

## **Il Museo Verticale**

*Orizzontale / Verticale: quando il carattere dell'uno primeggia su quello dell'altro.*

Con l'inizio del secolo scorso, la corsa alla "verticalizzazione" delle città ha rappresentato una costante soluzione a molteplici questioni proprie di molte realtà urbanizzate di questa terra, intercettando le necessità proprie dell'abitare e dello svolgimento delle attività umane in contesti spaziali sempre più ristretti.

Non fa eccezione la tipologia museale che, già sul finire degli anni Cinquanta del secolo scorso e a firma di Frank Lloyd Wright, vedeva la costruzione del Guggenheim Museum a New York: un edificio rivoluzionario nel suo tipo e senza precedenti nella concezione di un percorso verticale elicoidale continuo.

Caratteristica questa che lo rende unico ancora oggi e che nessuno è stato in grado di eguagliare per innovazione ed uso. Inaugurato il 21 ottobre 1959.

### **Milano**

Un esempio - Per stare in ambiti geografici più vicini e di recente realizzazione: nel 2018 sono stati aperti al pubblico gli spazi della Fondazione Prada di Viale Isarco che, inserendosi nel contesto industriale dismesso, propone una serie di spazi espositivi originali e particolari all'interno di strutture rinnovate di inizio Novecento che rispondono alle necessità espositive di mostre a rotazione e di altre lì permanenti.

La Torre progettata dallo studio OMA dell'architetto Rem Koolhaas e l'Haute House si ergono con presenza su tutto l'isolato della ex-distilleria e completano, con i loro accenni verticali, un percorso museale tradizionale nella sua planarità ma decisamente originale nella sua concezione.

La Torre (a cui è stata affibbiata la caratterizzazione di vera e propria "macchina espositiva") è un edificio museale con aree espositive per circa mq.2.000, a sviluppo verticale per sei piani, ognuno dei quali consente condizioni espositive diversificate per i diversi tipi di allestimenti e mostre.

## **Un Nuovo Museo**

### **Premessa**

Non esistono manuali, regole, trattati o altro che indicano la via per ideare, progettare e realizzare un edificio museale "perfetto"; ogni situazione è unica per una moltitudine di variabili, tra cui il luogo, il programma, il contenuto espositivo, le normative e per tantissimi altri fattori.

La realizzazione ex-novo di un museo comporta che il gruppo di lavoro guidato dall'istituto museale e composto dai propri esperti e da progettisti, impiantisti, allestitori, ecc. opera di concerto nell'ideazione, progettazione e modellazione del contenitore, fino alla realizzazione di una struttura a misura del contenuto e delle sue esigenze presenti e di quelle programmate nel tempo.

Quando si interviene su un edificio esistente, sovente di un'altra epoca e realizzato per altri scopi e con funzioni anche contrastanti con una ipotesi ideale di museo, i dati ottenuti dalla rilevazione dello stato di fatto, del carattere architettonico funzionale ed ambientale, vengono confrontati con i requisiti ed i contenuti museali di programma; la sintesi di queste informazioni ed indicazioni si conforma alla struttura data attuando interventi più o meno invasivi sul contenitore per renderlo più funzionale al proprio contenuto.

Sta nell'abilità del gruppo di lavoro il trasformare quella che non è una condizione ambientale e spaziale ottimale in una operazione di successo programmatico e progettuale. Concentrandosi specialmente sugli aspetti e le caratteristiche maggiormente carenti o problematiche con soluzioni creative ed innovative.

Esistono anche situazioni "di mezzo" con diverse variabili.

Una di queste è data da aree edificabili già acquisite su cui insistono progetti esecutivi confermati di edifici che però non sono stati ancora realizzati.

In questo caso, l'attenzione primaria si concentra sul progetto del futuro edificio (in tutti i suoi aspetti estetici, costruttivi, dimensionali, funzionali, ecc.) per verificare la compatibilità con le necessità, i requisiti, gli standard, ecc. dell'istituzione museale.

In genere e per prassi, dove esistono criticità di forma, spaziali, dimensionali o altro, si può operare con varianti e modifiche esterne ed interne, anche sostanziali, volte a perfezionare la "scatola" su misura del contenuto.

Nel caso esista la "clausola" dell'immodificabilità, allora si palesa un paradosso: dove una istituzione museale che ha una visione delle sue necessità di rappresentarsi, di narrativa, di progetto, ha finanziamenti e alternative a disposizione, si costringe in un contenitore che, magari, è stato ideato con caratteristiche antitetiche a quelle di sua aspirazione.

Si apre, allora, la progettazione del compromesso, dell'adattarsi, dei minimi accettabili, della migliore soluzione considerato il ... In alcuni casi si arriva alla rinuncia di esporre la completa narrazione, accontentandosi ...

Chiaramente tutto si può risolvere a proprio "vantaggio" ... ma ciò è lungi dall'essere la situazione ideale.

## Note di Colore

### Architettura

Non convince l'assunto per cui questo edificio è "una Icona dell'Architettura Contemporanea" a Milano (come riportato da diversi rotocalchi dal momento della realizzazione ad oggi).

Lo studio di progettisti di fama internazionale che ha disegnato il masterplan ed i tre edifici principali per l'area ex-Feltrinelli, sono riconosciuti per talento e creatività indiscutibili ed hanno eseguito e realizzato progetti "estetivamente" eccellenti e tecnologicamente innovativi in tutto il mondo.

Il progetto "Feltrinelli", a Milano, non ha le caratteristiche "estetivamente eccellenti o tecnologicamente innovative" per essere tra questi.

