento automatico								
SE54A	3	Controllo combinato luce/tapparelle/HVAC								
<b>SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO DELL'EDIFICIO (BACS)</b>										
	0	Nessuna funzione di automazione (domotica o di edificio)					X			
SE55B	1	Controllo centralizzato configurato per l'utente: es. programmi a tempo, set point ...								
SE56A	2	Controllo centralizzato ottimizzato: es. controlli auto-adattivi, valori di riferimento ... tarature regolatori								
<b>GESTIONE CENTRALIZZATA DEGLI IMPIANTI TECNICI DELL'EDIFICIO (TBM)</b>										
<b>RILEVAMENTO GUASTI DIAGNOSTICA E FORNITURA DEL SUPPORTO TECNICO</b>										
	0	No					X			
SE57A	1	Si								
<b>RAPPORTO RIGUARDANTE CONSUMI ENERGETICI, CONDIZIONI INTERNE E POSSIBILITA' DI MIGLIORAMENTO</b>										
	0	No					X			
SE58A	1	Si								

# AREE DI MIGLIORAMENTO



### 3.1. OPERE EDILI E SIMULAZIONE ENERGETICA



- **Coibentazione della copertura con capriate a vista, coibentazione del solaio piano su corte esterna.**

L'intervento riguarda la Zona 1 e consiste nell'installazione all'intradosso di un manto di coibentazione in sughero dello spessore di minimo 8cm nella parte della copertura a falda che non è stata dotata di isolamento termico.

I pannelli di sughero hanno conducibilità termica di 0.036 W/mqK, densità 110/130 kg/mc, e permettono di portare la trasmittanza della stratigrafia da 1.2 W/mqK a 0.4 W/mqK (un valore molto simile alla copertura a falda coibentata): a fronte di un investimento di circa 12.600 euro (costo dell'intervento da Prezziario della Regione Lombardia 2011 di circa 74.13 euro/mq, per 170mq di superficie da coibentare), il risparmio energetico è del 2.6%. Il tempo di ritorno semplice dell'investimento è di 11.8 anni.

Per il calcolo del tempo di rientro degli investimenti abbiamo considerato una tariffa media di acquisto del metano di 0.83 euro/Nmc (tariffa media dell'ultimo anno di bollette fornito), e 0.19 euro/kWh per l'energia elettrica (da verificare, perché si basa su consumi e costi energetici di quattro anni fa).



Figura 1 - esempio di pannello di sughero e in polistirene per l'isolamento termoacustico in edilizia

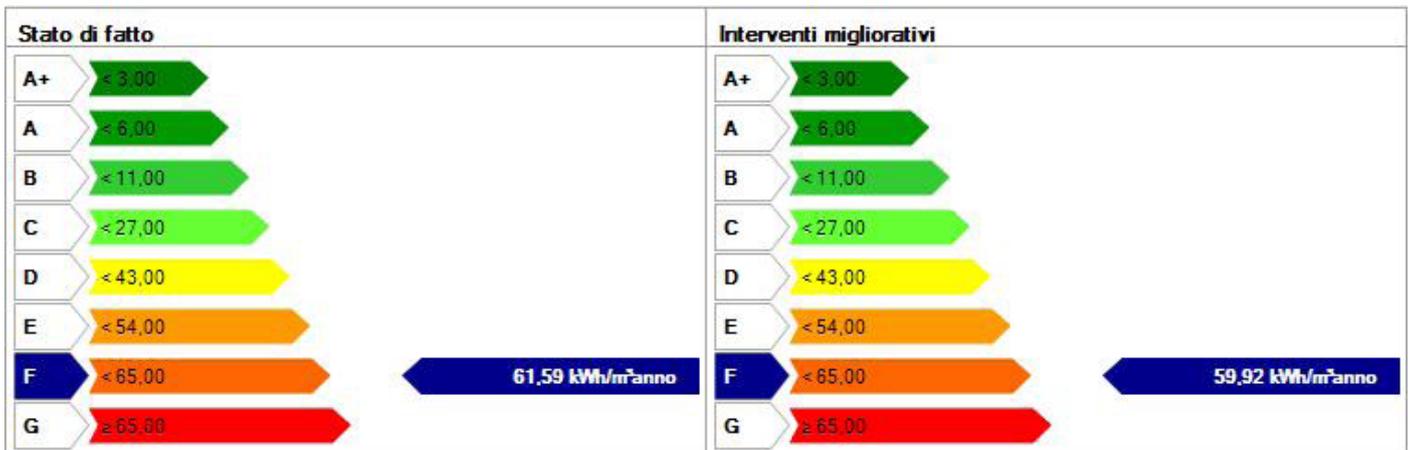
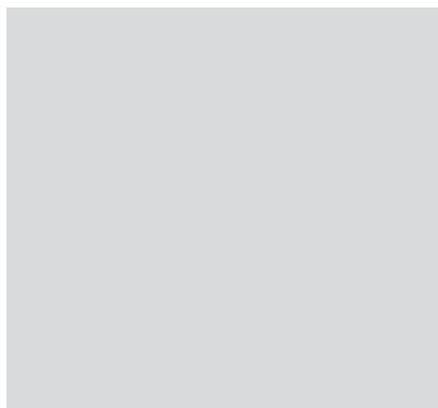


Figura 2 - Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (riscaldamento) prima e dopo l'intervento di coibentazione proposto in copertura (Zona 1)

Nel caso in cui si utilizzassero materiali sintetici come il polistirene, previa verifica di assenza di formazione di condensa superficiale e interstiziale, è possibile abbattere notevolmente i costi, portando l'investimento a circa 5.400 euro: il risparmio energetico rimane limitato, ma il tempo di rientro semplice dell'investimento si porta a 4,6 anni.



- **Riqualificazione dei serramenti in legno esistenti ai piani terra, primo e secondo.**

L'intervento riguarda la Zona 1 e consiste nella riqualificazione dei serramenti in legno esistenti ai piani terra, primo e secondo, sull'affaccio di C.so Monforte e Via Conservatorio, oltre ad alcuni interni al cortile che servono uffici, attraverso la sostituzione dei vetri degli stessi con vetri ad alte prestazioni (previa verifica che i telai in legno attualmente presenti possano sopportare il carico dei vetri che andrebbero installati al posto di quelli singoli).

Nel caso specifico, sempre previa verifica della fattibilità tecnica dell'intervento, proponiamo la sostituzione dei vetri singoli con vetrocamera 4/12/4 con camera in argon.

Figura 3  
esempio di infisso in legno con vetrocamera. Da verificare la fattibilità di applicazione del doppio vetro al telaio in legno esistente

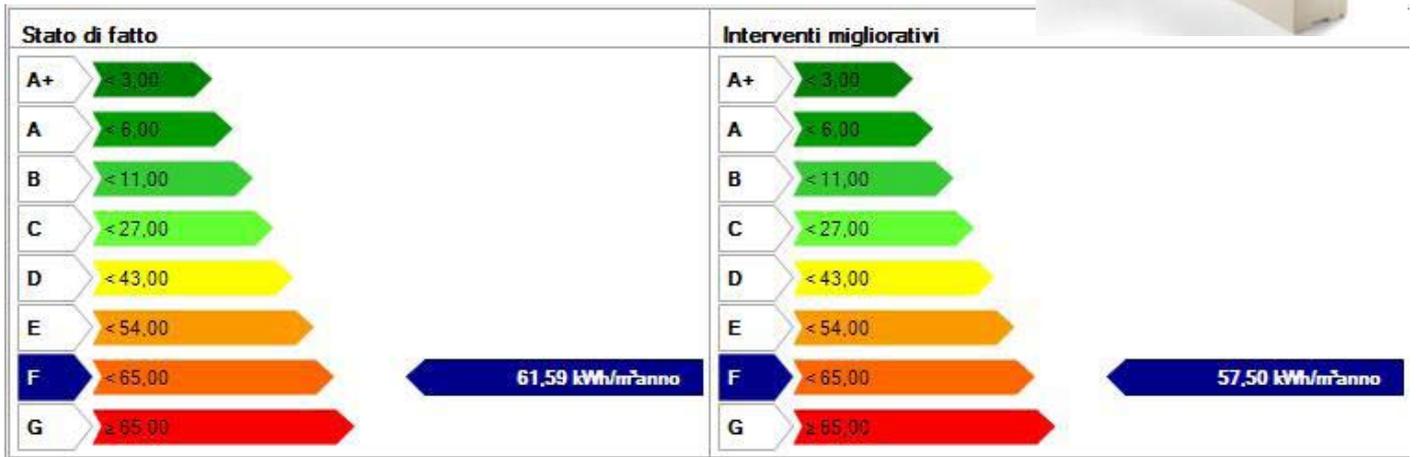


Figura 15 - Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (riscaldamento) nella Zona 1 prima e dopo l'intervento di sostituzione dei vetri negli infissi delle finestre del piano terra, primo e secondo piano

Considerando di andare a sostituire il vetro singolo con un vetrocamera tipo 4/12/4 con argon, possiamo teoricamente abbattere la trasmittanza da una media di 3.5 W/mqK a 2 W/mqK circa: l'investimento tuttavia è molto oneroso, e richiede (per un totale di 81 serramenti circa) un investimento di circa 72.000 euro (430 euro/mq circa – da prezzario della Regione Lombardia 2011), con tempi di rientro dell'investimento poco interessanti (27.5 anni).

Nel caso in cui si decidesse di sostituire l'intero infisso, l'intervento comporterebbe la completa sostituzione di 81 finestre con finestre a telaio in legno e vetrocamera prestazionale: i costi da affrontare in questo caso sono di circa 710 euro/mq (da Prezzario Lombardia), per un investimento complessivo di circa 120.000 euro e un tempo di ritorno semplice dell'investimento di oltre 40 anni. Tale intervento (va chiaramente realizzato nell'ottica di miglioramento del comfort termico degli ambienti e di valorizzazione dell'immobile, da attuare in occasione di una manutenzione straordinaria, non certo per la sua convenienza economica).



Figura 16 - Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (riscaldamento) della Zona 1 prima e dopo l'intervento di sostituzione delle del piano terra, primo e secondo piano

- **Coibentazione interna delle pareti perimetrali delle facciate su C.so Monforte e Via Conservatorio.**



Figura 17 – esempio di applicazione di cappotto interno con pannelli in sughero

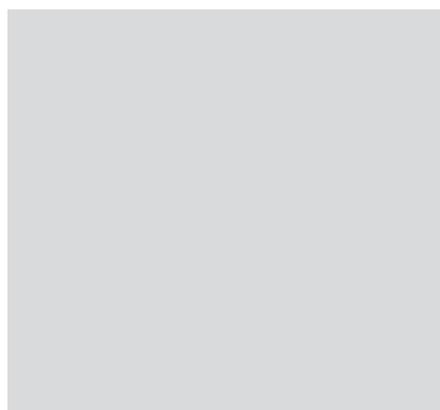
L'intervento riguarda l'ipotesi di poter applicare un cappotto interno di isolamento in sughero dello spessore di 3cm sulle pareti verticali che si affacciano su Corso Monforte e via Conservatorio della Zona 1, incollato alla parete perimetrale, con finitura e rasatura con grassello di calce.

Le pareti esterne passano da unatrasmittanza media di 1.08 W/mqK a una trasmittanza di 0.61 W/mqK: si ha un risparmio energetico del 5.2%, a fronte di un investimento di circa 100.000 euro. La prestazione energetica invernale dell'edificio dopo l'intervento risulta diminuita in modo non molto apprezzabile.



Figura 18 – Prestazione energetica prima e dopo l'applicazione del cappotto interno in polistirene

Se l'isolamento venisse realizzato con polistirene espanso di densità 35kg/mc, il risparmio energetico sarebbe del 6.4%, a fronte di un investimento di 31.300 euro circa. In questo caso, i tempi di ritorno semplici dell'investimento si attestano sui 12.4 anni.



- Coibentazione dei soffitti piani esistenti a piano terra, (cortile interno e archivio), con uso di lastra di sughero incollato e tassellato al soffitto sp. cm. 8 e rasatura a finitura

L'ipotesi contempla la possibilità di isolare i solai sul cortile interno con un cappotto di 8 cm di sughero, da applicare sui solai piani privi di stucchi e sul solaio sull'archivio a piano terra (aperto): l'intervento porterebbe tale solaio a passare da una trasmittanza media di 1.6 W/mqK a una di 0.4 W/mqK circa, con un risparmio energetico globale limitato, a fronte di un intervento che impegna una superficie di 200mq circa con un costo complessivo di 20.000 euro.

Realizzando lo stesso intervento con polistirene espanso, la spesa si riduce a circa 10.500 euro, con un tempo di ritorno semplice dell'investimento di 6.6 anni.



Figura 19 - Prestazione energetica prima e dopo l'applicazione del cappotto esterno in sughero sui solai piani su cortile esterno

## 3.2. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E SIMULAZIONE ENERGETICA

Nella scala di accesso principale sono previsti una serie di apparecchi decorativi dotati di lampade a scarica (alogenuri metallici). Si propone la sostituzione degli apparecchi con modello decorativo ad emissione diretta/indiretta dotato di lampade fluorescenti a favore del risparmio energetico.

Per la scala di servizio laterale SC2, l'autorimessa ed i locali tecnici non vi sono annotazioni particolari. Le plafoniere di tipo stagno impiegate sono idonee da un punto di vista energetico.

Nella scala di servizio laterale SC3 sono previste una serie di plafoniere di forma circolare di tipo economico. Verificare se risultano dotate di lampade fluorescenti compatte ad attacco Edison E27. In caso contrario prevedere la sostituzione del corpo lampada con modelli a basso consumo energetico (FLC).

Nei principali collegamenti orizzontali ai piani primo e secondo sono previsti apparecchi da incasso di tipo asimmetrico dotati di lampada fluorescente lineare.

Questi tipi di apparecchi con ottica asimmetrica si prestano al montaggio in fila continua in prossimità della parete al fine di ottenere il cosiddetto effetto "wallwasher". Nel caso particolare sono installati al centro del corridoio e disposti in modo tale da avere un apparecchio con asimmetria verso la parete destra e l'apparecchio successivo con asimmetria verso sinistra e così via. Da un punto di vista energetico nulla da eccepire, resta la perplessità sulla scelta di installazione.

Anche nei piccoli corridoi ed aree di passaggio sono previsti apparecchi a basso consumo energetico. Anche in questo caso non vi sono annotazioni particolari da segnalare ad eccezione del loro aspetto estetico a nostro avviso discutibile.

Per quanto riguarda l'illuminazione del porticato interno verificare se gli apparecchi installati prevedono lampade a basso consumo energetico. In caso contrario prevedere la loro sostituzione.

Qualora risultassero dotati di lampade a scarica (alogenuri metallici), si potrebbe valutare la sostituzione dell'apparecchio con un modello simile ma dotato di lampade fluorescenti.

Negli spazi adibiti ad uso ufficio e sale riunioni è fatto uso di apparecchi a parete e faretto da incasso dotati di lampade a basso consumo energetico. Al piano terzo sono previsti apparecchi Dark-Light a sospensione ad emissione diretta/indiretta.

Tuttavia in alcune situazioni si è riscontrato un livello di illuminamento insufficiente. Si propone il potenziamento del livello di illuminamento localizzato presso la postazione lavoro mediante lampade da tavolo di tipo dimmerabile.

Infine nei servizi sono previsti faretto da incasso dotati di lampade alogene di tipo dicroico. Il suddetto modello presenta un elevato consumo energetico ed elevati costi di manutenzione.

Si suggerisce la sua sostituzione con un faretto simile ma dotato di sorgente Led.

### 3.3. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE E SIMULAZIONE ENERGETICA

---

In questo edificio è presente un impianto di riscaldamento sostanzialmente “doppio” per i piani terra, primo e secondo, con radiatori e pompe di calore.

E' opportuno premettere che il rendimento energetico delle pompe di calore aria/aria, almeno per temperature dell'aria esterna superiore allo 0°C è comunque superiore a quello di un impianto a radiatori che, anche se utilizza una caldaia a condensazione particolarmente efficiente in quanto da poco installata, dovendo alimentare dei radiatori che funzionano con temperature elevate del fluido caldo e sicuramente non riescono a conseguire i massimi rendimenti possibili con una caldaia a condensazione.

Attualmente i due impianti sono gestiti in un modo non troppo razionale prevedendo il funzionamento della caldaia per tutto il periodo di riscaldamento dal 15 Ottobre al 15 Aprile, mentre le pompe di calore vengono solo utilizzate nei periodi con temperature esterne più basse con le quali sembrerebbe non sufficiente l'impianto di riscaldamento a radiatori.

Per permettere un funzionamento energeticamente corretto degli impianti è opportuno ribaltare la logica di funzionamento dell'impianto mantenendo le pompe di calore come impianto di riscaldamento di base e di integrazione con i radiatori quando la temperatura esterna scende sotto gli 0°C (valore indicativo comunque da precisare durante il monitoraggio dei consumi degli impianti).