I due edifici esistenti (con il terzo in itinere) sono realizzati bene, con precisione e cura dei dettagli e delle forme; nelle loro dis-misure, hanno rapporti proporzionati, calibrati e financo dinamici.

Ma da qui a classificarli quali capolavori di Architettura Contemporanea, ce ne corre.

### Edifici Gemelli a Milano

Nelle varie relazioni di progetto, viene presentato il capitolo sui precedenti storici di edifici gemelli nel panorama architettonico milanese (non viene considerato il riferimento ai due edifici non-gemelli presenti alla giunzione tra viale Vittor Pisani e Piazza Duca d'Aosta).

Nello specifico trattasi di:

la Ca' Brutta - i Grattaceli di Piazza Piemonte - l'Arengario



*I primi due sono stati costruiti e realizzati agli albori del ventennio fascista con riferimenti stilistici differenti, ma pur sempre con certo carattere monumentale. L'Arengario fu iniziato nel momento di massima estensione/espansione urbanistica del regime fascista sulla città di Milano.*

*L'Arengario è composto da due edifici gemelli con valenza altamente simbolica per il regime fascista, ideati e realizzati per risolvere il collegamento con la Piazza Diaz ed in sostituzione della "Manica Lunga" di Palazzo Reale (appendice dell'ala ovest del palazzo demolita nel 1936). La coppia di edifici è in posizione avanzata rispetto a questo, a ricordare l'abdicazione monarchica alla rappresentanza cittadina in favore del Comune prima (1919) e del nuovo regime poi. L'Arengario nasce come necessità del regime di rappresentarsi sulla massima piazza cittadina e di dotarla di un palcoscenico adeguato ai pari delle altre istituzioni cittadine e religiose.*

*(L'Arengario fu danneggiato dai bombardamenti nel 1943; venne restaurato e utilizzato dal Comune a partire da metà degli anni '50 del secolo scorso. Oggi è casa del Museo del Novecento).*

### Riferimenti alle architetture storiche di Milano

Il Duomo, la corte interna dell'Ospedale Maggiore, la trasparenza di copertura che collega i quattro edifici della Galleria Vittorio Emanuele ed i riferimenti strutturali della Torre Velasca e dell'architettura industriale milanese si leggono nella semplicità gestuale del nuovo edificio.

### La Geometria variabile

... dai rotocalchi reali, online e da affermazioni di personaggi più o meno famosi ...

Una cosa sono le tre Piramidi di Giza. Un'altra cosa sono le tre "Piramidine" di Porta Volta.

Sulla forma: quelle di Milano non hanno forma piramidale. Non sono piramidi e, di conseguenza, non sono associabili alle geometrie delle illustri "antenate" egizie.

Queste, se pur spogliate del rivestimento esterno che le adornava (per incuria o per le asportazioni dell'uomo o, semplicemente, per l'azione del tempo), rimangono presenti e vigili a raccontare la loro storia da migliaia di anni a questa parte.

I rivestimenti esterni delle "Piramidine" di Milano, appena posati, già presentano il conto del tempo: sono ormai crepati e macchiati e necessitano di onerosi interventi riparatori su tutti gli elementi in cemento decorativo che adornano i perimetri. Da ricordarsi nella realizzazione del nuovo edificio.

Alla CORTE del TIGLIO 1864-1886

Il Linderhof (Linde = Tiglio e Hof = Corte). Residenza di caccia e riposo di re Ludvig II di Baviera. Questa residenza reale deve il suo nome alla presenza di un possente Tiglio che oggi misura quasi m.35 di altezza e si stima abbia oltre 300 anni.



*Il progetto del parco si deve a Carl von Effner e combina elementi formali dei giardini rinascimentali italiani con scorci che ricordano i giardini all'inglese.*

*Su ordine reale, venne imposto il mantenimento e la valorizzazione nel progetto del monumentale Tiglio.*

## Il Museo nazionale della Resistenza

L'idea di dotare Milano di un museo che ricordi la nostra esperienza tragica della dittatura, della guerra, della Resistenza e delle conseguenze nell'Italia repubblicana antifascista nel periodo post-bellico fino ai nostri giorni, era ed è da sempre attesa.

La sua utilità è una necessità e va ben oltre la testimonianza fattuale di quel periodo in quanto serve come base e stimolo a formare una consapevolezza di quanto accaduto, del dopoguerra e delle sue ripercussioni odierne e sempre attuali.

Dato il tipo di "contenuto" unico nel suo genere, è importante tenere presente che questo non sarà un museo di tipo "espositivo" in sé, ma ha una diversità di funzioni tra cui

- la presenza "documentale", che raccoglie ed espone le testimonianze, documenti, scenari e narrazioni in formati di presentazione interattivi, a filmato e repertale, per far conoscere e ripercorrere la storia dell'Italia durante gran parte del secolo scorso fino ad oggi; contribuendo alla ricostruzione della memoria storica nel nostro paese ed ai rapporti e collegamenti nei panorami europeo e mondiale, grazie ai contributi apportati da molteplici istituti di ricerca nazionali (di cui l'Istituto nazionale Ferruccio Parri né è parte presente e attiva) ed esteri
- la divulgazione attiva, aperta e partecipativa di questo contenuto a mezzo di convegni, simposi, incontri di consultazione e studio che ne analizzino cause, effetti e fatti che hanno originato la Resistenza e la lezione di questa esperienza nel tempo, contribuendo al dibattito culturale, politico e letterario con il fine di consentire l'accrescimento di una coscienza e di un pensiero consapevole.

Presso il Dazio di Porta Volta (su viale Montello) è prevista la costruzione dell'edificio di completamento al masterplan degli architetti Herzog e de Meuron. Speculare per forma e tipo a quelli realizzati lungo Viale Pasubio, ma di dimensioni ridotte.

**I due edifici realizzati sono di proprietà privata, quello da costruire, è finanziato con fondi pubblici**

L'edificio è stato progettato con una destinazione d'uso aperta e multiuso (\*) e senza uno specifico "cliente" finale. I bandi per la trasformazione ad uso terziario uffici sono andati deserti.

L'ipotesi d'uso residenziale non era proponibile per via della classificazione funzionale.

Difficilmente un'impresa privata avrebbe intrapreso la costruzione di questo edificio con le caratteristiche architettoniche preconfezionate ed imm modificabili, le dimensioni e le costrizioni planimetriche; semplicemente non vi è un rapporto (di) utile tra costi e benefici (immobiliari).

*\* Gli aggettivi multiuso o polivalente (come riportano le relazioni di progetto) implicano una versatilità e varietà di usi che l'edificio può contenere; chiaramente è un termine generico che implica che una moltitudine di funzioni sono possibili e che, implicitamente, nessuna è prevalente. Nel caso di una istituzione museale, l'edificio dovrebbe essere del tipo "ad uso specifico" in quanto le necessità, i requisiti tutti, gli standard sono unici a questa funzione.*

Il Ministero della Cultura (nella persona dell'ex ministro on. Franceschini) ed il sindaco di Milano, hanno proposto questa futura struttura quale sito potenzialmente adatto ad ospitare il nascente Museo Nazionale della Resistenza e l'Istituto Nazionale Ferruccio Parri (entrambe le Istituzioni ricercano da anni spazi congrui per le proprie attività di archivio, esposizione e divulgazione).

L'edificio selezionato quale casa per queste due importanti istituzioni è, per l'appunto, quello in fase di cantierizzazione e costruzione presso Porta Volta che

- per via dell'essere stato progettato con finalità d'uso "altra" rispetto allo specifico indirizzo espositivo museale,
- per via dell'obbligo di riprendere esattamente le caratteristiche realizzative e finite dei due precedenti edifici (in uso a Fondazione Feltrinelli e Microsoft House)

presenta alcune questioni che necessitano di approfondimenti (a cominciare dalle dimensioni e dalla conformazione architettonica e funzionale dello stesso).

Sorge spontanea la domanda: quella specifica architettura del futuro edificio, così fatta, è adatta ad ospitare una istituzione museale? La risposta è No.

Per farlo sono necessari una serie di accorgimenti ed interventi correttivi per rendere la scatola fruibile. Alcune situazioni critiche sono già state parzialmente risolte nel progetto esecutivo dell'edificio, altre vanno risolte nel progetto degli interni e degli allestimenti. Questi correttivi hanno un costo. Di fatto e di compromesso.

A seguito vengono analizzati alcuni aspetti del futuro progetto che sarebbero da tenere in considerazione per diverse criticità come dedotte dal precedente costruito su Viale Pasubio; vengono presentati alcuni rilievi fotografici del realizzato e documentali per vari capitoli oggetto d'analisi (*Case Studies*).



### **La “pelle” esterna**

Le parti esterne del futuro edificio sono predeterminate a riprendere quanto realizzato nei due edifici costruiti per la Fondazione Feltrinelli e Microsoft House: struttura in cemento armato a vista e per gli sporti orizzontali dei piani, con pannelli prefabbricati in cemento decorativo per le parti verticali con ampie campiture vetrate a chiudere gli interspazi strutturali.

La ‘scatola’ racchiude cinque piani ad “open plan continuo” con corpo centrale in cemento armato che contiene i servizi ascensori, scale e impianti di collegamento verticale ai piani. Un sento livello è adibito ad area tecnica. L'intero impianto strutturale in cemento armato siede su tre piani interrati fino a m. 14,00 circa di profondità.

### **Le parti in cemento armato e in cls prefabbricate (Case Study 1)**

La soluzione costruttiva della “pelle esterna”, ripresa pariteticamente dal costruito precedente sul lato opposto di Via Volta, dovrà essere aggiornata dato che, già dopo qualche anno dalla fine lavori, quasi tutte le superfici in cemento armato prefabbricato hanno iniziato a presentare efflorescenze e crepe più o meno estese.

Queste ultime non costituiscono un problema strutturale in quanto si verificano su pannelli esterni di rivestimento.

Questi difetti sono dati da ritiro plastico e termoigrometrico non adeguatamente compensati e con con-trazione degli elementi prefabbricati (copertine a pilastro verticali e a banchine orizzontali) associata alle fasi di presa ed indurimento del calcestruzzo sugli assi maggiori dei pannelli prefabbricati stessi.

Il processo è irreversibile e continuativo e non giova l'estremizzazione climatica (di umidità e temperature) per cui nella progettazione e realizzazione di questi elementi si tiene conto di parametri climatici

Zona climatica E:

Inverno a  $-5,0^{\circ}\text{C}$  con umidità relativa 80% (umidità a gennaio: min. 70%, media 85%, max. 100%)

Estate a  $+31,9^{\circ}\text{C}$  con umidità relativa 50% (umidità ad agosto: min. 45%, media 60%, max. 85%)

Parametri che vengono ormai spesso superati, con picchi di umidità dell'aria e di temperature che questa estate, ad agosto, hanno raggiunto temperature massime in zona di  $+37 / +38^{\circ}\text{C}$  con percezione e/o riflessione fino a  $+40^{\circ}$ . E' un dato di fatto che queste temperature tenderanno a salire nel futuro.