A questo scopo è necessario installare un sistema di rilevazione della temperatura esterna che attivi l'impianto di riscaldamento a radiatori al disotto di un valore prestabilito di temperatura; è inoltre necessario installare testine termostatiche su ciascun radiatore per evitare che negli ambienti la temperatura superi il valore prestabilito, per il funzionamento regolare dell'impianto ed ottenere un ulteriore risparmio di energia elettrica è necessario sostituire anche la pompa principale con una pompa elettronica a portata variabile con inverter.

Un'ulteriore ottimizzazione del sistema prevede il comando centralizzato automatico delle unità moto condensanti dei sistemi multisplit legato sia alla temperatura esterna che ai valori delle temperature rilevate in ambienti pilota, allo scopo si dovrà prevedere una sonda di temperatura ambiente per ciascuna moto condensante.

- **Ottimizzazione della conduzione dell'impianto termico (caldaia a condensazione e pompe di calore)**

L'intervento proposto consiste nell'ottimizzare il funzionamento combinato dei due generatori di calore della Zona 1, privilegiando il funzionamento delle pompe di calore rispetto alla caldaia a condensazione nei periodi primaverile e autunnale (ottobre, novembre, marzo, aprile). Per la simulazione dell'intervento, non avendo a disposizione il COP ai carichi parziali delle pompe di calore dalla cosa fornitrice, sono stati considerati i coefficienti di riduzione della normativa UNI TS 11300-4. Per simulare questo intervento, il modello è stato fatto girare separatamente con ciascun generatore (ovviamente, la Zona 2 rimane estranea all'intervento). Riportiamo i risultati nella seguente tabella:

Edificio	Fabbisogno energia primaria riscaldamento: elettricità (kWhe/anno)	Fabbisogno energia primaria riscaldamento: metano (mc/anno)	Fabbisogno energia primaria ACS: elettricità (kWhe/anno)	Fabbisogno energia primaria raffreddamento: elettricità (kWhe/anno)	Fabbisogno energia elettrica TOTALE (kWhe/anno)	Fabbisogno metano TOTALE (mc/anno)
Zona 1	45.253	31.441	6.052	12.809	64.114	31.441
Zona 2	22.232	0	2.725	11.241	36.198	0
<b>Totale</b>	<b>67.485</b>	<b>31.441</b>	<b>8.777</b>	<b>24.050</b>	<b>100.312</b>	<b>31.441</b>

Tabella 17 – consumi energetici a seguito della diversa gestione dei generatori – Zona1

Notiamo che questa gestione porta a un aumento del 50% del consumo di energia elettrica complessiva per la climatizzazione (da 66.000 kWh/anno a 100.000 kWh/anno), e a una riduzione del 30% del consumo di metano (da 44.500 mc/anno circa a 31.500 circa). L'intervento, considerando i costi energetici di 0.19 euro/kWh per l'elettrico e 0.83 euro/Nmc per il metano, comporta un aumento di 6.500 euro/anno nella spesa elettrica e una diminuzione di 10.900 euro nell'acquisto di metano: nel complesso, una oculata gestione dei due generatori porta a un risparmio di 4.300 euro senza alcuna spesa di investimento.

Figura 17- esempio di installazione di valvola termostatica su radiatore in ghisa

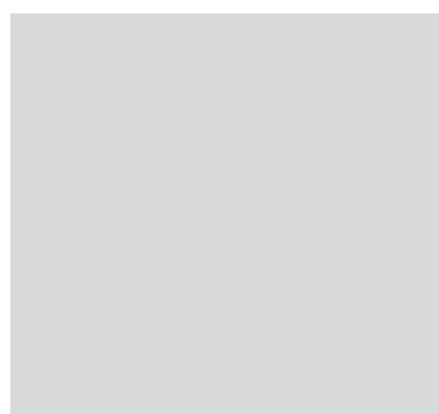


- **Installazione di valvole termostatiche sui radiatori**

L'intervento prevede l'installazione, sui radiatori della Zona 1, di valvole termostatiche (i termosifoni sono predisposti per l'intervento). Il numero di radiatori considerato è di 100 unità (stima in eccesso), e il costo a radiatore è di circa 100 euro/cad. L'intervento porta a una riduzione dei consumi energetici del 20%, con un tempo di ritorno dell'investimento (10.000 euro) di 1.3 anni.



Figura 18- intervento di installazione delle valvole termostatiche nella Zona 1 e miglioramento del rendimento di regolazione



### 3.4. VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

	Risparmio energetico	Investimento [euro]	PBT semplice
<b>Coibentazione soffitto capriate: isolamento in intradosso di copertura inclinata con pannello di sughero di 80mm (rif. Prezziario A85063)</b>	2,6%	12.602	11,8
<b>Coibentazione soffitto capriate: isolamento in intradosso di copertura inclinata con pannello di polistirene di 80mm (rif. Prezziario A85037)</b>	2,9%	5.348	4,6
<b>Sostituzione dei soli vetri con vetrocamera ad alte prestazioni (rif. Prezziario C35012)</b>	6,5%	72.046	27,5
<b>Sostituzione dell'interno serramento con serramento con telaio in legno e vetrocamera ad alte prestazioni (rif. Prezziario C25037)</b>	7,5%	118.712	>30
<b>Cappotto interno in sughero, spessore 3cm (rif. Prezziario A83003), completo di rasatura e finitura</b>	5,2%	99.380	>30
<b>Cappotto interno in polistirene, spessore 3cm (rif. Prezziario A85067), completo di rasatura e finitura</b>	6,4%	31.258	12,4
<b>Cappotto esterno in sughero, spessore 8cm (rif. Prezziario A85069), completo di rasatura e finitura, per pavimento su corte esterna e archivio</b>	4,0%	24.238	15,3
<b>Cappotto esterno in polistirene, spessore 8cm (rif. Prezziario A85069), completo di rasatura e finitura, per pavimento su corte esterna e archivio</b>	4,0%	10.500	6,6
<b>Intervento di ottimizzazione per il funzionamento dei due generatori di calore</b>	18,4%	0	Nessun investimento PBT nullo
<b>Installazione di valvole termostatiche nei radiatori</b>	20,0%	10.000	1,3

Tabella 18 – tabella sinottica degli interventi simulati

Per l'elaborazione delle valutazioni riportate in Tabella 18 sono stati presi a riferimento i prezzi indicati nel Prezziario dei Lavori Pubblici della Regione Lombardia 2011. E' inoltre da tenere presente che il calcolo del PBT riportato in tabella non è comprensivo degli oneri finanziari per la realizzazione dell'intervento.

A seguito di analisi e condivisione degli interventi proposti potrà essere effettuato una simulazione di Piano Economico Finanziario da proporre per un intervento in FTT ( Finanziamento Tramite Terzi ) e per la determinazione del relativo canone di risparmio ricevibile.

## 3.5. LAYOUT UFFICI E USO DEL VERDE - PROPOSTE

### DI MIGLIORAMENTO

L'edificio rappresenta il classico stabile ad uffici di tradizionale concezione. La conformazione quadrata del corpo di fabbrica ne consentirebbe una rivisitazione planimetrica più in linea con i nuovi orientamenti planimetrici internazionali. Una riqualificazione degli spazi consentirebbe di ottimizzarne l'utilizzo inserendo la possibilità di ospitare un maggiore numero di presenze, e permetterebbe soprattutto di andare a soddisfare alcune esigenze primarie del bilancio vita professionale/vita privata durante l'orario di lavoro, a beneficio del comfort e del benessere psico/fisico del personale.

In attesa di una ristrutturazione più approfondita vi sono alcune azioni che si possono attuare con due diversi livelli di priorità:

#### **PRIORITA' ALTA**

- Si suggerisce di collocare qualche seduta in prossimità dei distributori di bevande, come anche un piano d'appoggio, per rendere più confortevole lo spazio destinato alla pausa.
- In ogni riassetto planimetrico, anche parziale, utilizzare il più possibile materiali ecocompatibili sia per le murature sia per le finiture.
- Modificare l'assetto a L delle scrivanie in scrivanie semplici.
- Collocare le postazioni di lavoro in modo da non venire penalizzate dalla posizione delle finestre.
- Adottare almeno una delle soluzioni indicate dalla nostra analisi per il comfort illuminotecnico.
- Adottare Linee Guida di immagine nei colori e negli arredi degli uffici e delle parti comuni, dotando l'immobile anche di segnaletica omogenea, di loghi Agenzia del Demanio su ogni piano, di colori aziendali uguali in ogni piano.
- Pianificare l'inserimento maggiore di verde indoor sia nelle stanze che nei luoghi comuni

#### **PRIORITA' MEDIA**

- Ripensare il layout generale al fine di modificare l'indice di compresenza di persone all'interno degli ambienti, e al tempo stesso fornendo molti più servizi alla persona e maggiore spazio destinato alla privacy, al silenzio e alla concentrazione.
- Modificare l'attuale indice di layout per portarlo ad un obiettivo più vicino possibile a criteri di economicità generale (v. Conclusioni).
- Inserire, ove possibile, pannelli fonoassorbenti in prossimità di tutte le postazioni di lavoro.
- Dotare il complesso edilizio di uno spazio esterno dotato almeno in parte di verde, e di dotare l'interno di interi angoli destinati al verde.
- Integrare i contratti di facility e di manutenzione

ordinaria con la manutenzione del verde.

- Ridurre ulteriormente, per quanto possibile l'utilizzo di archivi cartacei .
- Dotare l'edificio di servizi aperti alla comunità esterna: internet café, giardino, shop

Un intervento di recupero integrato edile/impianti/layout attivato sullo stabile di Corso Monforte può avere una importanza strategica riferita soprattutto alla visibilità dell'immobile all'interno del tessuto urbano. Lo scopo di ottimizzare lo spazio si sposa con l'opportunità eventuale di realizzare un edificio AdD che a buon titolo possa rappresentare un modello ottimale replicabile di stabile ad ufficio.

La eventuale ristrutturazione dovrà comunque rispondere a criteri di economicità e convenienza secondo un obiettivo primario di ottimizzazione del rapporto generale costi/benefici. Ciò rappresenterà la base strategica per la definizione dell'effettivo piano di utilizzo dell'edificio in oggetto.

## USO DEL VERDE

La presenza di verde nei cortili interni aperti e porticati dell'edificio è determinata sia dalla pavimentazione che dallo spazio residuale e in ombra per la maggior parte della giornata nei diversi mesi dell'anno.

Tuttavia una piccola area sul retro dell'edificio e le 2 piccole terrazze, se adeguatamente arredate, possono essere una opportunità di rilassamento o di una pausa all'aperto, durante la giornata lavorativa, in un contesto urbano fortemente antropizzato.

All'interno dell'edificio sono state collocati alcuni vasi con piante la cui scarsa presenza e specie non aiuta a migliorare la qualità dell'aria e la riduzione di sostanze nocive presenti in molti materiali di finitura e di arredo.

- **Uso del verde Outdoor**

Progettare le pertinenze esterne dell'edificio non solo come spazi di accessibilità e di flusso di passaggi ma anche sostituendo parte della pavimentazione esistente con fioriere e angoli a verde realizzando un piccolo outdoor a servizio del personale, aumenterebbe la superficie drenante, garantirebbe una qualità dell'aria migliore ed inoltre valorizzerebbe la percezione visiva dello spazio storico dell'edificio nel mutare delle stagioni.

- **Uso del verde Indoor**

Progettare una collocazione di alcune specie di piante all'interno di questo ambito lavorativo è una opportunità di supporto al miglioramento della sua sostenibilità ambientale. Infatti le piante aiutano a ridurre lo stress e a depurare l'ambiente.

Ma alcune specie di piante selezionate da ricerche americane (NASA, Wolverton 1984) hanno dimostrato come sia possibile ridurre i VOC (composti organici volatili) presenti in materiali edili, di arredo, in solventi e nell'accumulo delle antropotossine dell'uomo. Naturalmente la soglia di concentrazione di tale tossicità è strettamente legata alle condizioni microclimatiche presenti nell'ambiente, quali temperatura, umidità, aereazione, fattori che

favoriscono o inibiscono la facoltà dei materiali di rilasciare sostanze tossiche. Sostanze i cui sintomi sono il mal di testa, diminuzione delle difese immunitarie, malattie respiratorie, faringee e irritazione oculare, per citare i più comuni.

Le piante possono essere collocate in prossimità delle finestre, laddove non ci sono corpi scaldanti, creando delle fioriere e nei locali più grandi, ove è possibile, anche delle piccole serre. Naturalmente dovranno essere scelte anche in base all'esposizione solare e alla adattabilità a un ambiente interno.

Quindi è auspicabile non solo pensare a migliorare l'aria di chi lavora, con il verde, ma la presenza del verde deve diventare parte dell'intero edificio pensato come ecosistema.

#### COMMENTI

Il verde svolge non solo una funzione estetica ma anche curativa. Molteplici possono essere i benefici. Lavorare in ambienti in cui il verde è presente:

- aumenta il senso di benessere delle persone,
- riduce lo stress
- garantisce una maggior concentrazione sull'attività che si sta svolgendo,
- aumenta il tasso di umidità,
- riduce il calore richiedendo un minor fabbisogno energetico della climatizzazione soprattutto nel periodo estivo

La scelta corretta delle essenze da inserire in ambito progettuale di riqualificazione sarà sempre effettuata tra quelle che meglio possono garantire performances ideali in termini di benessere antropico, e che meglio si possono adattare alle condizioni igrometriche e termiche definitive. Terrà conto inoltre della illuminazione dell'ambiente, della densità di popolazione a contatto con esse, e della necessità/possibilità di prendersene cura in maniera stabile e continuativa.

### 3.6. CERTIFICAZIONE LEED

Il gruppo di progettazione intende proporre di certificare il progetto secondo il protocollo di valutazione e certificazione di sostenibilità ambientale più diffuso al mondo: LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design), pubblicato per la prima volta negli Stati Uniti nel 1998 e in Italia il 14 aprile 2010. Il sistema LEED® è stato sviluppato dall'U.S. Green Building Council (USGBC), associazione no profit nata nel 1993 che promuove e fornisce un approccio globale alla sostenibilità in edilizia.

Il sistema LEED® si inserisce nel mercato dell'edilizia fornendo sistemi di valutazione basati su principi energetici ed ambientali accettati e che fanno un bilancio fra pratiche radicate e concetti emergenti. Tutti i sistemi LEED® indicano i requisiti per costruire edifici ambientalmente sostenibili, sia dal punto di vista energetico, e quindi economico, sia dal punto di vista del consumo di risorse ambientali, nonché del benessere degli occupanti e della sostenibilità dell'attività costruttiva.

LEED® è un sistema di valutazione della sostenibilità volontario e certificato da un Ente terzo, non si limita a valutare le prestazioni energetiche dell'edificio, ma ne certifica la sostenibilità, intesa come qualità ambientale sia interna che esterna e impatto della costruzione sull'ecosistema che lo circonda oltre che sul consumo di risorse energetiche e ambientali. Il sistema è costituito da un insieme di standard prestazionali per la certificazione del progetto e della costruzione suddivisi in sette categorie: Sostenibilità del Sito (SS), Gestione delle Acque (GA), Energia ed Atmosfera (EA), Materiali e Risorse (MR), Qualità ambientale Interna (QI), Innovazione nella Progettazione (IP), Priorità Regionale (PR).

Il sistema di valutazione è composto da 8 prerequisiti, che sono obbligatori, e da crediti tra cui scegliere e che danno punteggio. Dalla somma dei punti conseguiti deriva il livello di certificazione ottenuto, che attesta la prestazione raggiunta dall'edificio in termini di sostenibilità ambientale. La certificazione LEED® NC si articola in fasce di punteggio: Base 40–49 punti; Argento 50-59 punti; Oro 60-79 punti; Platino oltre 80 punti. Il punteggio finale si ottiene soddisfacendo i requisiti dei vari crediti del sistema di valutazione.

LEED® non si limita a valutare la fase progettuale, ma certifica anche la costruzione e la gestione di edifici sostenibili ad alte prestazioni, promuovendo un sistema di progettazione integrata che riguarda l'intero edificio.

Il livello di sostenibilità raggiunto è comunicabile grazie alla targa da apporre all'esterno dell'edificio a certificazione avvenuta, come testimonianza di una scelta consapevole di sostenibilità ambientale che passa attraverso pratiche progettuali, costruttive e di esercizio migliorative rispetto a quelle comunemente in uso. Ne consegue un impatto positivo a livello d'immagine di tutti i soggetti coinvolti nella realizzazione dell'intervento.

Il progetto presenta caratteristiche di sostenibilità intrinseche, come la

vicinanza ai trasporti pubblici, ai servizi di base, il riuso della struttura esistente, che qualificano il progetto per crediti LEED. La certificazione LEED® permetterà di avere un riconoscimento a livello internazionale delle caratteristiche di sostenibilità dell'intervento e offrirà alla Stazione Appaltante uno strumento di misura della qualità ambientale dello stesso.