Umidità e temperatura, unite all'azione degli agenti inquinanti e aggressivi presenti nell'atmosfera, contribuiscono a diminuire la stabilità base nel cls, aumentandone la permeabilità e porosità (carbonatazione); l'infiltrazione attraverso queste lesioni minori compromette la stabilità strutturale dell'elemento prefabbricato.

E' importante innalzare i livelli di attenzione nella preparazione della miscela che costituisce il conglomerato cementizio, nella susseguente fase di colata nei casseri e di asciugatura/maturazione ad umidità e temperatura controllata.

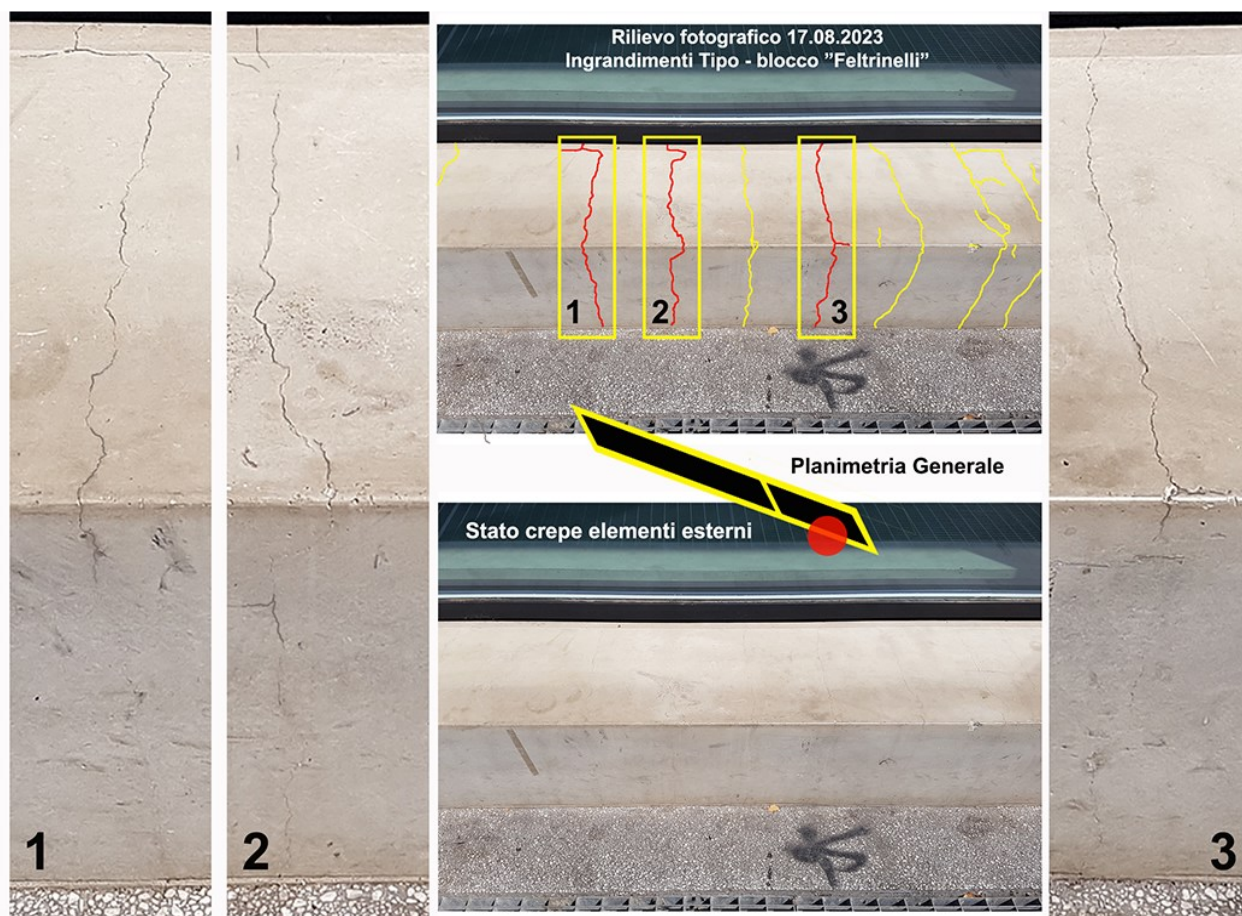
Ciò attenuerà il fenomeno a livello teorico e pratico (in condizioni ottimali rispetto alle sollecitazioni esterne).

Non lo eliminerà completamente dati gli effetti imposti da escursioni termiche repentine e delle variazioni dell'umidità esterna e propria interna all'elemento stesso; questi fattori interagiscono sui diversi elementi che compongono il prefabbricato stesso (conglomerato e armatura).

Per ovviare a questo problema occorrerà intervenire

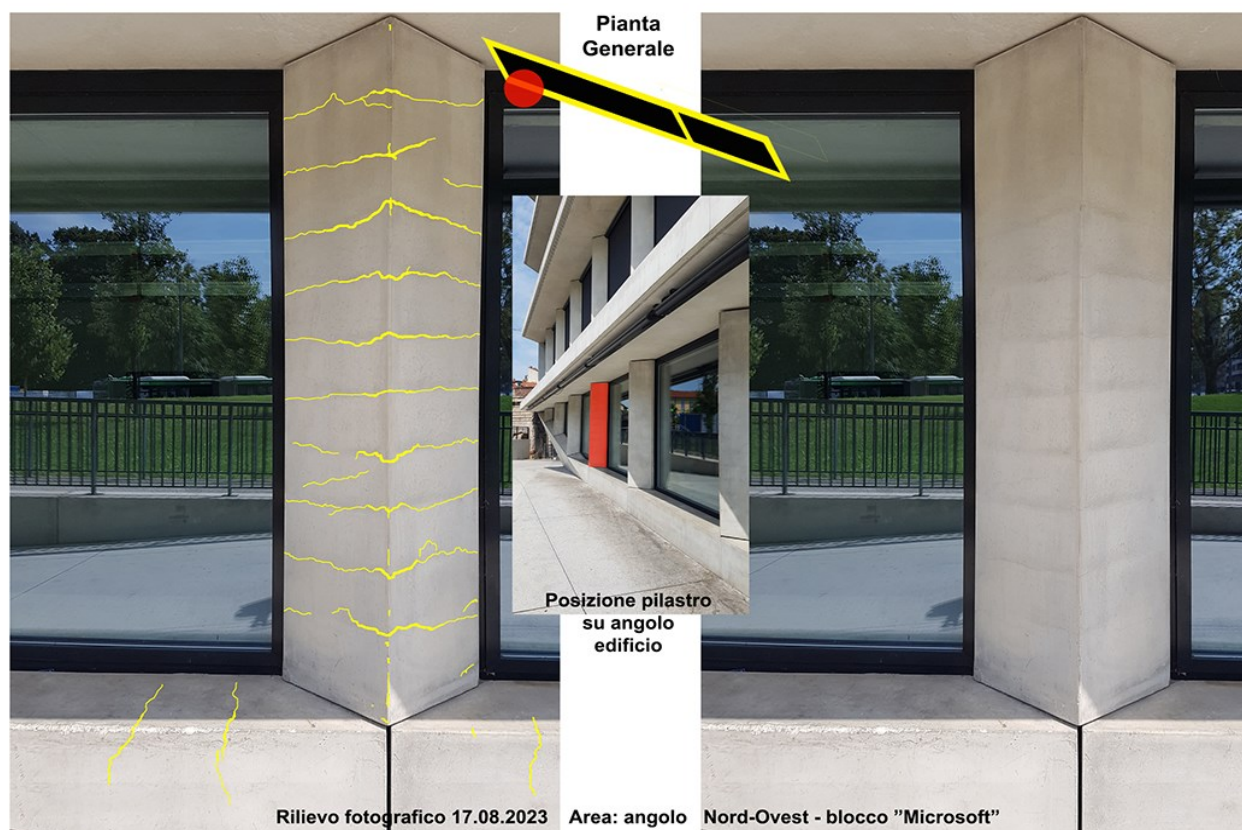
- con la sostituzione degli elementi prefabbricati macchiati e crepati oppure
- procedere con la riapertura delle crepe, pulitura, stuccatura e sigillatura delle parti in restauro ed intervenendo con applicazioni di copertura quali una verniciatura speciale e la stesura di impregnanti protettivi trasparenti; seguendo questo tipo di intervento, si perde l'effetto plastico del cemento decorativo a favore di una superficie mono tono e piatta. Questa opzione impone che le con-trazioni siano esaurite e l'elemento prefabbricato sia stabilizzato per evitare che altre attività interne riaprano le crepe precedenti o ne creino di nuove; purtroppo, i collegamenti fissi di aggancio del pannello prefabbricato alle parti strutturali (che hanno potenziali assestamenti e movimenti di proprio) incidono sull'esito positivo di questi interventi. Nel qual caso si ripete l'operazione.

Il deperimento di queste parti esterne nei due edifici esistenti (che sono di proprietà privata e di conseguenza la correzione dei difetti e la manutenzione non comportano una spesa pubblica), sono elementi da valutare con attenzione, laddove il nuovo edificio sarebbe di proprietà del Comune di Milano e la gestione e manutenzione delle facciate sono in carico alla spesa pubblica.