## LA CERTIFICAZIONE LEED EXISTING BUILDINGS: OPERATION AND MAINTENANCE

La certificazione dell'edificio con il sistema LEED for Existing Building: Operation and Maintenance (EBOM) ha lo scopo di garantire un elevato livello prestazionale e qualitativo dell'edificio nel tempo. Si tratta del protocollo LEED per edifici esistenti che guida committenti e/o gestori di edifici esistenti ad implementare pratiche sostenibili e a ridurre gli impatti ambientali degli edifici rispetto al loro ciclo di vita funzionale.

Il protocollo offre informazioni utili per la definizione di programmi di manutenzione del sito, di risparmio energetico e idrico, di programmi per l'acquisto di prodotti sostenibili, per i sistemi di pulizia, di gestione e riciclaggio dei rifiuti e per il controllo continuo della qualità interna dell'aria. A differenza di tutti gli altri protocolli in LEED for Existing Building: Operation and Maintenance non si vanno a stimare gli impieghi futuri dell'edificio ma si considerano i **reali consumi dell'immobile**. Nel periodo di performance è necessario monitorare i consumi effettivi dell'edificio e definire strategie possibili per la loro riduzione. I soggetti tipicamente coinvolti per la certificazione con EBOM sono: il facility manager, ossia chi gestisce l'edificio, con visione integrata; il manutentore degli impianti; l'ufficio acquisti; l'azienda di pulizie interne e esterne; l'azienda che gestisce le aree verdi; la persona che definisce le policy di sostenibilità.

La certificazione con LEED EBOM garantirà il livello qualitativo della sostenibilità ambientale dell'edificio per tutta la durata del contratto di gestione, avviando al limite principale delle certificazioni LEED per le Nuove Costruzioni che fanno riferimento all'edificio appena costruito così come indicato dalla data riportata sulla targa.

Il processo di certificazione con LEED EBOM è molto simile al protocollo LEED NC, la differenza fondamentale è nella necessità di determinare un periodo di performance (3-24 mesi) durante il quale vanno documentate le prestazioni effettive, non le aspettative, e le attività svolte nella conduzione dell'edificio: dai consumi energetici a quelli d'acqua, dalla gestione dei rifiuti a quella delle pulizie.

La valutazione della certificabilità di un progetto parte da un'analisi finalizzata ad individuare eventuali impedimenti al rispetto dei **pre-requisiti obbligatori**, e prosegue con l'identificazione di tutti i crediti già soddisfatti dal progetto e di quelli potenziali.

## SUSTAINABLE SITES - SOSTENIBILITÀ DEL SITO

I crediti LEED relativi alla Sostenibilità del Sito (SS) si occupano di limitare l'impatto generato dalle attività di costruzione sull'ambiente naturale rispettando gli equilibri dell'ecosistema.



40-49



50-59



60-79



80+

I crediti promuovono e premiano la riduzione delle emissioni associate ai trasporti, la protezione degli ecosistemi locali, la gestione del deflusso delle acque meteoriche, la riduzione dell'effetto isola di calore e la riduzione dell'inquinamento luminoso.

#### **WATER EFFICIENCY - GESTIONE DELLE ACQUE**

Questo protocollo richiede di ridurre l'uso di acqua potabile all'interno dell'edificio per ridurre gli oneri sulla fornitura di acqua potabile e acque di scarico, analizzando le portate degli apparecchi esistenti si possono definire i gruppi di apparecchi che richiedono un intervento e ove necessario prevedere l'inserimento di sistemi di controllo automatico nelle rubinetterie. Vengono considerate anche le pratiche di irrigazione del verde e delle parti esterne, per la riduzione o eliminazione del consumo di acqua potabile.

#### **ENERGY and ATMOSPHERE – ENERGIA E ATMOSFERA**

Per una gestione energeticamente efficiente dell'edificio devono essere definiti piani di manutenzione e mantenimento dei sistemi meccanici, elettrici e di controllo dell'edificio, attraverso lo sviluppo di un **Building Operating Plan** che descriva i sistemi elencati. Deve essere inoltre condotto un **Energy Audit** secondo i requisiti delle ASHRAE cioè una valutazione sistematica, documentata e periodica dell'efficienza del sistema focalizzata al risparmio energetico e alla riduzione dei costi operativi dell'edificio.

**Si richiede inoltre il monitoraggio dei consumi energetici dell'edificio per un minimo di 12 mesi**, al fine di stabilire il consumo di riferimento rispetto al quale verranno quantificati i risparmi energetici dell'edificio ed il punteggio collegato.

#### **MATERIALS and RESOURCES – MATERIALI E RISORSE**

##### **POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ NEGLI ACQUISTI**

Il protocollo fornisce informazioni utili alla definizione e **implementazione di policy per l'acquisto di beni durevoli e con caratteristiche di sostenibilità ambientale**. Si incentiva, per esempio, l'acquisto di materiali con contenuto di riciclato, riciclabili e prodotti a breve distanza, apparecchiature etichettate Energy Star, nonché cibo e bevande con caratteristiche bio.

##### **POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ NELLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI**

Per rendere inoltre maggiormente efficace lo smaltimento dei rifiuti, LEED suggerisce di condurre un **audit sul flusso dei rifiuti prodotti nell'edificio** per mettere in atto misure che consentano il riciclaggio dei rifiuti prodotti dall'edificio.

#### **SALUBRITÀ DEGLI AMBIENTI INTERNI E COMFORT**

**La salubrità degli ambienti interni deve essere garantita per il benessere degli occupanti**. Vengono presi in considerazione da una parte la gestione degli impianti degli edifici, che devono garantire un livello minimo di qualità dell'aria interna secondo le ASHRAE, il controllo sul fumo, il monitoraggio della ventilazione dell'aria secondo necessità e utilizzare filtri performanti che riducano l'entrata di particelle contaminanti ed il controllo dei sistemi illuminanti; dall'altra vengono indicati **prodotti per le pulizie** con caratteristiche di sostenibilità ambientale che riducano l'esposizione degli occupanti dell'edificio a prodotti chimici e parti-

celle contaminanti. Nella gestione è importante su questi aspetti il **feedback degli occupanti stessi**, pertanto viene suggerito di effettuare dei sondaggi per capire il benessere degli occupanti l'edificio riguardo al comfort termico, acustico, qualità dell'aria interna (IAQ), illuminazione e pulizia dell'edificio.

#### **POLICY INNOVATIVE DI GESTIONE SOSTENIBILE**

Vengono valorizzati sistemi o politiche di gestione innovativi che elevino le performance di sostenibilità dell'edificio e i suoi impatti con l'ambiente circostante.

#### **PRIORITÀ REGIONALE**

La selezione Priorità Regionale dà la possibilità di conseguire fino ad un massimo di quattro punti focalizzando l'attenzione sulle caratteristiche uniche e peculiari delle località in cui è situato il progetto.

In base alle analisi condotte e alle soluzioni progettuali sin qui proposte l'edificio può perseguire la certificazione second il sistema LEED for Existing Building: Operation and Maintenance (EBOM) di livello LEED Certified.



# LEED 2009 for Existing Buildings: Operations & Maintenance Project Checklist

Project Name Agenzia del Demanio, Corso Monforte 32-34/Milano

16 4 6 Sustainable Sites		Possible Points: 26
Y	?	N
1	4	LEED Certified Design and Construction
1	1	Building Exterior and Hardscape Management Plan
1	1	Integrated Pest Mgmt, Erosion Control, and Landscape Mgmt Plan
15	3	Alternative Commuting Transportation
1	1	Site Development—Protect or Restore Open Habitat
1	1	Stormwater Quantity Control
1	1	Heat Island Reduction—Non-Roof
1	1	Heat Island Reduction—Roof
1	1	Light Pollution Reduction

6 2 2 Water Efficiency		Possible Points: 14
Y	?	N
1	1	Minimum Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency
4	1	Water Performance Measurement
1	1	Additional Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency
1	1	Water Efficient Landscaping
2	1	Cooling Tower Water Management

7 10 2 Energy and Atmosphere		Possible Points: 35
Y	?	N
1	1	Energy Efficiency Best Management Practices
1	1	Minimum Energy Efficiency Performance
1	1	Fundamental Refrigerant Management
1	1	Optimize Energy Efficiency Performance
2	2	Existing Building Commissioning—Investigation and Analysis
2	2	Existing Building Commissioning—Implementation
2	2	Existing Building Commissioning—Ongoing Commissioning
1	1	Performance Measurement—Building Automation System
1	1	Performance Measurement—System-Level Metering
6	1	On-site and Off-site Renewable Energy
1	1	Enhanced Refrigerant Management
1	1	Emissions Reduction Reporting

5 5 Materials and Resources		Possible Points: 10
Y	?	N
1	1	Sustainable Purchasing Policy
1	1	Sustainable Purchasing—Ongoing Consumables
1	1	Sustainable Purchasing—Electric-Powered Equipment
1	1	Sustainable Purchasing—Furniture
1	1	Sustainable Purchasing—Facility Alterations and Additions
1	1	Sustainable Purchasing—Reduced Mercury in Lamps
1	1	Sustainable Purchasing—Food

Materials and Resources, Continued		Possible Points: 15
Y	?	N
1	1	Solid Waste Management—Waste Stream Audit
1	1	Solid Waste Management—Ongoing Consumables
1	1	Solid Waste Management—Durable Goods
1	1	Solid Waste Management—Facility Alterations and Additions

3 10 2 Indoor Environmental Quality		Possible Points: 15
Y	?	N
1	1	Minimum IAQ Performance
1	1	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control
1	1	Green Cleaning Policy
1	1	IAQ Best Mgmt Practices—IAQ Management Program
1	1	IAQ Best Mgmt Practices—Outdoor Air
1	1	IAQ Best Mgmt Practices—Increased Ventilation
1	1	IAQ Best Mgmt Practices—Reduce Particulates in Air Distribution
1	1	IAQ Mgmt Plan—IAQ Mgmt for Facility Alterations and Additions
1	1	Occupant Comfort—Occupant Survey
1	1	Controllability of Systems—Lighting
1	1	Occupant Comfort—Thermal Comfort Monitoring
1	1	Daylight and Views
1	1	Green Cleaning—High Performance Cleaning Program
1	1	Green Cleaning—Custodial Effectiveness Assessment
1	1	Green Cleaning—Sustainable Cleaning Products, Materials Purchases
1	1	Green Cleaning—Sustainable Cleaning Equipment
1	1	Green Cleaning—Indoor Chemical and Pollutant Source Control
1	1	Green Cleaning—Indoor Integrated Pest Management

1 1 Innovation in Operations		Possible Points: 6
Y	?	N
1	1	Innovation in Operations: Teaching tool
1	1	Innovation in Operations: Specific Title
1	1	Innovation in Operations: Specific Title
1	1	Innovation in Operations: Specific Title
1	1	LEED Accredited Professional
1	1	Documenting Sustainable Building Cost Impacts

4 Regional Priority Credits		Possible Points: 4
Y	?	N
1	1	Regional Priority: Specific Credit
1	1	Regional Priority: Specific Credit
1	1	Regional Priority: Specific Credit
1	1	Regional Priority: Specific Credit

42 31 12 Total		Possible Points: 110
----------------	--	----------------------

## ANALISI AREE DI VALUTAZIONE

Di seguito vengono riportate le analisi relative ai prerequisiti e crediti considerati perseguibili che consentono di ottenere punteggio e qualificare il progetto per la Certificazione LEED EBO&M.

### SUSTAINABLE SITES – SITI SOSTENIBILI

#### SS C3 Integrated Pest Management, Erosion Control and Landscape Management Plan

Il credito ha la finalità di preservare l'integrità ecologica, migliorare la naturale diversità, proteggere la natura e allo stesso tempo sostenere le operazioni di un edificio ad elevate performance e integrato con il paesaggio circostante.

#### SS C4 Alternative Commuting Transportation

Il credito mira a ridurre l'inquinamento e gli impatti sul territorio dati dall'uso dell'automobile. Data la vicinanza del progetto ai servizi pubblici quali metropolitana e tram consideriamo la possibilità di ottenere il massimo punteggio previsto per questo credito, dimostrando una riduzione del numero di percorsi pendolari effettuati dai regolari occupanti dell'edificio con veicoli alimentati in modo convenzionale e occupati singolarmente.

#### SS C7.1 Heat Island Reduction – Nonroof

Il credito richiede di utilizzare una combinazione delle seguenti strategie per il 50% delle superfici esterne pavimentate (incluso strade, marciapiedi, cortili e parcheggi):

- ombreggiare entro 5 anni dalla messa in dimora con elementi vegetali vivi che devono essere piantati al momento della certificazione
- ombreggiare con pannelli solari e/o fotovoltaici per la produzione di energia rinnovabile.
- ombreggiare con elementi architettonici purché rispettino un Indice di Riflessione Solare SRI almeno di 29. Implementare e mantenere un programma che assicuri che queste superfici siano pulite e mantenute almeno ogni 2 anni al fine di conservare una buona riflettanza.
- Impiegare materiali di pavimentazione con un SRI superiore a 29 e implementare un programma che assicuri che queste superfici siano pulite almeno ogni 2 anni al fine di mantenere una buona riflettanza.
- Utilizzare sistemi di pavimentazione permeabile ad elementi grigliati (permeabili almeno al 50%).

Ad oggi il credito è considerato incerto. Tuttavia è possibile ottenere il punto corrispondente se viene modificata la sistemazione esterna delle corti.

### WATER EFFICIENCY – GESTIONE DELLE ACQUE

#### WE P1 Minimum Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency

Il prerequisito ha l'intento di ridurre l'uso di acqua potabile all'interno dell'edificio per ridurre gli oneri sulla fornitura di acqua potabile e acque di scarico, analizzando le portate degli apparecchi esistenti si possono definire i gruppi di apparecchi che richiedono un intervento e ove

necessario prevedere l'inserimento di sistemi di controllo automatico nelle rubinetterie.

#### **WE C1 Water Performance Measurement**

Questo credito consente di raggiungere fino ad un massimo di due punti, richiede il monitoraggio dei consumi di acqua potabile dell'intero edificio per comprendere i modelli di consumo e identificare le opportunità di risparmio idrico aggiuntive. Si considera raggiungibile questo credito.

#### **WE C2 Additional Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency**

In credito richiede di massimizzare i dispositivi idraulici e l'efficienza interna dell'edificio per ridurre l'uso di acqua potabile e l'onere che ne deriva per l'approvvigionamento idrico comunale e dei sistemi di acque reflue. Questo credito consente di raggiungere un massimo di 5 punti, in questa prima fase, con le ipotesi assunte per il prerequisito WE P1 Minimum Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency, si considerano raggiungibili 4 punti e si considera incerto un punto rimanente.

#### **WE C3 Water Efficient Landscaping**

Il credito ha l'intento di limitare o evitare l'utilizzo di acque potabili, acqua di superficie o del sottosuolo disponibili nelle vicinanze del sito dell'edificio, per scopi irrigui. Ad oggi la sede della direzione generale e della filiale lombarda dell'Agenzia del Demanio non presenta superfici a verde esterne. Tuttavia può essere raggiunto il punto corrispondente se si dimostra una riduzione nell'uso di acqua potabile per annaffiare tetti e/o giardini, cortili o fioriere esterne, a condizione che queste superfici siano almeno il 5% dell'area del sito (compresi l'impronta edificio, area pavimentate, impronta parcheggio, ecc.). Se le fioriere e/o lo spazio giardino coprono meno del 5% della superficie del sito il progetto non è idoneo per questo credito.

Nell'ipotesi di inserimento di verde esterno con piante con basso fabbisogno irrigativo (di superficie minima di circa 55 mq) e di una vasca per la raccolta di acqua piovana, si può considerare di raggiungere un punto di questo credito.

### **ENERGY and ATMOSPHERE – ENERGIA E ATMOSFERA**

#### **EA P1 Energy Efficiency Best Management Practices**

Questo prerequisito promuove la continuità di informazione per assicurare che le strategie operative per l'efficienza energetica siano mantenute e forniscano una base per la formazione e l'analisi del sistema. Il credito richiede di preparare un piano operativo dell'edificio che specifichi le attuali esigenze operative della costruzione e individui i sistemi di costruzione e le altre pratiche necessarie per soddisfare tali esigenze. Richiede di delineare la sequenza corrente delle operazioni per identificare ed eliminare qualsiasi inefficienza. Inoltre richiede di sviluppare e implementare un programma di manutenzione preventiva per monitorare regolarmente e ottimizzare le prestazioni dei mezzi meccanici di regolazione comfort ambientale e le condizioni di consegna negli spazi occupati. Infine richiede di condurre un audit energetico che soddisfa i requisiti del livello di valutazione ASHRAE I.