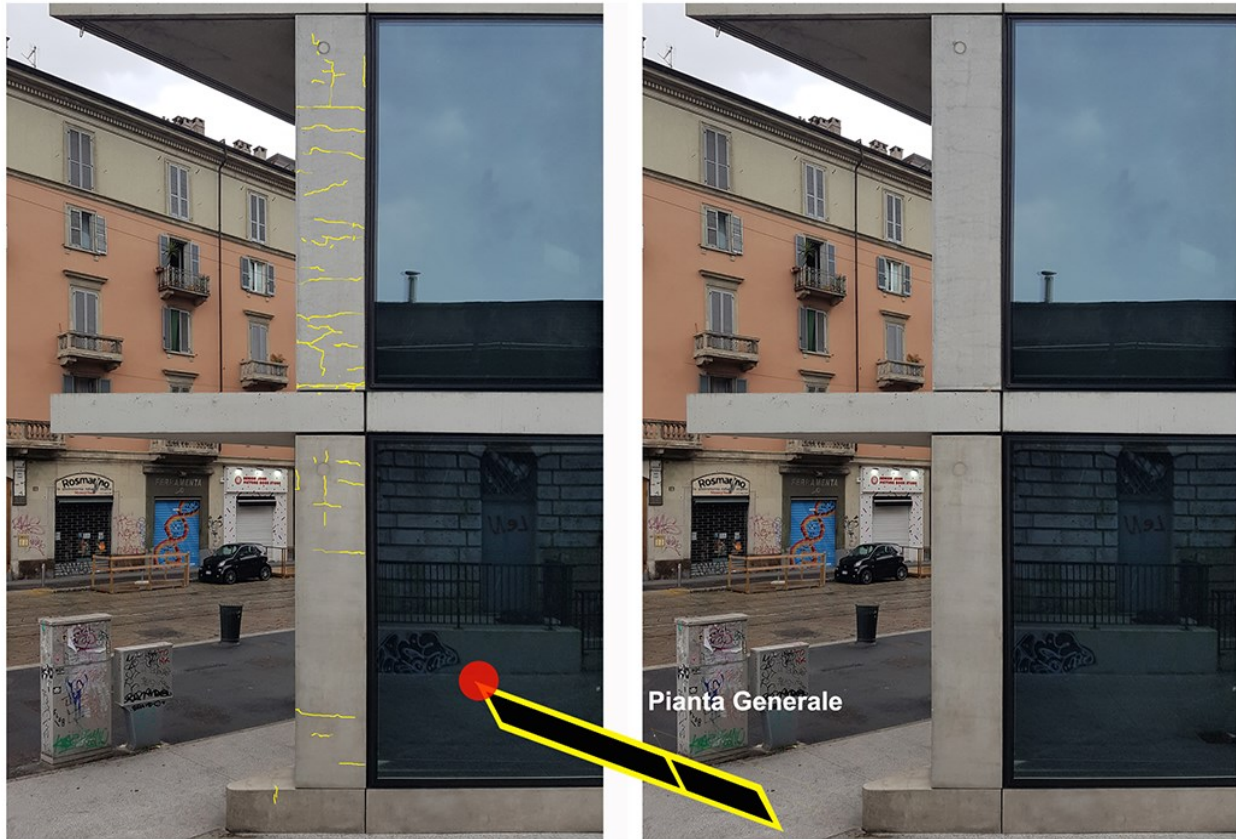
*I prefabbricati di banchina.*

*Qui, come sui pannelli verticali esterni, le crepe sono perpendicolari al senso longitudinale dell'elemento prefabbricato. (l'immagine a sinistra evidenzia il quadro fessurativo)*





Rilievo fotografico 17.08.2023 - Area: angolo Nord-Ovest - blocco "Microsoft"



*Le immagini mostrano gli effetti dati dalla contrazione e dilatazione dei pannelli prefabbricati in cls sugli edifici già realizzati. Il fenomeno non si presenta solamente sulla facciata maggiormente esposta ad irraggiamento solare, ma interessa tutte le facciate (le immagini a sinistra evidenziano il quadro fessurativo).*

Allegata documentazione fotografica (Case Study 1) realizzata ad agosto 2023.

### Le parti vetrate (Case Study 2)

Considerate le tipologie formali e funzionali di musei tradizionali e contemporanei (tra cui i sopra citati Guggenheim e Prada), il futuro edificio è in controtendenza in quanto presenta dei piani con predominante presenza di superfici verticali vetrate utili rispetto ad un rapporto “bilanciato tra vuoti e pieni”.

**Questa caratteristica ne sconsiglierebbe l'uso museale di per sé.**

Per ovviare a questa problematica, sono necessari

- interventi volti a ridurre e porre sotto controllo gli effetti delle trasparenze stesse, dei riverberi e delle riflessioni illuminanti e acustiche, dell'esposizione ambientale diversificata e della dispersione termica sia invernale che estiva
- accorgimenti volti ad aumentare le superfici o aree “opache” espositive per oscurare porzioni di vetrate a seconda del bisogno differenziato dato dalla ripartizione interna degli allestimenti e quindi eliminando le trasparenze vetrate. Dove e quando necessario.



*Esempio Costruito - Oscuramenti durante il pomeriggio o la mattina a seconda dell'esposizione solare inclinata. L'immagine mostra gli effetti che l'inclinazione dei raggi solari impone alla facciata sugli edifici già realizzati. Le vetrate si oscurano in automatico. Questa schermatura si attiva sui lati esposti per circa due terzi dell'anno quando le condizioni esterne ed interne lo richiedono.*

Il nuovo corpo di fabbrica ha l'asse longitudinale sulla direttrice Nord-Sud e le due facciate vetrate longitudinali sono rispettivamente esposte al sole diretto ad Est (mattina) ad Ovest (pomeriggio); l'inclinazione dei raggi solari incide maggiormente su un lato durante parte della giornata e sull'altro nella restante.

Durante la primavera e l'autunno si registrano le maggiori criticità date dal grado di inclinazione dei raggi solari più diretti verso l'interno.

Il lato Sud dell'edificio è costituito da facciata piena a tutta altezza rivestita con pannelli prefabbricati finiti in cls decorativo.

Il lato Nord-Est, a taglio inclinato, è tutto vetrato con caratteristiche nominali termiche ed acustiche “accettabili”. Questo lato è maggiormente esposto all'inquinamento acustico proveniente dal traffico del piazzale antistante



ed è quello dove maggiori sono l'estensione di superfici vetrate e la dispersione termica (rispetto a superfici tecnologiche passive più performanti dal punto di vista termico come quella prevista per il lato Sud).

Le vetrate sono a vetro camera, doppia lastra di vetro con interposta una camera di gas inerte, accettabile compromesso su quello che sarà il comportamento del fabbricato nei 12 mesi dell'anno.