### **EA P2 Minimum Energy Efficiency Performance**

Il prerequisito richiede di stabilire un livello minimo d'efficienza energetica relativamente ad un edificio simile per ridurre gli impatti ambientali ed economici connessi all'eccessivo uso di energia. Il prerequisito richiede di confrontare i dati energetici di almeno tre edifici comparabili, normalizzati rispetto al clima e l'uso (funzione e occupazione) o medie nazionali. Dimostrare il miglioramento dell'efficienza energetica di almeno il 19% rispetto alla media dei dati energetici di questi edifici. Per il prerequisito vengono **richiesti 12 mesi di misure in continuo di energia**. Poiché è già in corso un monitoraggio dei consumi si ritiene possibile soddisfare i requisiti di questo prerequisito.

### **EA P3 Fundamental Refrigerant Management**

Il prerequisito richiede di non utilizzare refrigeranti a base di CFC né di HCFC negli impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione (HVAC & R), a meno che un audit di parte terza mostri che la sostituzione o la conversione del sistema non è economicamente fattibile o si dimostra che un piano fase-out di refrigeranti a base di CFC è stato eseguito.

### **EA C4 On site and Off-site renewable Energy**

Il credito incoraggia l'uso di energie rinnovabili prodotte on site (fotovoltaico e solare termico) o off-site (energia certificate RECs). Il credito permette di raggiungere fino ad un massimo di 6 punti. Stipulando un contratto di fornitura di energia elettrica di copertura completa di minimo 2 anni si qualifica il progetto per 6 punti.

## **MATERIAL E RESORSE – MATERIALI E RISORSE**

### **MR P1 Sustainable Purchasing Policy**

Il prerequisito ha l'intento di ridurre l'impatto ambientale dei materiali acquistati per l'utilizzo in, operazioni, manutenzione e aggiornamenti degli edifici. Occorre disporre di una politica di acquisto ambientalmente preferibile (Environmentally Preferable Purchasing EPP) che comprenda, come minimo, le politiche di acquisto di prodotti per l'edificio e indirizzi il sito ai requisiti di MR Credito 1: Acquisti-sostenibili – consumi. Come minimo, la politica deve coprire gli acquisti di prodotti che rientrano nell'ambito di gestione del sito e dell'edificio. Si ritiene di poter perseguire questo prerequisito.

### **MR P2 Solid Waste Management Policy**

Il prerequisito ha l'intento di favorire la riduzione di rifiuti generati dagli occupanti dell'edificio che sono trasportati e depositati in discarica o all'inceneritore. Occorre valutare flusso dei rifiuti dell'edificio e determinare le politiche per deviare materiali dallo smaltimento in discarica o impianti di incenerimento, favorendo, dove possibile, il riutilizzo e il riciclaggio di articoli.

### **MR C1 Sustainable Purchasing – Ongoing Consumables**

Il credito assegna un punto a progetti che realizzano acquisti sostenibili per almeno il 60%, del totale degli acquisti (in base al costo) durante il periodo di performance. Acquisti sostenibili sono quelli che soddisfano uno o più dei seguenti criteri:

- Acquisti che contengono almeno il 10% postconsumer e/o 20% di

materiale postindustriale.

- Acquisti che contengono almeno il 50% di materiali rapidamente rinnovabili.
- Acquisti che contengono almeno il 50% di materiali raccolti e trasformati o estratto e lavorato all'interno di un raggio di 500 miglia (800 km) dal progetto.
- Gli acquisti sono costituiti da almeno il 50% Forest Stewardship Council (FSC) prodotti cartacei certificati.
- Le batterie sono ricaricabili
- Ogni acquisto può ricevere credito per ogni criterio sostenibile soddisfatto (cioè un acquisto di \$ 100 che contiene sia il contenuto post-consumer 10% riciclato e il 50% di contenuti raccolte entro un raggio di 500 miglia (800 chilometri) del progetto conta due volte nel calcolo, per un totale di \$ 200 di acquisti sostenibili).

### **MR C3 Sustainable Purchasing – Facility Alteration and Addition**

Il credito ha l'obiettivo di implementare un programma di acquisto sostenibile per i materiali impiegati nel rinnovo di un edificio, richiede che almeno il 50% del totale degli acquisti durante il performance soddisfano uno o più dei seguenti criteri:

- Acquisti che contengono almeno il 10% postconsumer e / o 20% di materiale postindustriale.
- Acquisti che contengono almeno il 70% di materiali recuperati.
- Acquisti che contengono almeno il 70% di materiali di materiali recuperati dal cantiere attraverso un programma interno di riuso.
- Acquisti che contengono almeno il 50% di materiali rapidamente rinnovabili.
- Gli acquisti che sono costituiti da almeno il 50% di legno certificato Forest Stewardship Council (FSC)
- Acquisti che contengono almeno il 50% di materiali raccolti e trasformati o estratto e lavorato entro un raggio definito dal sito di progetto.

In base li interventi proposti si ritiene il credito perseguibile.

### **MR C4 Sustainable Purchasing – Reduced Mercury in Lamps**

Il credito ha l'obiettivo di sviluppare un piano di acquisto delle lampade che specifichi i livelli massimi di mercurio contenuto. Il piano include sia le lampade interne che quelle utilizzate per gli esterni. La previsione di introdurre tecnologie a LED per la riduzione dei consumi permette di perseguire questo credito.

### **MR C6 Solid Waste Management – Waste Stream Audit**

#### **MR C7 Solid Waste Management – Ongoing Consumables**

Il credito MR C6 richiede di condurre un waste stream audit dell'intero flusso di rifiuti di materiali di consumo dell'edificio (non beni durevoli o rifiuti di costruzione per le modifiche degli impianti ed integrazioni) per valutare lo scostamento dal piano e utilizzare i risultati dell'audit per stabilire una baseline che identifica i tipi di rifiuti che compongono il flusso di rifiuti e le quantità di ogni tipo per peso o volume. Il credito richiede infine di identificare le opportunità per promuovere il riciclo dei rifiuti e la riduzione della quantità inviata in discarica. La verifica deve essere effettuata durante il periodo di performance. Per l'attuazione

di questo credito si intende dimostrare l'incremento quantitativo delle prestazioni ambientali, applicando il programma all'intero edificio. Il credito MR C7 richiede di mantenere il programma di riduzione della produzione di rifiuti e incoraggiando la raccolta differenziata da parte degli occupanti dell'edificio.

## **INDOOR ENVIREMENTAL QUALITY – QUALITA' AMBIENTALE INTERNA**

### **IEQ P1 Minimum Indoor Air Quality Performace**

Questo prerequisito mira a garantire le minime prestazioni della qualità dell'aria interna all'edificio, in modo da tutelare la salute degli occupanti, migliorare la qualità dello spazio abitato e contribuire al raggiungimento delle condizioni di comfort degli occupanti stessi.

Saranno condotte verifiche sugli spazi occupati al fine di garantire la conformità alle richieste dello Standard ASHRAE 62.1-2007 Paragrafo 5.1.

### **IEQ P2 Enviromental Tabacco Smoke (ETS) Control**

Il prerequisito ha l'intento di minimizzare l'esposizione al fumo di tabacco ambientale (ETS-Enviromental Tobacco SmoKe) degli occupant l'edificio, delle aree interne.

### **IEQ P3 Green Cleaning Policy**

Il prerequisito richiede l'adozione di una green clearing policy che tratti:

- Acquisti di prodotti green per la pulizia di pavimenti che rispondano alle richieste indicate dal credito IEQ C 3.3 Green Cleaning – Purchase of Sustainable Cleaning Product and Material
- Acquisti di dispositivi di pulizia che rispondano ai criteri indicati nel credito IEQ C 3.4: Green Cleaning – Sustainable Cleaning Equipment.
- Definizione di procedure operative che indirizzi la pulizia, l'uso, la gestione e il controllo delle superfici pavimento.
- Sviluppare i requisiti di training del personale in riferimento all'uso di prodotti chimici o pericolosi
- Promuovere il miglioramento e l'introduzione di nuove tecnologie e procedure.

### **IEQ C 2.1 Occupant Comfort – Occupant Survey**

Il credito richiede di condurre un sondaggio per identificare la problematiche legate al confort degli occupanti e sviluppare un piano di azioni correttive. Si ritiene perseguibile il credito.

### **IEQ C 2.2 Controllability of System – Lighting**

Il credito richiede che almeno il 50% degli occupanti abbia la possibilità di regolazione individuale dell'impianto di illuminazione in maniera da poter adattare l'intensità luminosa alle necessità e preferenze individuali. L'introduzione di lampade da tavolo a controllo individuale permettono di soddisfare le richieste del credito ed ottenere il punto corrispondente.

### **IEQ C 3.5 – Green Cleaning – Indoor Chemical and Pollutant Source Control**

Il credito richiede di impiegare barriere antispurco, di lunghezza pari almeno 3 m dalla nella principale direzione di flusso, per intercettare lo sporco e gli inquinanti in ingresso all'edificio e sviluppare la strategia di pulizia per mantenere . Gli accessi pubblici utilizzati solo come uscite di emergenze non rientrano all'interno del requisito del credito.

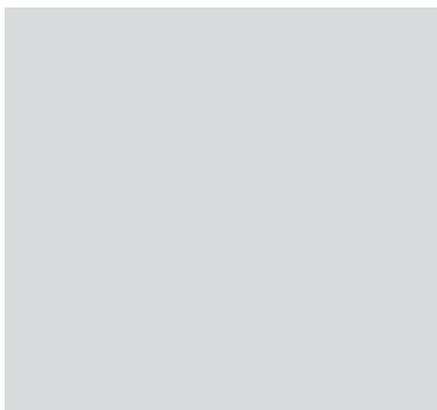
## **INNOVATION AND DESIGN – INNOVAZIONE NELLA PROGETTAZIONE**

### **IP C 1.1 Building as teaching tool**

Con questo credito si propone di creare dei percorsi educativi per avvicinare gli occupanti e i visitatori alla sostenibilità ambientale dell'edificio. All'interno e all'esterno dell'edificio attraverso pannelli illustrativi si mostreranno le caratteristiche e le politiche adottate per qualificare l'edificio al raggiungimento della certificazione LEED.

### **REGIONAL PRIORITY CREDITS – PRIORITA' REGIONALE**

Questa sezione permette di ottenere punti aggiuntivi se si soddisfano crediti delle sezioni precedenti per i quali è previsto un punto "bonus". Si possono ottenere un massimo di quattro punti e per progetti in Italia i crediti tra cui scegliere la Priorità Regionale sono : WE C 1, WE C 2, WE C 3, EA C 1, EA C 3.1, EA C 3.2. Si ambisce ad ottenere 4 punti per questa sezione.



## 3.7. MARCHIO INBAR

### INTRODUZIONE

L'Istituto Nazionale di Bioarchitettura® e' punto d'incontro tra discipline diverse, tutte mirate a proporre una modalità di sviluppo ecologicamente corretta per il nostro pianeta.

Si definisce Bioarchitettura® la disciplina progettuale che attua e presuppone un atteggiamento ecologicamente corretto nei confronti dell'ecosistema ambientale, tendendo alla conciliazione ed integrazione delle attività e dei comportamenti umani con le preesistenze ambientali ed i fenomeni naturali.

La novità programmatica della Bioarchitettura® non risiede nella specificità delle singole discipline, quanto nel loro collegamento. Non è semplice sommatoria di "tecnologie verdi"; ma scopre con rinnovata sensibilità la continuità con la storia, le tradizioni, il paesaggio, da affrontare attraverso le nuove consapevolezze della ecosostenibilità e della bio-compatibilità.

Per questo i temi fondamentali della bioarchitettura sono rivolti all'analisi delle condizioni di benessere delle persone in rapporto alle abitazioni e ai luoghi su cui queste sono edificate, nonché al rispetto dell'ambiente costruito e dei valori storici della tradizione e della cultura, e al superamento degli eccessi della tecnologia. In questo senso la bioarchitettura rappresenta il risultato dell'approccio più completo finora raggiunto per la creazione di un ambiente costruito sano.

La certificazione degli edifici può essere uno strumento efficace per contribuire ad affrontare e risolvere il più importante problema odierno, quello di salvaguardare il pianeta consentendo uno "sviluppo sostenibile"; a realizzare un sistema oggettivo di valutazione del valore prestazionale ed ambientale degli edifici; a salvaguardare le esigenze ed aspettative degli utenti in materia di durabilità, igiene ambientale, costo di esercizio, comfort.

In pratica si tratta di ottenere un titolo di qualità che possa consentire la corretta e, soprattutto, garantita identificabilità della qualità di un edificio, e consentire una corretta comparazione tra edifici anche con caratteristiche diverse che non sia basata solo sul principio del minor costo di acquisto, ma soprattutto sul livello delle prestazioni fornite.

Durante gli anni l'Istituto Nazionale di Bioarchitettura® ha messo a punto un sistema di certificazione energetico ambientale che, a fronte della verifica corretta dei requisiti, rilascia un marchio di qualità.

Si tratta di un sistema di certificazione di tipo volontario che permette la valutazione oggettiva e la comparabilità di fabbricati situati anche in zone diverse. Questo perché la valutazione viene effettuata sempre secondo i medesimi parametri.

Un aspetto interessante da sottolineare è che non è necessario che il progetto esaminato riporti valori di eccellenza per ognuno dei requisiti elencati; per ottenere un risultato positivo il tecnico può decidere di concentrare la propria progettazione solo su alcuni requisiti di qualità

indicati come fondamentali dal sistema, per poi andarli ad integrare con altri requisiti previsti dall'elenco e che devono essere valutati per raggiungere complessivamente un valore positivo.

La certificazione energetico ambientale dell'Istituto Nazionale di Bioarchitettura® è uno strumento tecnico di controllo del progetto architettonico al fine di ottenere un miglioramento del consumo delle risorse, dell'ottimizzazione energetica e del comfort ambientale. Viene identificato con un marchio riconoscibile, assegnato agli edifici, che certifica un processo edilizio ecosostenibile con relativo conseguimento di prestazioni "energetico ambientali" degli edifici ritenute idonee a caratterizzare l'architettura sostenibile.

La procedura di assegnazione del marchio è relativa alla certificazione di interventi di nuova realizzazione e di interventi di recupero di immobili. L'approccio prestazionale e la logica di indirizzo del processo edilizio su cui poggia il marchio è coerente con quella dei principali strumenti di valutazione/validazione del progetto di interventi sostenibili a livello internazionale.

La certificazione "energetico ambientale" dell'Istituto Nazionale di Bioarchitettura e quindi l'applicazione dei principi della ecosostenibilità e della bioecologicità degli interventi edilizi, non può prescindere da una visione sistemica del processo edilizio e dalle interrelazioni fra le diverse fasi del processo stesso.

La procedura di certificazione è infatti suddivisa in fasi che guidano e indirizzano il processo decisionale e realizzativo, dalla scelta del sito d'intervento fino al collaudo del singolo organismo edilizio, coinvolgendo i diversi attori che operano nel processo edilizio.

Per affrontare la complessità del processo edilizio è necessario definire un metodo di progettazione che, a partire dalla conoscenza del luogo in cui si colloca l'intervento, permetta di definire e perseguire con chiarezza gli obiettivi di salvaguardia dell'ambiente, di uso razionale delle risorse, di benessere e qualità formale.

Le caratteristiche principali del Sistema di Certificazione Energetico Ambientale dell'Istituto Nazionale di Bioarchitettura® possono essere così riassunte:

- è innanzi tutto prestazionale in quanto valuta le prestazioni di un edificio, nell'accezione della "capacità di un edificio di rispondere in modo adeguato a requisiti prefissati da norme cogenti o volontarie o da regolamenti specifici o dalle esigenze dell'utenza o del mercato".
- tiene conto delle caratteristiche qualitative dei materiali utilizzati nella costruzione e, conseguentemente consente la verifica degli aspetti di durabilità dell'edificio;
- tiene conto dell'ubicazione dell'edificio valutato richiedendo una accurata analisi del sito
- consente la verifica di tutti gli aspetti cogenti (benessere termico, luminoso, acustico, caratteristiche dei materiali impiegati, fabbisogno risorse ecc.);
- tiene conto della presenza dei libretti di uso e manutenzione di cui, secondo quanto prevede lo schema di certificazione, l'edificio deve essere

dotato per ottenere il rispetto della durabilità prevista per l'edificio.

### **PROCEDURA PER L'ASSEGNAZIONE DEL MARCHIO**

Il marchio dell'Istituto Nazionale di Bioarchitettura® intende certificare un corretto processo edilizio che porta al conseguimento di prestazioni energetico ambientali degli edifici ritenute dall'Istituto idonee a caratterizzare l'edilizia sostenibile.

Rispetto alle fasi del processo edilizio, la procedura di certificazione fa riferimento alla fase decisionale e a quella realizzativa in opera, per quanto riguarda la fase gestionale si fa riferimento al manuale d'uso dell'alloggio.

La procedura di assegnazione del marchio è relativa alla certificazione di interventi di nuova realizzazione e di interventi di recupero di immobili esistenti.

### **IL PROCESSO DI CERTIFICAZIONE INBAR**

La procedura prevede che la Certificazione Energetico Ambientale segua le fasi del processo edilizio. Gli attori delle varie fasi si relazionano fra loro e seguono la procedura di certificazione sin dai primi momenti del processo decisionale, al fine di ottenere, nella realizzazione del progetto, gli obiettivi ambientali e di qualità prefissati.