#### Controllo ambientale e dell'illuminazione interna

Nei due edifici già realizzati, il problema dato da ampie superfici vetrate, è stato risolto con soluzioni di compromesso come hanno evidenziato i progettisti ed impiantisti (i primi interessati alla purezza delle forme architettoniche prive di accessori visivamente "disturbanti", i secondi preoccupati dalla difficile gestione climatica interna in mancanza di pareti esterne schermanti).

Dal piano terra al piano 5° del nuovo edificio: condizioni termoigrometriche previste nei mesi  
invernali: temperatura 20,0° C. / umidità relativa 40,0%  
estivi: temperatura 26,0° C. / umidità relativa 55,0%

per garantire il comfort degli spazi interni e ridurre gli inconvenienti dati dalla penetrazione della luce solare diretta e dal sovraccarico di calore, il nuovo edificio è dotato

- di pannelli vetrati a vetro stratificato con doppia lastra di vetro e con interposta una camera di gas inerte a trasmissione termica intermedia che consentono una illuminazione naturale ed un ambiente confortevole appena leggermente ombrato
- di schermature esterne a tutti i piani utili (lati longitudinali), automatizzate sulla base della intensità e quantità di radiazione solare emessa differentemente durante le varie stagioni
- di schermature interne a tutti i piani utili a controllo locale sul lato Nord-Est e sui due lati longitudinali
- il sistema di climatizzazione a ventilazione meccanica caldo/freddo è posizionato a pavimento in corrispondenza di tutte le superfici vetrate.



*Gli effetti del riverbero e delle schermature: i monitor o schermi dei computers necessitano della calata di tende interne per ovviare al problema dei riflessi (che comunque ci sono lo stesso); contestualmente, è necessario immettere un minimo di luce artificiale nello spazio.*

Questi sistemi integrati (climatizzazione, ventilazione, schermature esterne/interne) entrano in funzione sui lati

longitudinali differenziandosi a seconda della necessità interne dei due lati; gli spazi interni hanno un sistema di illuminazione artificiale da regolare di conseguenza.



*Le immagini di due spazi interni già realizzati, mostrano la necessità di supportare l'illuminazione naturale con quella artificiale anche in giornate di sole o di luce neutra; la libreria/bar ha l'illuminazione artificiale sempre in funzione. Nel nuovo edificio la larghezza è maggiore ed aumenta la differenza tra parti illuminate naturalmente e il centro leggermente ombrato.*

*Larghezza edifici esistenti m. 13,00 circa – Larghezza edificio nuovo m. 15,50 circa*

Il sistema di controllo ambientale è sofisticato e adattabile.

Per esempio: negli edifici già realizzati, la conformazione, posizione ed esposizione (principalmente durante le stagioni intermedie, sugli opposti lati Nord-Sud e tra mattina e pomeriggio/sera), fa sì che, a seconda delle



necessità, il controllo delle temperature operi in simultanea con raffrescamento su un lato e riscaldamento sul lato opposto. Questa eventualità si può presentare nel nuovo edificio.

Non è un caso che l'impiantistica all'interno degli edifici già realizzati e di quello da realizzare abbia un'importanza fondamentale e occupi spazi sostanziali

- aree dedicate a locali tecnici nuovo edificio mq. 1.226,73 pari al 21% della superficie totale
- con rilevanti costi stimati per oltre € 5.840.000,00 pari al 33,38% sul totale dei costi di costruzione

*L'impianto utilizza l'acqua di falda dalle due stazioni di pompaggio/scarico (poste a Nord del lotto) con pompe di calore condensate ad acqua e refrigeratori che producono contemporaneamente acqua calda e/o refrigerata. A supporto del controllo ambientale generale e particolare degli spazi interni, l'edificio è dotato di un sistema di trattamento d'aria in mandata e ritorno con recupero di calore.*

In considerazione di ciò: (citazioni da progettisti impianti Casalboni-Polistudio sas – canaleenergia.com)

- la classificazione Acea è a livello **B** (1,01 EPgl – 1,20 EPgl) nella scala dell'efficienza energetica.
  - la certificazione LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design – certificazione a richiesta volontaria sulla sostenibilità ambientale di un edificio) è a livello Leed Silver (con punteggio tra 50 e 59 punti su una scala da 0 a 110 – da 40 punti a salire, l'edificio è da considerare "ambientalmente sostenibile")
- La proprietà degli stessi edifici pubblicizza la certificazione Leed Gold (da 60 a 79 punti).

E' auspicabile che le performances del precedente costruito siano migliorate nel nascente nuovo edificio.

In merito alle fonti alternative e rinnovabili, il nuovo edificio può contare sullo sfruttamento dell'acqua di falda come sorgente termica e sulla posa di pannelli fotovoltaici collocati sulle mensole aggettanti degli ultimi tre livelli dal vertice dell'edificio a scendere. Budget:

stazioni di pompaggio e resa per indicativi € 180.000 + impianto fotovoltaico per indicativi € 40.000 = € 220.000 pari a 1,3% su costi costruzione e pari 1,0% su costi totali previsti di € 22.000.000.

### **I luoghi interni e i dati Indicativi di progetto (case study 3)**

L'edificio è stato progettato quale spazio aperto (open space) che circonda un corpo centrale di circolazione verticale. Al piano terra consente una discreta libertà e flessibilità d'uso delle aree di ingresso e accoglienza che si collegano alla sala multifunzionale posta a Nord attraverso un passaggio che si affaccia su una parte esposta delle Mura Spagnole. Da questo passaggio si accede all'atrio scale/ascensori.