Le varie fasi della procedura vengono seguite dall'Istituto Nazionale di Bioarchitettura tramite la nomina di un socio esperto che avrà la funzione di "certificatore" del progetto e della costruzione.

Il certificatore ha la responsabilità di verificare che la analisi e gli approfondimenti richiesti dal marchio siano eseguiti e che abbiano ottenuto i risultati richiesti.

Si precisa che, nell'ambito del processo di certificazione, il certificatore INBAR non fornisce consulenze sui contenuti del progetto.

A partire dalla stipula della convenzione tra soggetto richiedente la certificazione e l'Istituto Nazionale di Bioarchitettura viene avviata la procedura di certificazione che si compone delle seguenti fasi:

#### **FASE 1: Fattibilità dell'intervento e scelta del sito**

È la prima fase del processo edilizio in cui il soggetto attuatore (privato, pubblico cittadino, tecnico...) individua l'area (o l'immobile) per la realizzazione dell'intervento edilizio interessato dalla certificazione energetico-ambientale.

Il Soggetto Attuatore con la semplice compilazione di una scheda - "Preanalisi del sito" - descrive le caratteristiche dell'area e richiede l'attivazione della procedura.

Attraverso la verifica della scheda "Preanalisi del sito", INBAR esprime un parere sulla maggiore o minore congruenza del sito relativamente alla fattibilità dell'intervento in relazione agli obiettivi di sostenibilità ambientale.

La scheda di preanalisi del sito è articolata per aree tematiche:

- A1 Dati del richiedente
- A2 Scelta del percorso di certificazione
- A3 Dati identificativi dell'intervento/Area (è richiesta non solo la indicazione della ubicazione, ma anche informazioni relative alla viabilità, conformazione del terreno, legame con il contesto urbano, eventuale presenza di inquinamento acustico, atmosferico, elettromagnetico, del suolo, delle acque ecc)
- A4 Agenti fisici del sito ( intesi come caratteristiche climatico ambientali del sito – piovosità, ventosità, radiazione solare ecc)
- A5 Valutazione dell'Istituto Nazionale di Bioarchitettura®

Per la prosecuzione dell'iter di certificazione, INBAR individua il certificatore all'interno dell'Elenco degli esperti accreditati e lo comunica al soggetto attuatore.

### **FASE 2: Individuazione del gruppo di progetto**

La complessità del processo edilizio ecosostenibile impone la costituzione di un gruppo di lavoro multidisciplinare.

Fulcro della congruenza tra la scelta della ecosostenibilità e la reale capacità di arrivare alla realizzazione di interventi ambientalmente consapevoli è la capacità e la professionalità specifica del gruppo di progettazione.

Si richiede quindi, attraverso la compilazione della scheda "Gruppo di progettazione", di definire le competenze in architettura ecosostenibile dei professionisti coinvolti.

La scheda sul gruppo di progettazione deve riportare:

- nominativi e qualifica dell'intero gruppo di progettazione;
- competenze in materia di progettazione ecosostenibile, attestabile attraverso l'evidenziazione di:
  1. percorso formativo in architettura ecosostenibile,
  2. realizzazioni significative in architettura ecosostenibile,
  3. pubblicazioni sui temi inerenti l'architettura ecosostenibile.

Si prevede un incontro fra il certificatore INBAR e i professionisti facenti parte del gruppo di progettazione, allo scopo di illustrare gli obiettivi e le procedure della certificazione (tale incontro non è necessario se nel gruppo di progettazione è presente un esperto INBAR qualificato).

### **FASE 3: Analisi del sito**

L'analisi del sito è la prima indispensabile fase di ogni progetto ecosostenibile, poiché le esigenze dell'edilizia ecosostenibile sono fortemente condizionate dall'ambiente in cui si colloca l'intervento.

La compilazione della scheda "Analisi del sito" consente di avere a disposizione dati direttamente utilizzabili nel progetto in merito all'uso razionale delle risorse del luogo e le attenzioni da porre in essere per garantire la salvaguardia dell'ambiente stesso.

In questa fase INBAR fornisce il manuale per la corretta compilazione dell'Analisi del sito e le schede dettagliate dei requisiti con indicazione dei singoli punteggi e del punteggio minimo da raggiungere per poter ricevere il marchio (saranno anche indicati alcuni requisiti da soddisfare obbligatoriamente).

La scheda di Analisi del sito è articolata per aree tematiche. All'interno di ogni area tematica una ulteriore scomposizione per punti individua gli argomenti di dettaglio (ad esempio: Caratteri geo-morfologici dell'area di intervento e dell'intorno, Reti e risorse idriche, Fauna/biodiversità, Disponibilità della radiazione solare -intorno costruito, Diagramma solare e posizione del sole, Clima acustico, Campi elettromagnetici) per ognuno dei quali può essere allegata una relazione specifica.

#### **FASE 4: Progettazione**

I dati emersi dall'analisi del sito permettono di perfezionare la definizione degli obiettivi progettuali che devono caratterizzare lo specifico intervento e che sono compresi nell'ambito dei due obiettivi di uso razionale delle risorse e salvaguardia dell'ambiente. In questa fase il gruppo di progettazione, attraverso autocertificazione, definisce i requisiti (schede) che intende verificare e compila la tabella per la valutazione ecologica complessiva dell'intervento.

Ad ogni requisito vengono attribuiti livelli prestazionali ad ognuno dei quali è associato un punto. La natura dei livelli prestazionali è di tipo quantitativo o qualitativo a seconda che il requisito ammetta o meno una quantificazione parametrica.

Con la tabella per la valutazione ecologica complessiva dell'intervento viene effettuato il calcolo del punteggio raggiunto dal progetto in base agli obiettivi soddisfatti indicati.

Le relazioni di verifica dei requisiti devono essere inviate ad INBAR allegando gli elaborati del progetto (permesso di costruire); INBAR verifica le schede dei requisiti e la completezza della documentazione ed esprime un parere entro 30 giorni dal ricevimento della documentazione (con silenzio/assenso).

La scelta dei requisiti da soddisfare è a discrezione del gruppo di progettazione e della committenza, e le modalità di ottenimento sono esplicitate nella guida "strategie di progettazione" allegata ad ogni scheda.

Il certificatore INBAR riceve la documentazione necessariamente prima di presentare richiesta del permesso di costruire.

Occorre allegare alle relazioni "di verifica" gli elaborati del progetto di concessione.

SILENZIO ASSENSO entro 30 gg dal ricevimento delle schede

INBAR dà il consenso a proseguire la procedura di certificazione

I requisiti rappresentano i caratteri minimi essenziali per determinare il grado di sostenibilità dell'intervento edilizio e vengono definiti adottando criteri di carattere esigenziale-prestazionale.

L'approccio esigenziale-prestazionale si configura come un sistema aperto, aggiornabile in maniera semplice agendo sulle specifiche di prestazione e adattabile ad ogni singola realtà locale. Inoltre, prevedendo l'individuazione di obiettivi, piuttosto che di soluzioni predefinite, è più coerente con il principio che vede nell'attenzione al luogo un aspetto

imprescindibile della qualità ambientale.

I requisiti sono suddivisi in tre categorie: obbligatori, principali e secondari e raggruppati per aree tematiche, per un totale di 40 schede.

Il punteggio si articola in tre livelli di certificazione:

– BASE: per accedere a questo livello il minimo punteggio necessario è di 26, così raggiungibile: tutti i requisiti obbligatori (11), almeno 10 a scelta fra i principali (in totale 16) e almeno 5 a scelta fra i secondari (in totale 13), a questo proposito si ricorda che la scheda relativa al gruppo di progettazione, qualora contenga un consulente iscritto all'Elenco esperti INBAR, equivale ad una scheda secondaria.

– ORO: per accedere a questo livello di certificazione il minimo punteggio necessario è 31

– PLATINO: per accedere a questo livello di certificazione il minimo punteggio necessario è 36.

Per ciascuno dei tre livelli di certificazione è possibile ottenere anche delle stelle che evidenziano la bontà delle caratteristiche dell'intervento per ognuna delle aree tematiche.

Di seguito un esempio di certificato energetico ambientale che viene rilasciato.

In qualsiasi momento è possibile modificare i dati relativi alle schede secondo le eventuali modifiche introdotte nel progetto, ed in qualsiasi fase del progetto si può verificare il livello raggiunto e valutare i margini di miglioramento.

Le schede dei requisiti sono impostate in modo da consentire verifiche plurifase (progetto, esecuzione, gestione); le prestazioni indicate sono prestazioni minime.

I livelli di prestazione sono facilmente ottenibili con una progettazione attenta, ma è importante che le prestazioni siano mantenute anche nella fase di costruzione.

Elenco completo dei requisiti relativi al marchio di certificazione energetico ambientale

O Requisiti obbligatori (in totale 11)

P Requisiti principali (in totale 16)

S Requisiti secondari (in totale 13)

O Inquinamento chimico del suolo e delle acque

O Inquinamento elettrico e magnetico ad alta e bassa frequenza

P Inquinamento luminoso

S Inquinamento acustico

S Accesso ai trasporti pubblici e ai servizi

P Recupero delle tradizioni costruttive locali

O Relazione con il contesto

## GESTIONE RAZIONALE DELLE RISORSE

- P Isolamento termico
- O Impiego di energie rinnovabili per ACS
- O Risparmio energetico
- P Sfruttamento della radiazione solare incidente
- O Controllo degli apporti termici solari
- P Controllo dell'inerzia termica
- P Energia elettrica da fonti rinnovabili
- O Consumo netto di acqua potabile
- S Uso di materiali di provenienza locale
- S Uso di materiali riciclati e riutilizzati
- S Riciclabilità dei materiali
- P Materiali eco compatibili (cioè da fonti rinnovabili)

## MINIMIZZAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE DA ATTIVITA' UMANA

- S Depurazione e/o riuso delle acque grigie
- O Sistema di gestione sostenibile del cantiere
- S Demolizione selettiva
- P Area di raccolta per rifiuti non organici e per il compostaggio dei rifiuti organici
- S Modelli abitativi sostenibili (cohousing)
- P Permeabilità del suolo
- S Effetto isola di calore

## OTTIMIZZAZIONE DEGLI STANDARD DI QUALITA' INTERNA

- O Illuminazione naturale
- P Vista verso l'esterno
- P Penetrazione della radiazione solare diretta
- S Oscurabilità e controllo della luce proveniente dall'esterno
- P Isolamento acustico
- O Ventilazione naturale
- P Temperatura superficiale interna nel periodo invernale
- P Controllo dell'umidità interna delle pareti
- P Riduzione delle emissioni di VOC e fibre
- S Riduzione delle emissioni di Radon
- P Campi elettrici e magnetici a bassa ed alta frequenza

## GESTIONE DEL SISTEMA EDIFICIO IMPIANTO

- O Manuale d'uso e programma di manutenzione
- S Accessibilità agli impianti
- S Sistemi di automazione per la gestione degli impianti energetici e tecnici

### **FASE 5: Esecuzione in opera**

Come nel processo decisionale, anche nel processo realizzativo occorre individuare un gruppo di lavoro competente.

Attraverso la compilazione della scheda "Gruppo di Direzione Lavori", vengono esplicitate le competenze in architettura ecosostenibile dei professionisti coinvolti (direttore lavori, responsabile della sicurezza ecc...) e le qualificazioni dell'impresa che eseguirà i lavori (si richiede di indicare le principali realizzazioni in architettura ecosostenibile anche dell'impresa).

In questa fase è richiesto anche l'invio del Capitolato d'appalto e dei particolari costruttivi.

### FASE 6: Collaudo

La continuità fra gruppo di progettazione, gruppo di Direzione Lavori e svolgimento dell'opera per l'ottenimento del marchio è mantenuta dall'INBAR che termina l'esame dell'opera con la visita di collaudo nella quale è presente il "certificatore" nominato dall'INBAR che ha seguito tutto il processo di certificazione.

In questa fase vengono raccolte le dichiarazioni di conformità al progetto in riferimento ai requisiti verificati.

A seguito della visita il certificatore INBAR può richiedere verifiche strumentali. Al termine della presente fase il certificatore INBAR stila un verbale di "corretta esecuzione".

Sono possibili varianti in corso d'opera ma assicurando comunque il raggiungimento del punteggio minimo dei requisiti da soddisfare.

### FASE 7: Rilascio della certificazione

Sulla base della relazione del certificatore, in accompagnamento alla documentazione completa del processo, INBAR in funzione del risultato dell'iter di certificazione rilascia il MARCHIO e la targa da apporre sull'edificio con la classificazione.

Scheda B		ANALISI DEL SITO			
<i>inserire i dati nelle caselle di colore verde chiaro e utilizzare le prescelte</i>					
<b>B 1, Dati richiedente</b>					
Nome	AGENZIA DEL DEMANIO				
Via/Piazza	Corso Monforte	n,	32		
Comune	MILANO	Prov,	MI	CAP	20122
Nazione	Italia		Sito Web		
Telefono	276261811	Fax	2762618292	Email	lombardia@agenziadem
Sono confermati i dati della scheda di pre-analisi del sito?					<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>B 2, Scelta del percorso di certificazione</b>					
<input checked="" type="checkbox"/> Autocertificazione <input type="checkbox"/> Progettazione assistita					
Responsabile della progettazione assistita:		arch. Erminio Redaelli			
<b>B 3, Team di progettazione</b>					
	Qualifica	Nome	Cognome	Iso 9001	
Progettista architettonico				<input type="checkbox"/>	
Progettista strutturale				<input type="checkbox"/>	
Progettista Imp, Meccanici				<input type="checkbox"/>	
Progettista Imp, Idraulici				<input type="checkbox"/>	
Progettista Imp, Elettrici				<input type="checkbox"/>	
Geologo				<input type="checkbox"/>	
Esperto Paesaggista				<input type="checkbox"/>	
Esperto/i in progettazione Ecobiocompatibile				<input type="checkbox"/>	



inserire i dati nelle caselle di colore verde chiaro e utilizzare le prescelte

#### B 4, Dati identificativi dell'intervento, Descrizione,

##### B 4,1 Localizzazione geografica

Comune	MILANO	Località	
Via/Piazza	Corso Monforte	n,	32
Altezza sul livello del mare (m)	122	Provincia n,	MI
Zona climatica di appartenenza (UNI 10379)	E	latitudine	45 27
		longitudine	9 11
Selezionare la stazione meteo più vicina al sito	Milano Linate		

##### B 4,1,1 Dati catastali

Foglio		Mappale	
Foglio		Mappale	

##### B 4,1,2 Presenza di vincoli

<input checked="" type="checkbox"/> Architettonici	<input checked="" type="checkbox"/> Ambientali paesaggistici	<input type="checkbox"/> Archeologici	<input type="checkbox"/> Monumentali
Descrivere il tipo di vincolo			
Legge 1° giugno 1938 n. 1089			

##### B 4,2 Destinazione urbanistica e tipologia di intervento

Destinazione d'uso	uffici	Classificazione (UNI 10379)	E.2
Volumetria prevista	0	Rapporto polifunzionale	50%
Densità territoriale	0	Altezza	4 livelli
Densità fondiaria	0.00	Distanza dai confini	0.00
Utilizzazione fondiaria	0	Distanza dai fabbricati	esistente
Rapporto di copertura	70	Distanza dalle strade	esistente

##### B 4,3 Caratteri geo-morfologici dell'area di intervento e dell'intorno

Periodo di formazione geologica			
Fattibilità idrogeologica	Fattibilità senza particolari limitazioni		
Tipologia di terreno	Sabbioso		
Area alluvionale	Presenza di mappe alluvionali	Esterna alla mappa delle alluvioni recenti	
Orografia del terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Pianeggiante	<input type="checkbox"/> Presenta dei dislivelli	Orientamento pendenza
	<input type="checkbox"/> Collinare	<input type="checkbox"/> Montuosa	N-Ovest
Presenza di ostruzioni alla radiazione solare	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	Orientamento ostruzione
Presenza di ostruzioni al vento	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	Nord
Possibilità di fruttamento dell'energia eolica	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Ovest
Coefficiente di albedo medio dell'intorno	85%		

##### B 4,4 Reti e Risorse idriche

Esistenza delle reti di approvvigionamento dell'acqua potabile	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
Esistenza della rete di smaltimento delle acque reflue	doppia (grigie e nere)	
Esistenza di sistemi di trattamento e recupero delle acque esauste	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No
Previsione di raccolta e riuso delle acque meteoriche	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No
Previsione di trattamento in sito delle acque nere/grigie	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No

##### B 4,4,1 Aree a verde esterna al sito

Presenza di aree a verde	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Orientamento rispetto al sito	N-E-S-O
Densità della vegetazione prevalente	<input type="checkbox"/> alto fusto	<input type="checkbox"/> basso fusto	<input type="checkbox"/> prato	<input type="checkbox"/> arbusti
Carattere della foglia prevalente	<input type="checkbox"/> Caduca	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> altro	
Interazione del verde esterno al sito con il progetto (prevista)	<input type="checkbox"/> nessuna		<input type="checkbox"/> Interazione	
Tipologia della specie della vegetazione	<input type="checkbox"/> Autoctona	<input type="checkbox"/> Alloctona		

Scheda B		ANALISI DEL SITO			
		<i>inserire i dati nelle caselle di colore verde chiaro e utilizzare le prescelte</i>			
<b>B4,4,2 Aree a verde interna al sito</b>					
Presenza di aree a verde	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Orientamento rispetto al sito	N-E-S-O ▼	
Densità della vegetazione prevalente	<input type="checkbox"/> alto fusto	<input type="checkbox"/> basso fusto	<input type="checkbox"/> prato	<input checked="" type="checkbox"/> arbusti	
Carattere della foglia prevalente	<input type="checkbox"/> alto fusto	<input type="checkbox"/> Permanente	<input type="checkbox"/> altro		
Interazione del verde interno al sito con il progetto (prevista)	<input type="checkbox"/> nessuna			<input checked="" type="checkbox"/> Interazione	
Tipologia della specie della vegetazione	<input type="checkbox"/> Autoctona	<input type="checkbox"/> Alloctona			
<b>B4,4,2 Fauna / Biodiversità</b>					
Esistenza di fauna nel sito e nell'intorno	<input type="checkbox"/> Si		<input checked="" type="checkbox"/> No		
Natura della presenza	migratoria e stanziale ▼				
Sono presenti specie tutelate	<input type="checkbox"/> Si		<input checked="" type="checkbox"/> No		
<b>B4,5 Disponibilità della radiazione solare (intorno costruito)</b>					
Densità dell'intorno costruito	media ▼				
Altezza media degli edifici a nord	10 < h < 15 m ▼	Interferenza con il progetto		<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> No	
Altezza media degli edifici a sud	10 < h < 15 m ▼	Interferenza con il progetto		<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> No	
Altezza media degli edifici a est	10 < h < 15 m ▼	Interferenza con il progetto		<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> No	
Altezza media degli edifici a ovest	10 < h < 15 m ▼	Interferenza con il progetto		<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> No	
		<i>Suggerimenti</i>			
<b>B5, Dati Climatici (UNI 10349) e dati statistici ISTAT</b>					
<b>B5,1 Temperature Medie, Tm Min; Tm Max; Tco</b>					
		Gradi giorno <b>2404</b>		P, di R., gg 182	
				ore 2598	
<b>mese</b>	<b>Tco C° T</b>	<b>Tco C° R</b>	<b>T, Media C°</b>	<b>Tem C°</b>	<b>T, C° Min, T, C° Max</b>
Gennaio	14,418	18,60	1,7	6,8	
Febbraio	15,768	19,33	4,2		
Marzo	18,468	20,79	9,2		
Aprile	21,06	22,19	14		
Maggio	23,166	23,33	17,9		
Giugno	25,65	24,67	22,5		
Luglio	27,054	25,43	25,1		
Agosto	26,514	25,14	24,1		
Settembre	24,516	24,06	20,4		
Ottobre	21,06	22,19	14		
Novembre	17,766	20,41	7,9		
Dicembre	15,174	19,01	3,1		
<b>B5,2 Andamento della velocità e della direzione di vento (UNI 10349)</b>					
Zona di vento	1	Velocità (m/s)	1,1	Direzione prevalente	sw
Velocità del vento (dati della stazione climatica) Periodo Estivo			1,5	Direzione prevalente	
Velocità del vento (dati della stazione climatica) Periodo Invernale			1,5	Direzione prevalente	
Dati Stazione climatica	H di rilievo della velocità (Z <sub>sm</sub> )		10,0	(ν <sub>sm</sub> ); (δ <sub>sm</sub> )	0,26 330
Dati luogo dell'intervento	H di stima della velocità (Z <sub>se</sub> )		5,0	(ν <sub>se</sub> ); (δ <sub>se</sub> )	0,26 330
Dati Stazione climatica	Rugosità del terreno (ν <sub>sm</sub> ); (δ <sub>sm</sub> )		pianeggiante o poco ondulato costruz. sparse ▼		
Dati luogo dell'intervento	Rugosità del terreno (ν <sub>se</sub> ); (δ <sub>se</sub> )		pianeggiante o poco ondulato costruz. sparse ▼		
<b>Stima della velocità del vento nell'area del sito (Zse) (m/s)</b>			estiva	1,26	invernale 1,26



inserire i dati nelle caselle di colore verde chiaro e utilizzare le prescelte

**B5,3 Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/mq) (UNI 10349)**

Diretta e diffusa sul piano orizzontale			Globale su superficie verticale					
mese	Diretta	Diffusa	mese	S	SO-SE	E-O	NO-NE	N
Gennaio	2,3	1,5	Gennaio	6	4,8	2,9	1,6	1,5
Febbraio	3,5	3,2	Febbraio	8,7	7,3	5,1	2,9	0
Marzo	5,1	6,5	Marzo	11,2	10,6	8,5	5,3	3,7
Aprile	6,7	9,8	Aprile	10,9	12,1	11,4	8,2	5,4
Maggio	7,9	12,1	Maggio	10	12,3	13,2	10,7	7,8
Giugno	8,3	13,9	Giugno	9,8	12,5	14,4	12,2	9,4
Luglio	7,5	16,5	Luglio	10,8	14	15,8	12,8	9,2
Agosto	6,9	12,5	Agosto	11,3	13,3	13,2	9,8	6,4
Settembre	5,6	8,4	Settembre	11,8	11,8	10,1	6,5	4,2
Ottobre	3,9	4,5	Ottobre	10,3	8,9	6,4	3,6	2,8
Novembre	2,5	1,9	Novembre	6,7	5,4	3,4	1,9	1,7
Dicembre	2	1,3	Dicembre	5,4	4,3	2,6	1,4	1,3

**Stima Irradiazione solare (diretta+diffusa) media mensile Kwh/m<sup>2</sup>/a**
**1303,7**
**Irradiazione totale periodo di riscaldamento (KWh/mq)**

	Diretta	Diffusa	Dir+Diff	S	SO-SE	E-O	NO-NE	N
	174,9	182,2	357,1	411,2	362,9	265,4	160,6	105,6

**B5,4 Irradianza solare massima Periodo estivo incidente su superfici verticali (W/mq)**

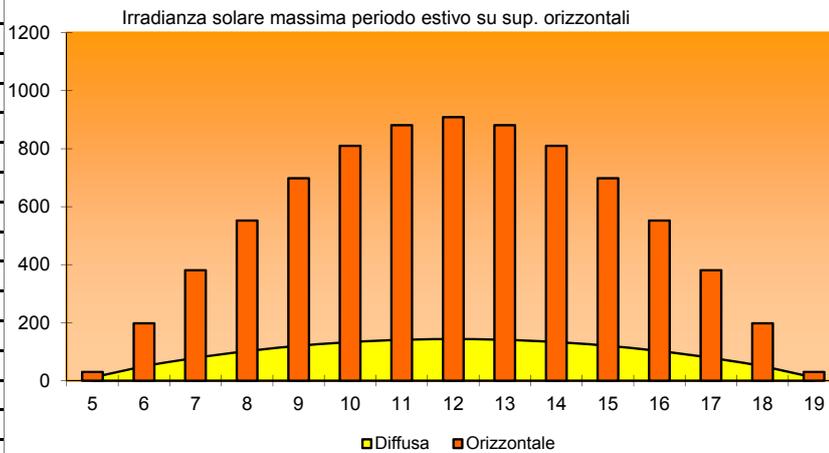
indicare la latitudine compresa

44 &lt; Lat. &lt; 42

ora	S	S - E	E	N - E	N	N - O	O	S - O
5	11	58	137	143	71	11	11	11
6	50	312	562	511	192	50	50	50
7	86	509	750	595	147	79	79	79
8	177	631	764	536	109	102	102	102
9	321	679	713	402	120	120	120	120
10	439	655	568	234	133	133	133	140
11	515	567	374	148	141	141	141	250
12	541	427	156	144	144	144	156	427
13	515	250	141	141	141	146	374	567
14	439	140	133	133	133	234	568	655
15	321	120	120	120	120	402	713	679
16	177	102	102	102	109	536	764	631
17	86	79	79	79	147	595	750	509
18	50	50	50	50	192	511	562	312
19	11	11	11	11	71	143	137	56

**B5,4,1 Irradianza solare massima Periodo estivo incidente su superfici orizzontali (W/mq)**

ora	Diffusa	Orizzontale
5	11	30
6	50	198
7	79	381
8	102	552
9	120	698
10	133	810
11	141	881
12	144	909
13	141	881
14	133	810
15	120	698
16	102	552
17	79	381
18	50	198
19	11	30


**B5,4,2 Irradianza solare media su superfici orizzontali nel periodo di riscaldamento (W/mq)**

	Diretta	Diffusa	Dir+Diff
	40,0	41,7	81,7

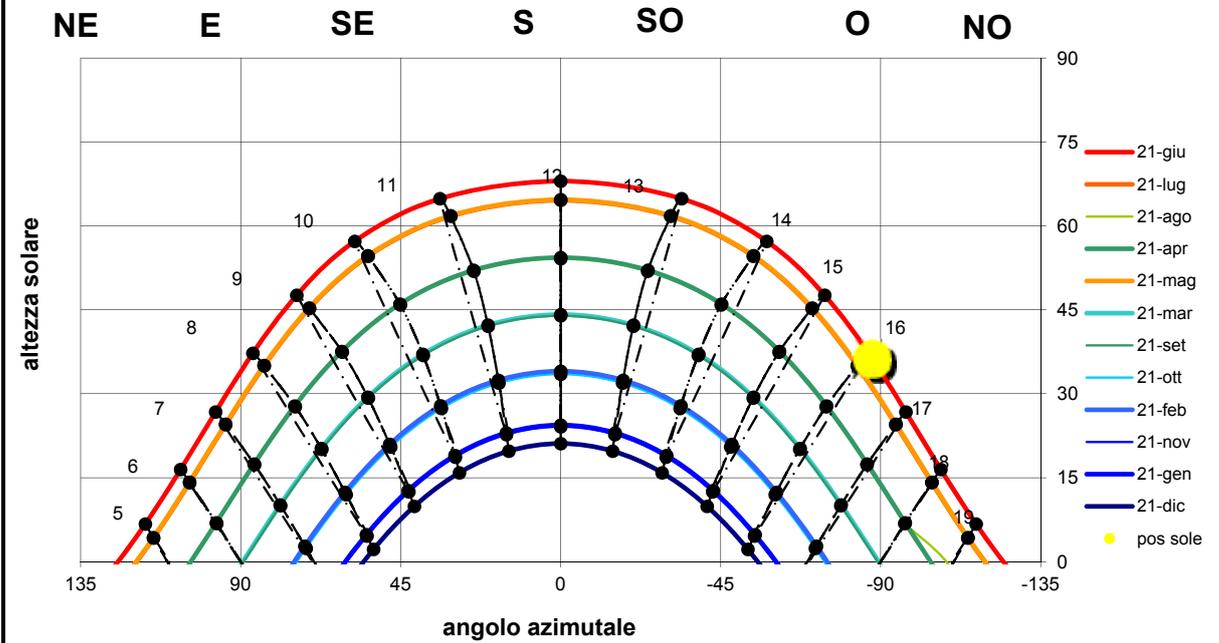


inserire i dati nelle caselle di colore verde chiaro e utilizzare le prescelte

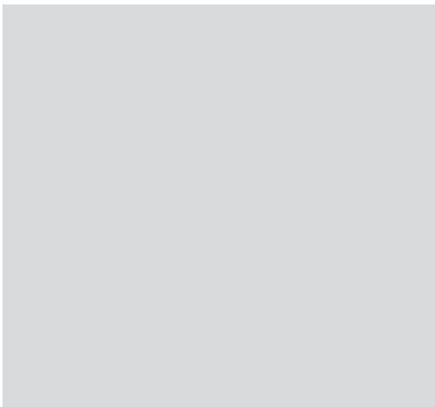
**B 6 Diagramma solare e posizione del sole**

Il diagramma polare (ora solare) definisce graficamente l'orbita del sole (altezza e azimuth) per la latitudine e la longitudine prescelta e il grafico delle ore è definito in riferimento all'ora solare del meridiano etneo (15° E); valori di longitudine del sito maggiori di 15 (es.: 16) portano ad uno spostamento di pochi gradi azimutali (max, 7,5) a destra se inferiori a sinistra. Per ottenere l'altezza e l'azimuth del sole ad un'ora precisa compilare le caselle dedicate

latitudine	45 °	27 '	"
longitudine	9 °	11 '	"
long standard	15 °	0 '	0 "
ora locale	16 h	30 min	sec
data	21 gg	6 m	
ora solare	16.05.11 h,mm,ss		
declinazione	23 °	26 '	52 "
angolo zenitale	53 °	39 '	11 "
altezza solare	36 °	20 '	48 "
angolo azimutale	-87 °	31 '	14 "



**B.7 Clima Acustico**





inserire i dati nelle caselle di colore verde chiaro e utilizzare le prescelte

### B.8 Campi Elettromagnetici

#### Presenza di conduttori in tensione (bassa frequenza)

	Si	No	Distanza m,	Rilievo di campo
Linee elettriche a tensione pari a 380 kV	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		analisi dei livelli
Linee elettriche con tensione pari a 220 kV	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		analisi dei livelli
Linee elettriche con tensione pari a 132kV	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		analisi dei livelli
Linee elettriche con tensione pari a 15 KV	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		analisi dei livelli

#### Rilievo di campo elettromagnetico (50 Hz)

	elettrico ( $\nabla/\mu$ )	magnet. (nT)	frequenza Hz	Suggerimenti
Linee elettriche a tensione pari a 380 kV				Nessuna limitazione
Linee elettriche con tensione pari a 220 kV				Nessuna limitazione
Linee elettriche con tensione pari a 132kV				Nessuna limitazione
Linee elettriche con tensione pari a 15 KV				Nessuna limitazione

#### Presenza di ripetitori per la telefonia mobile o radio (alta frequenza)

	Si	No	occorre il rilievo di campo	Suggerimenti
distanza del ripetitore dall'area di progetto (m)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Rilievo di campo elettromagnetico				

	elettrico (kV/m)	magnet. (A/m)	Densità di poten	Suggerimenti
Apparati di trasmissione di telefonia mobile, DECT,				Nessuna limitazione
Apparati di trasmissione radio, tv, satellitari,				Nessuna limitazione

#### Valutazione dell'Istituto Nazionale di Bioarchitettura

Molto positiva
  Positiva
  Idoneo
  Negativa
  Molto negativa

#### Valutazione sintetica

#### Dati del Valutatore

Nome e Cognome	ERMINIO REDAELLI		Timbro
data	10/12/2012	luogo	Milano
Firma			

scheda D		VALUTAZIONE ECOLOGICA DELL'INTERVENTO									
OBETTIVO SOSTENIBILE	CODICE	REQUISITO	LIVELLO PRESTAZIONALE	marcare con una 'x'		OBBLIGATORIO	PRINCIPALE	SECONDARIO	PUNTEGGIO PFSATO	VALUTAZIONE MANUALE	
				SI	NO						
Assetto ambientale esterno e inserimento nel luogo	AE-ci-6	Inquinamento del suolo	Limiti di concentrazione inferiori al 20% dei valori proposti nella tabella A del DM 25/10/1999	X		0	1	0	1		
	AE-ci-7	Inquinamento elettrico e magnetico a bassa frequenza	Induzione magnetica I: <0,2 μT campo elettrico E: E<5 kV/m	X		1	0	0	1		
	AE-ci-8	Inquinamento elettrico e magnetico ad alta frequenza	Campo elettrico E: E<3 V/m		X	0	0	0	0	0	
Assetto ambientale esterno e inserimento nel luogo	AE-ci-11	Inquinamento luminoso	A) Impianti di illuminazione esterna di strade veicolari e pedonali, parcheggi, impianti sportivi: Intensità luminosa(l) per impianti di illuminazione per 1000 lumen con cono luminoso <90° rispetto alla verticale. B) Impianti di illuminazione di facciata: assenza di dispersione dell'illuminazione verso l'alto o al fuori della sagoma.	X		1	0	0	1		
	IL-cm-13	Recupero delle tradizioni costruttive locali	Utilizzo di materie prime locali per una percentuale pari al 50% delle materie prime utilizzate	X		0	1	0	1		
	GR-ra-15	Isolamento termico	Trasmittanza termica del subsistema tecnologico inferiore del 10% rispetto alla trasmittanza di progetto	X		1	0	0	1	da implementare	
Gestione razionale delle risorse	GR-ra-16	Efficienza dell'impianto termico	Rendimento dei sistemi di produzione, distribuzione, emissione e regolazione inferiore al 20% rispetto ai valori limite calcolati secondo le norme UNI 10348 e UNI 10349		X	0	0	0	0		
	GR-ra-17	Impiego di energie rinnovabili o assimilabili	Copertura del fabbisogno termico con fonti rinnovabili pari al 25% della copertura con fonti energetiche non rinnovabili e copertura del fabbisogno termico di acqua calda sanitaria con fonti rinnovabili pari al 50% della copertura con fonti energetiche non rinnovabili.		X	0	0	0	0		
	GR-ra-18	Risparmio energetico	Fabbisogno Energetico Normalizzato <70% FEN limite	X		1	0	0	1	da implementare	
	GR-ram-19	Controllo geometrico della radiazione solare	Unità abitative soleggiate sul totale >50%	X		0	0	1	1		
	GR-ram-20	Efficienza dell'impianto di ventilazione	Differenza tra la portata d'aria all'ingresso dell'UTA e la portata in corrispondenza delle bocchette di immissione in ambiente inferiore al 10%	X		0	1	0	1		
	GR-ram-21	Controllo degli apporti termici solari	Coefficiente di trasmissione solare medio delle chiusure trasparenti orientate a SE e SO, inferiore a 0,65	X		1	0	0	1		
	GR-ram-22	Controllo dell'inertza termica	Ritardo di percezione delle nentrate di calore /sfasamento φ) φ- 7h	X		1	0	0	1		
	GR-pe-23	Energia elettrica (fonti non rinnovabili)	Energia elettrica fornita all'edificio da fonti non rinnovabili pari al 40% del fabbisogno		X	0	0	0	0	0	
	GR-pe-24	Impiego di sistemi fotovoltaici	Energia elettrica prodotta da sistemi fotovoltaici pari al 40% del fabbisogno		X	0	0	0	0	0	
	GR-pe-25	Impiego di sistemi di cogenerazione	Fornitura di energia pari al 40% del fabbisogno		X	0	0	1	1		
	GR-ap-28	Consumo netto di acqua potabile	Riduzione del consumo di acqua potabile del 30%		X						
	GR-cm-29	Riutilizzo di materiali presenti sul sito	Percentuale di materiali di riutilizzo pari al 20%		X						
	GR-cm-31	Uso di materiali di recupero di provenienza esterna al sito	Percentuale di materiale di recupero pari al 35%		X						
	GR-cm-32	Riciclabilità dei materiali	Percentuale di materiali riciclabili pari al 30%		X						

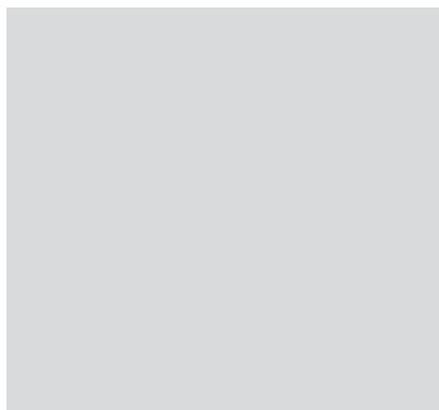






N°	Sintesi delle prestazioni ambientali	Punteggio raggiunto				VERIFICA OBIETTIVO Requisiti obbligatori
		Obbligatori	Principali	Secondari	TOTALE	
	OBIETTIVI SOSTENIBILI					
1	Assetto ambientale esterno e inserimento nel luogo	2	2	0	4	
2	Gestione razionale delle risorse	5	1	5	11	
3	Minimizzare l'impatto ambientale da emissioni e rifiuti	1	1	1	3	
4	Ottimizzazione degli standard di qualità interni	3	8	0	11	
5	Qualità dello spazio e gestione del sistema edificio impianto	0	1	0	1	
<i>totale complessivo</i>		<b>11</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	

Punteggio Totale	Punteggio minimo	Punteggio massimo
	<b>30</b>	<b>45</b>
VALUTAZIONE DEI REQUISITI	<b>requisiti obbligatori sufficienti</b>	
	<b>requisiti principali insufficienti</b>	
	<b>requisiti secondari sufficienti</b>	
	<b>requisiti totali sufficienti</b>	
Certificazione energetica ambientale del progetto	<b>PROGETTO CERTIFICABILE</b>	



## COMMENTI

Premesso che INBAR applica la procedura di certificazione privilegiando il percorso di processo che inizia dalla progettazione fino al collaudo, si può comunque applicare la procedura alla verifica ex post per analizzare quali requisiti rappresentano i caratteri minimi essenziali per determinare il grado di sostenibilità dell'intervento edilizio adottando criteri di carattere esigenziale-prestazionale.

L'approccio esigenziale-prestazionale si configura come un sistema aperto, aggiornabile in maniera semplice agendo sulle specifiche di prestazione e adattabile ad ogni singola realtà locale.

Inoltre, prevedendo l'individuazione di obiettivi, piuttosto che soluzioni predefinite, è più coerente con il principio che vede nell'attenzione al luogo un aspetto imprescindibile della qualità ambientale.

**I requisiti sono suddivisi in tre categorie: obbligatori, principali e secondari e raggruppati per aree tematiche, per un totale di 40 schede.**

Il punteggio si articola in tre livelli di certificazione:

- **BASE:** per accedere a questo livello il minimo punteggio necessario è di 26, così raggiungibile: tutti i requisiti obbligatori (11), almeno 10 a scelta fra i principali (in totale 16) e almeno 5 a scelta fra i secondari in totale 13.
- **ORO:** per accedere a questo livello di certificazione il minimo punteggio necessario è 31
- **PLATINO:** per accedere a questo livello di certificazione il minimo punteggio necessario è 36.

In qualsiasi momento è possibile modificare i dati relativi alle schede secondo le eventuali modifiche introdotte nel progetto, ed in qualsiasi fase del progetto si può verificare il livello raggiunto e valutare i margini di miglioramento.

Le schede dei requisiti sono impostate in modo da consentire verifiche plurifase (progetto, esecuzione, gestione); le prestazioni indicate sono prestazioni minime.

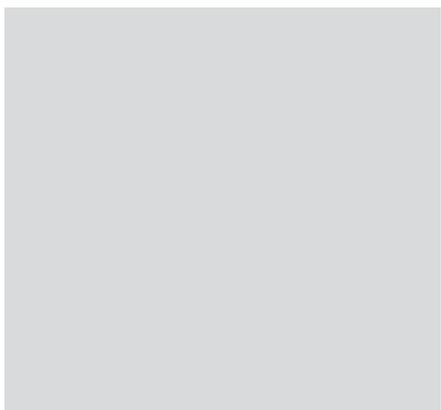
I livelli di prestazione sono facilmente ottenibili con una progettazione attenta, ma è importante che le prestazioni siano mantenute anche nella fase di costruzione.

Nella valutazione del fabbricato in Corso Monforte, si sono verificati quali dei requisiti obbligatori fossero assenti.

Nello specifico si sono rilevati i seguenti requisiti che, per potere rendere certificabile il fabbricato devono essere assolti:

1. Efficientamento dell'isolamento termico
2. Miglioramento dell'efficienza impiantistica
3. Riduzione del consumo di acqua potabile

Con tali provvedimenti si raggiunge il punteggio di 30, suddiviso in 11 obbligatori, 13 principali e 6 secondari garantendo il livello BASE di certificazione, quasi vicino al livello ORO.





## 4.1. CONCLUSIONI

---

L'edificio di Corso Monforte a Milano è di proprietà ed in uso alla Agenzia del Demanio.

Il fatto che l'immobile sia in proprietà ha orientato l'indagine di miglioramento dell'efficienza generale su eventuali **soluzioni che possano avere un tempo di pay back compatibile con le spese correnti.**

**Per una corretta valutazione di conformità gestionale, si esamina comunque sempre un edificio attribuendo ad un anno solare sia la quota di spese correnti per la gestione ordinaria, compresi i contratti di Facility, sia le spese di manutenzione straordinaria, sia una quota di capitale rappresentativa del valore dell'immobile, equivalente ad un canone di locazione.**

### **SOSTENIBILITA' - Aree di Miglioramento**

Dal punto di vista della sostenibilità l'indagine effettuata ha riscontrato che l'edificio in Corso Monforte presenta una lunga e articolata serie di criticità (v. dettagli in: Report di Sostenibilità).

Le soluzioni suggerite in questa analisi vanno a correggere o comunque ad alleviare soprattutto quelle sulle quali, in questo edificio, è possibile intervenire con evidente beneficio, e precisamente:

#### **Sostenibilità territoriale:**

- Produzione dell'isola di calore

#### **Sostenibilità sociale:**

- Carico di immagine degli edifici sul territorio
- Servizi per la comunità
- Carico di immagine degli edifici sui dipendenti/visitatori AdD

#### **Sostenibilità ambientale**

- Impatto sulla produzione di CO2
- Impatto sulla produzione di PM10 e Monossido di carbonio
- Utilizzo di materiali tutti o in parte biocompatibili/ecosostenibili
- Adozione di soluzioni architettoniche di particolare attenzione ambientale
- Costo ambientale di demolizione futura
- Utilizzo appropriato del verde nel progetto
- Gestione delle acque

#### **Sostenibilità antropica**

- Permeabilità degli involucri
- Biocompatibilità dei materiali e delle scelte edili
- Soluzioni impiantistiche
- Layout interno degli ambienti di lavoro
- Colori e textures finiture interne
- Raffrescamento/ombreggiature in esterno
- Uso del verde in interno

### **Sostenibilità energetica**

- Involucro trasparente
- Oscuramenti esterni
- Impianto termico
- Impianto elettrico
- Uso del verde esterno
- Uso del verde interno

### **Sostenibilità economica**

- Organizzazione dell'edificio e destinazioni d'uso
- Logistica
- Approvvigionamento energetico
- Gestione ordinaria

### **Sostenibilità gestionale**

- Gestione dei consumi di energia
- Gestione sostenibile dell'edificio
- Comportamenti d'uso dell'edificio
- Manutenzione ordinaria
- Manutenzione straordinaria
- Politiche di monitoraggio e incremento del valore dell'immobile

## **SOLUZIONI PROPOSTE**

### **IMPIANTI**

In merito all'impianto termico, data la gestione non ottimale dei sistemi presenti e il loro differente rendimento si consiglia di privilegiare l'impianto più efficiente nelle stagioni con un temperatura esterna superiore agli 0°C che risultano essere gli split e ventilconvettori alimentati da pompe di calore.

A questo scopo è necessario installare un sistema di rilevazione della temperatura esterna che attivi l'impianto di riscaldamento a radiatori al disotto di un valore prestabilito di temperatura; è inoltre necessario installare testine termostatiche su ciascun radiatore per evitare che negli ambienti la temperatura superi il valore prestabilito, per il funzionamento regolare dell'impianto ed ottenere un ulteriore risparmio di energia elettrica è necessario sostituire anche la pompa principale con una pompa elettronica a portata variabile con inverter.

Un'ulteriore ottimizzazione del sistema prevede il comando centralizzato automatico delle unità moto condensanti dei sistemi multisplit legato sia alla temperatura esterna che ai valori delle temperature rilevate in ambienti pilota, allo scopo si dovrà prevedere una sonda di temperatura ambiente per ciascuna moto condensante.

L'illuminazione risulta prevalente effettuata mediante lampade ad incandescenza che si consiglia di sostituire con tipologie a risparmio energetico

## Livello di automazione dell'edificio per il miglioramento delle prestazioni energetiche.

Dall'esame del livello di automazione generale dell'edificio è risultato che attualmente si colloca nella Classe D – “impianti tradizionali privi di automazione e controllo”, ossia nella classe di impianti non efficienti da un punto di vista energetico.

Dai monitoraggi del funzionamento dell'impianto CDZ si è rilevato come questo venga utilizzato durante il fine settimana e oltre l'orario lavorativo dei giorni feriali; si consiglia quindi una migliore gestione dell'utilizzo di tali impianti che porterebbe a un abbattimento giornaliero dei consumi dell'8% per ogni ora di funzionamento, oltre al risparmio nei consumi dei giorni festivi.

### **STRUTTURA EDILE**

Data la conformazione delle pareti esterne e il vincolo architettonico che insiste sull'intero fabbricato non risulta possibile nessun intervento di coibentazione ad eccezione di alcune piccole porzioni come:

- Intradosso dei solaio del piano primo che insistono su locali non riscaldati (autorimessa attualmente adibita ad archivio) e su spazi esterni (porticati)
- Porzione copertura a falde non ristrutturata nell'intervento di recupero del sottotetto

Da tali interventi si evince che i miglioramenti energetici non sono particolarmente significativi, ma dato il loro basso costo risultano ammortizzabili tra i 4,5 e 12 anni in funzione dei materiali che vengono utilizzati.

Interessante sarebbe comunque valutare alcune soluzioni di coibentazione perlomeno acustica all'interno degli ambienti professionali che presentano in alcuni punti una particolare sensibilità da questo punto di vista.

Per quanto riguarda i serramenti, che presentano un basso grado di isolamento termico e acustico essendo ormai molto datati e in alcuni casi malfunzionanti, si è valutata l'ipotesi di intervenire o con una sostituzione del vetro semplice con un vetro doppio o la loro sostituzione integrale ma entrambi risultano oltre che onerosi, con un tempo di rientro economico poco interessante.

### **LAYOUT**

L'attuale layout dell'edificio presenta un assetto planimetrico tradizionale che penalizza l'ottimizzazione economica degli spazi, destinando ad ogni dipendente ben 49 mq/persona, pur dotando il personale solamente di una postazione fissa, senza alcun altro spazio di servizio comodo in uso (v. pag.59) dedicato ad esempio alle pause, allo studio, al relax, al silenzio, alla privacy. Vi è solo uno spazio per i pasti, non sufficiente per tutta la popolazione aziendale.

Tale approccio progettuale può essere affinato con l'obiettivo di abbattere la quantità di mq/persona, e i conseguenti costi di utilizzo dello spazio e di gestione ordinaria per ospitare lo stesso quantitativo di personale, o un quantitativo maggiore.

Tale nuova cultura di layout aziendale, pur garantendo ottimi risultati una volta applicata, necessita di un articolato processo di introduzione e di concertazione tra tutte le parti coinvolte.

## **IL VERDE**

Il verde svolge non solo una funzione estetica ma anche curativa. Molteplici possono essere i benefici. Lavorare in ambienti in cui il verde è presente:

- aumenta il senso di benessere delle persone,
- riduce lo stress
- garantisce una maggior concentrazione sull'attività che si sta svolgendo,
- aumenta il tasso di umidità, riduce il calore richiedendo un minor fabbisogno energetico della climatizzazione soprattutto nel periodo estivo. La scelta corretta delle essenze da inserire in ambito progettuale di riqualificazione sarà sempre effettuata tra quelle che meglio possono garantire performances ideali in termini di benessere antropico, e che meglio si possono adattare alle condizioni igrometriche e termiche definitive. Terrà conto inoltre della illuminazione dell'ambiente, della densità di popolazione a contatto con esse, e della necessità/possibilità di prendersene cura in maniera stabile e continuativa.

**Dunque diventerà importante la stesura di un vademecum per la gestione e manutenzione del verde al fine di garantire i requisiti di salubrità individuati come anche il loro costo che dovrà essere computato nella valutazione economica del facility management**

## **SOSTENIBILITA' ECONOMICA**

### **Giusto mix**

Ogni intervento di manutenzione straordinaria che si attiva all'interno di un edificio è bene che risponda ad un criterio di giusto equilibrio tra i costi delle opere prescelte e i costi per la gestione ordinaria dell'edificio che ne conseguono: un lavoro congiunto di progettazione e facility management è quindi determinante. A questo è opportuno aggiungere un vigilante controllo delle fonti di approvvigionamento di qualsiasi risorsa e un costante confronto con le persone che devono abitare l'immobile, al fine di garantirne il benessere e la serenità, pur nel rispetto delle esigenze di ottimizzazione economica dell'azienda.

Nell'edificio di Corso Monforte non è stato possibile ottenere l'ottimo incrocio di tutte queste condizioni, e pur riconoscendo un buon risultato a fronte delle risorse all'epoca a disposizione, può essere invece molto più agevole ottenere ottimi risultati anche economici dal recupero degli spazi disponibili ed un migliore uso degli impianti.

### **Costo/mq per tipologia di spazio**

L'edificio è di proprietà dell'Agenzia del Demanio ed in uso alla propria Direzione di Milano.

Per una corretta valutazione del carico economico annuo che tale gestione rappresenta per la Proprietà, si deve andare a considerare la

totalità dei costi che tale edificio rappresenta.

Secondo i criteri di misurazione standard degli spazi utili degli immobili utilizzati dal mercato immobiliare (in questo caso lievemente difforni dal criterio utilizzato internamente da AdD denominato IPER, che ha un differente uso strategico) , gli spazi del complesso in oggetto sono 3796,60 mq, attualmente destinati per ca. 1080 mq a locali tecnici e archivi, e per ca. 2716mq per uffici e spazi annessi (scale, ecc). L'attività di archiviazione è propria della attività della AdD e quindi tali locali si possono considerare come dedicati ad una parte attiva del servizio prodotto.

A seguito delle informazioni pervenute sui costi generali di utenza e di facility management, una valutazione plausibile dei costi di gestione ordinaria correnti per l'anno 2011 può essere la seguente:

Bollette Metano	€ 19.647
Bolletta A2A	€ 25.000
	<i>(tale valore, plausibile e aggiornato ai costi di oggi rispetto all'ultimo valore a disposizione di € 19.000 riferito al 2009, è un assunto poiché non è rilevabile. Da anni la bolletta A2A infatti non perviene né quindi è possibile pagarla)</i>
Manutenzione Antincendio:	€ 1.185 (980,00 + IVA)
Manutenzione Impianti:	€ 6.047 ( 4998,00 + IVA)
Servizio di Pulizia:	€ 105.875 (87.500 + IVA)
Manutenzione ascensore:	€ 1.100 ( 910 + IVA)
<b>Totale</b>	<b>€ 158.864 gestione ordinaria</b>

Tale totale, arrotondabile a **160.000 €**, è **ipotizzato per difetto**, poiché non contempla costi non pervenuti come assicurazione, la quota annua di manutenzione straordinaria, e altri costi accessori che a vario titolo comunque gravano su qualsiasi immobile.

Nei calcoli sopra riportati non è stato tenuto conto dei vantaggi economici provenienti da una ulteriore ottimizzazione del comportamento energetico dell'edificio, che potrebbe portare un abbattimento dei costi di gestione ordinaria nell'ordine del 5-10%.

Ogni caso va valutato nello specifico, ma certamente ogni intervento porta sensibili benefici di carattere economico sul bilancio annuo dell'edificio.

#### **INDICATORE di Efficienza nella Gestione Ordinaria**

Tale costo, considerato il numero delle persone (58) operanti all'interno dell'immobile, grava almeno **per ca. 2758 €/persona/anno**. (Il valore medio di conformità per un edificio ad uffici di questa qualità oscilla tra i 1000 e 1500 €/persona/anno).

#### **INDICATORE di Efficienza nella Gestione Immobiliare**

Un bilancio corretto di gestione immobiliare annua di un edificio vede i costi di gestione ordinaria sommati ad una quota rappresentativa del

valore dell'immobile, per convenzione aderente al corrente valore di locazione immobiliare per un edificio analogo. Ciò consente, all'interno di un portafoglio immobiliare articolato, parte in locazione parte in proprietà, di rendere omogenee le valutazioni in termini di indicatori economici.

L'edificio di Corso Monforte, di 3796,60 mq, potrebbe essere locato sul mercato, attualmente in sofferenza, ad un valore medio non inferiore ai 400€/mq. Un canone anno plausibile sarebbe quindi di 1.518.640€. Si può ipotizzare un arrotondamento per difetto a ca. 1.300.000€, considerando la particolare congiuntura negativa del mercato immobiliare.

Per il calcolo dell'indicatore di efficienza si somma tale valore con quello della gestione ordinaria:

$$1.300.000 + 160.000 = 1.460.000 \text{ €}$$

Suddividendo tale valore per le persone operanti all'interno dello stabile, si ottiene **l'indicatore di efficienza di gestione immobiliare: 25.172 €/persona/anno**. (I valori medi per una corretta gestione immobiliare si attestano tra 8.500 e 10.000 €/persona/anno). Si sottolinea che si tratta di un valore calcolato per difetto.

#### **INDICATORE di Efficienza del Layout**

Lo stabile è di 3796,60 mq, con ca. 950 mq di seminterrato adibito ad archivi e locali tecnici. Si considerano dedicati ad uffici e locali di servizio ad uso della attività quotidiana ca. 2847,5 mq.

Ad oggi, l'occupazione di 58 persone nell'organico stabilisce che l'indice di occupazione attuale si attesta sui **ca. 49 mq/persona (senza considerare i locali tecnici)**. Sensibilmente al di sopra dei 20-25 mq/persona indicati dalle nuove norme.

Gli stessi indicatori di efficienza economica nella gestione dell'immobile di cui sopra evidenziano con una **puntuale concordanza che i valori di gestione attuale si attestano attorno al doppio rispetto agli standard da perseguire**.

Tale obiettivo è raggiungibile sicuramente con una ottimizzazione dei costi legati alle performances generali dell'edificio e degli impianti, che però presenta margini di miglioramento poco significativi, vista la conformazione dell'immobile e gli impianti attuali di cui è dotato, oltre alle importanti limitazioni ad intervenire rappresentate dal vincolo architettonico posto dalla Soprintendenza.

Il più largo spazio di manovra per un rientro della gestione di tale immobile nei canoni di efficienza perseguiti è intervenire sulla maggiore concentrazione di personale all'interno degli uffici, attraverso una oculata e lungimirante innovazione nei criteri di distribuzione degli spazi destinati a dirigenti e funzionari.

Tale redistribuzione non vedrebbe incisivi lavori edili a supporto del cambiamento, che comunque possano essere presenti, verrebbero integralmente riassorbiti come costi nei primissimi mesi del nuovo esercizio.

	Sup. lorda
piano interrato	949,1 mq
Piano terra	576,00 mq
Piano primo	814,90 mq
Piano secondo	883,90 mq
Piano terzo	572,70 mq
<b>Totale</b>	<b>3796,60 mq</b>

INDICAZIONI DI GESTIONE

CO DEI COSTI

Attualmente il personale in carico alla sede di Milano (58 persone) sta utilizzando ca. 2847 mq per la propria attività ordinaria, un equivalente di ca. 49 mq/persona.

E' in corso la valutazione di accorpate il personale su solo due piani elevati più il piano terreno, che pur incidendo nel calcolo della metratura pro capite, e pur non ospitando molte postazioni per il personale stabile, è adibito ad archivi, fondamentali per la attività della Agenzia.

Una delle prime valutazioni è quella di **liberare il terzo piano**, e concentrare tutta l'attività nei due piani sottostanti.

Tale prospettiva libererebbe di fatto soltanto 572,70 mq, e l'indice di Layout si abbatterebbe a ca.39 mq/persona, ancora molto elevato. Anche l'Indicatore di Efficienza nella Gestione Ordinaria scenderebbe a ca. 2200€/persona/anno, e l'indicatore di Efficienza nella Gestione Immobiliare a ca. 20.600 €/persona/anno.

Lo sforzo prodotto non porterebbe a risultati significativi nella economicità della gestione.

Se un suggerimento può essere dato, è quello di **liberare, se possibile, il primo piano dell'edificio**, quello più antieconomico, impiantisticamente meno efficiente e più complesso come layout, anche se di rappresentanza.

In quel caso comunque il risultato di gestione sarebbe certamente più favorevole:

Indicatore di Layout: ca 34 mq/persona

Indicatore di efficienza nella Gestione Ordinaria: ca 1982 €/persona

Indicatore di Efficienza nella Gestione Immobiliare:

ca. 18.000 €/persona/anno

Le cifre migliorano ma ancora sono lontane dagli obiettivi indicati dalle nuove normative.

**Si evince che tali normative devono comunque tenere conto di quelle realtà immobiliari che per conformazione storica non consentono un efficientamento massimo dei costi come da desiderata ufficiali.**

Ne emerge comunque che in tali casi, l'efficienza richiesta si ottiene semplicemente aumentando il numero di unità lavorative impiegate in quell'immobile. **Raddoppiando il personale, o comunque aumentandolo di 2/3 rispetto allo stato attuale, i termini di efficienza gestionale rientrano nei limiti richiesti.**

### **Tecnologia LED**

La tecnologia LED è un'ottima soluzione volta all'abbattimento del fabbisogno energetico. Utilizzata per la sostituzione delle lampade fluorescenti tradizionali è comunque da considerare (v. pag. ....). Attualmente nell'immobile non sono presenti lampade con questa tecnologia, che si suggerisce di prendere in considerazione per le future sostituzioni, possibilmente a seguito di un attento e competente progetto illuminotecnico a beneficio delle postazioni di lavoro, attualmente molto penalizzate dal punto di vista della illuminazione.

### **Ritorno di immagine**

Va considerato un ulteriore vantaggio economico "intangibile" ma concreto, che riguarda il ritorno positivo d'immagine che un'azienda come AdD può ottenere da interventi di razionalizzazione degli spazi aziendali, laddove ciò porti beneficio anche alla comunità di riferimento e al territorio.

### **ULTERIORI OPPORTUNITA' DA COGLIERE**

Tra tutte le soluzioni citate, meritano un particolare approfondimento per la loro importanza:

#### **Servizi alla città**

Sono sempre più numerose le aziende oggi che, soprattutto all'estero, in caso di cambio sede o di ristrutturazione scelgono di aprire parte dei loro stabili all'uso della città, attraverso la condivisione di servizi originariamente pensati solo per il personale dipendente, come la mensa, un bar, uno shop aziendale, assistenza tecnica, o altri tipi di servizio che possono nascere da una indagine mirata sul territorio. Tale scelta rappresenta una concretizzazione di strategie di immagine che accompagnano logiche di servizio al cliente sempre più customerizzate. Ciò ha un effetto di leva e di moltiplicatore molto positivo della immagine aziendale sul mercato.

#### **Immagine aziendale coordinata**

Il fatto che all'interno di un immobile ad uffici vi siano con frequenza segni grafici che richiamano il logo aziendale, rappresenta un motivo di

forte orgoglio per i dipendenti, li aiuta a consolidare il proprio senso di appartenenza, a provare maggiore motivazione sul lavoro, e a trasferire questi sentimenti positivi anche all'esterno dell'azienda, confermandone la vocazione di servizio.

### **Il verde**

L'inserimento di verde stabile all'interno e soprattutto all'esterno dell'immobile produce molteplici benefici:

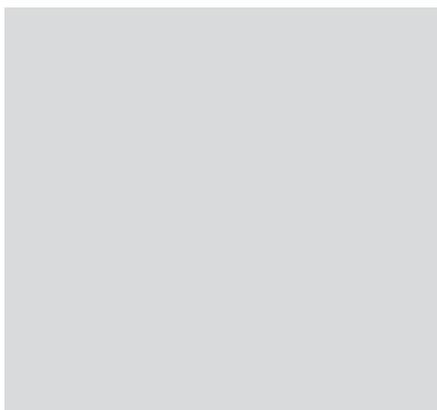
- Abbatte l'isola di calore prodotta anche a danno degli edifici limitrofi
- Abbatte la temperatura esterna di pochi gradi ma sufficienti a richiedere minore fabbisogno energetico per la climatizzazione, soprattutto estiva, degli ambienti di lavoro
- Genera sollievo e benessere psico/fisico nel personale aziendale.

### **Contratti di fornitura**

All'interno di tutti i contratti di fornitura può essere molto vantaggioso, sia da un punto di vista di qualità del servizio, che da un punto di vista di immagine, che per il beneficio generale che ne deriva, inserire clausole molto chiare sulla provenienza sostenibile delle risorse impiegate, sulla loro dismissibilità/biodegradabilità e sull'impatto ambientale e sociale dell'intero processo di fornitura e smaltimento. Le norme ISO 14001, che generalmente regolano tali rapporti, su alcuni aspetti possono non contemplare tutte le opzioni virtuose possibili.

### **Prezziari**

Una nota può essere spesa nella sollecitazione all'aggiornamento o alla creazione di prezziari di fornitura. Spesso la non piena adeguatezza di un prezzario alle evoluzioni del mercato può far perdere ottime occasioni di fornitura e di aggiornamento tecnologico. Un prezzario andrebbe indicativamente aggiornato ogni sei mesi.



## 4.2. PROFILO DEI RELATORI - ORDINE ALFABETICO

- **arch. Marilena Baggio**  
architetto e paesaggista, esperto in architettura del benessere e in verde terapeutico (Healing Gardens). Collabora con il Centro di Bioclimatologia Medica e Medicine Naturali, Centro Collaborante OMS, Università degli Studi di Milano. Membro del Comitato scientifico dell'Associazione Italiana Tecnica Termale e socio del Centro Studi La Ruota, centro di ricerca di medicina complementare.
- **ing. Stefano Capelli**  
Responsabile Progetto Nuovi Business  
Nel 2008 è stato nominato Responsabile del Progetto Nuovi Business, di cui fa parte il settore dell'Energy Management.  
Entrato in AlmavivA nel 1999, ha ricoperto il ruolo di Amministratore Delegato in alcune società del Gruppo, e dal giugno 2005 è stato Responsabile Business Unit Pubblica Amministrazione e Sanità Locale, a valle della acquisizione di Finsiel S.p.A..  
Dal 1996 al 1999 Consigliere di Amministrazione di Elettrodata S.p.A
- **ing. Gian Carlo Cerveglieri**  
ingegnere meccanico – è consigliere all'Ordine Ingegneri di Lecco, dirige la Energy Engineering con esperienza trentennale nel settore della progettazione degli impianti meccanici, elettrici e speciali con significativi incarichi relativi ad edifici a basso consumo energetico in ambito ospedaliero, nucleare e del terziario. Autore di numerosi testi e articoli sul tema.
- **ing. Silvia Conti**  
laureata in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, Certificatore iscritto all'albo della Regione Lombardia, da più di sette anni si occupa di efficienza energetica nell'edilizia, simulazione delle prestazioni degli edifici con software dedicati, progettazione di interventi di riqualificazione energetica, nel settore sia pubblico che privato.
- **arch. Isabella Goldmann**  
architetto ed MBA Bocconi - dirige la Goldmann & Partners, società di project management nel campo della architettura sostenibile. Membro del Consiglio di Giunta di Inarch Lombardia e della Consulta Comunale per l'attuazione dei Referendum per Expo 2015 del Comune di Milano. Membro di INBAR, è esperta in team building e management di progetti e cantieri complessi sostenibili, è autore di numerosi testi e articoli sul tema. Dirige il Sustainability Topic della BAA Bocconi Alumni Association.
- **Dott. Ing. Giovanni Maraviglia**  
Direttore Generale di Esco Italia s.r.l, Laureato in ingegneria Civile Sezione Trasporti, presso l'Università degli Studi di Padova. Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Firenze ed all'Albo dei Periti e CTU presso il Tribunale di Firenze. Ha maturato esperienza ventennale come Dirigente in Società impiantistiche a livello nazionale, operanti nella realizzazione di infrastrutture ed impianti per la produzione ed il trasporto dell'energia. Ha effettuato la Direzione lavori di importanti commesse pubbliche per la costruzione di impianti e nella gestione di contratti di Facility Management e Global Service. Direttore tecnico di Consorzi di Imprese.

- **Ing. Gian Luca Melzi**  
ingegnere industriale - Membro di INBAR Istituto Nazionale di Bioarchitettura, possiede una esperienza ventennale nel settore della progettazione degli impianti elettrici e speciali per edifici a basso consumo energetico in ambito ospedaliero, industriale e del terziario.
- **Dr. Dario Raffaele Monda**  
Project Manager nella Divisione Ingegneria dei Sistemi Informativi. Dal 2009 è responsabile dello sviluppo del prodotto SEM (Smart Energy Management) per il monitoraggio dei consumi energetici degli edifici. Lavora in Almagora S.p.A. dal 1986.
- **Ing. Serena Penasa**  
Ingegnere LEED AP di Essedi Strategie d'Impresa, società socia fondatrice dell'associazione Green Building Council Italia. LEED AP del primo edificio certificato secondo il rating system LEED 2009 Italia, è membro del Comitato Standard NC LEED® Italia di GBCItalia. Svolge attività di consulenza a progettisti ed imprese per il recepimento delle tematiche di sostenibilità ambientale secondo il protocollo LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) in progetti e gare d'appalto in Italia e all'estero.
- **arch. Erminio Redaelli**  
architetto - è presidente nazionale di INBAR Istituto Nazionale di Bioarchitettura—dirige la Bioerre, società di progettazione di interventi di architettura sostenibile; è direttore scientifico e consulente per i progetti culturali di INBAR. Tiene docenze ed è autore di numerosi testi ed articoli in tema di sostenibilità.
- **Ing. Paolo Vailati**  
Attualmente collabora con la società Goldman & Partners srl, con mansioni di project account e supporto alle attività svolte dalla società, con particolare attenzione alle riqualificazioni energetiche e ambientali. Ha collaborato con società di progettazione, ingegneria e project management in progetti con carattere di sostenibilità ambientale ed energetica, con mansioni di responsabile progetto.
- **Dr.ssa Piera Vassallo**  
Analista Programmatore nella Divisione Ingegneria dei Sistemi Informativi. Dal 2010 si occupa dello sviluppo del prodotto SEM (Smart Energy Management) per il monitoraggio dei consumi energetici degli edifici. Lavora in Almagora S.p.A. dal 1987
- **Arch. Ilaria Vigorito**  
Progettista e project account presso la Goldman&Partners s.r.l. negli anni ha collaborato con diversi studi di progettazione occupandosi di tutte le fasi progettuali per la definizione di interventi architettonici, della gestione cantiere, della definizione di concept ed elaborazioni grafiche per concorsi di idee e presentazioni, della realizzazione di immagini digitali, foto-inserimenti e renderings.