I piani superiori sono destinati ai servizi ed ai percorsi museali.

### **Il Corpo Centrale - In dettaglio**

Il centro è occupato da un blocco funzioni destinato alla circolazione verticale (ascensori, vani scala e cavedi) che attraversano l'edificio per tutta la sua altezza (anche per la parte interrata).

L'atrio principale del vano scale/ascensori principale è di dimensioni adeguate.

La larghezza delle scale di cm.120 utili è il minimo sufficiente al percorso di due persone in senso alternato.

La superficie lorda occupata dal blocco centrale dei servizi e destinati alla circolazione verticale a tutti i piani (m.5,15 x m.23,20) è di mq.119,50 ca. (per piano). Quella al piano terra è di mq.117,50 circa.

La dotazione museale dei servizi di salita/discesa è composta da un ascensore per il personale del museo e di un ascensore e scala principale per i visitatori. È prevista una scala secondaria di emergenza.

Tutti i servizi di salita/discesa sono conformi alla Legge 13/1989 per i portatori di disabilità.

La posizione del core centrale potrebbe risultare una collocazione ideale per la gestione dei percorsi museali e di aree di ufficio e consultazione, posto che le distanze che comprendono la circolazione generale e gli spazi espositivi fino alle vetrate, siano congrui e calibrati. E qui si presentano alcune criticità.

### **I Piani Museali**

Il piano terra prevede uno spazio destinato ai servizi di ingresso e libreria accessibili da Via Montello e dal piazzale verso Via Volta, il core centrale di servizi e di ascensori e scale di collegamento ai 3 piani interrati ed ai 6 piani superiori (5 piani dedicati al museo e l'ultimo quale locale tecnico).

Sulla base del progetto iniziale (che potrebbe variare a seconda delle necessità progettuali e di allestimento interno del Museo), a seguire in progressione verticale, si collocano i primi tre piani che rappresentano il cuore espositivo museale.

Il quarto piano è destinato ad uffici, sale di lettura e biblioteca.



Il quinto piano rientra negli spazi espositivi museali. Ma di difficile gestione per la compressione spaziale sui lati longitudinali. All'ultimo piano è previsto l'alloggiamento di impianti.

Le aree terminali a tutti i piani, che si affacciano verso il piazzale Baiamonti, sono invece importanti spazi multifunzionali per tutte le funzioni temporanee e fisse quali l'esposizione, la proiezione su panels di grandi dimensioni e l'istituzione di sale di presentazione e lectures.

Dati planimetrici indicativi aree museali - per servizi al 1° interrato e dal piano terra al P.5° (escluso core)

Interrato (h.m.4,00): Spogliatoio Personale mq.20,05 + Disimpegno mq.12,00 = mq. 32,05  
Corridoio mq.24,80 + Guardaroba mq.12,87 + Servizi Wc F/M mq.25,74 = mq. 63,40  
Piano Terra (h. variabile): Ingresso, Reception Bookshop = mq. 154,50  
Sala Multifunzionale = mq. 185,00  
Piani da 1° a 3° (h.m. 3,17) = mq. 469,42 x 3 = mq. 1.408,26  
Piano 4° (h.m. 3,17) = mq. 409,62 + servizio igienico mq.15,26 = mq. 424,88  
Piano 5° (h.m. 3,17) = mq. 262,96 + servizio igienico mq.10,66 = mq. 273,62  
Totale aree museo = **mq. 2.541,70**

detratti i servizi al personale ed al pubblico P.-1°, ingresso P.T. e Wc P.-1°, P.4° e P.5° = **mq. 2.265.83\***

*\* Spazio museale effettivo dal piano terra al piano terra fino al 5°: in questi conteggi risultano computate le aree di banchina e quelle tra le colonne portanti e le aree non ostruibili necessarie ai percorsi visitatori ed evacuazione d'emergenza ai piani oltre alle aree di ricircolo aria per climatizzazione/ventilazione verticale.*

Lo spazio tra il core centrale e le perimetrazioni vetrate periferiche sui lati longitudinali impongono un utilizzo a "corridoio" della circolazione e delle aree espositive; I lati esterni vetrati, vere "macchine" di controllo ambientale, essendo dotate dei sistemi di raffreddamento/riscaldamento a risalita verticale e di tendaggi interni necessitano di un minimo di area libera per il circolo d'aria da ostruzioni nella pianificazione e posizionamento di pannellature, bacheche orizzontali e verticali, scrivanie, ecc. (area inter-columnae).

Data questa condizione, l'analisi indicativa delle superfici nette con esclusione degli spazi sotto-finestre (inter-columnae) dove sono presenti le tende interne ed i servizi a pavimento di climatizzazione/ventilazione verticale (misure arrotondate) e dei servizi igienici è

Piano Terra Sala Multifunzionale = mq. 173,00 ca.  
Piani da 1° a 3° = mq. 412,00 ca. x 3 = mq. 1.236,00 ca.  
Piano 4° = mq. 353,00  
Piano 5° = mq. 205,00  
Totale aree nette per circolazione ed esposizione museale = **mq. 1.967.00**

La dotazione minima di percorso del visitatore (che sarebbe anche l'anello di evacuazione d'emergenza) è costituita dal perimetro del core centrale per una larghezza di m.1,20 (m.1,50 sarebbe migliorativo) – passaggio di due persone a senso alternato – sgombra da ostruzioni

P.1° a P.3°:  $1,20 \times [(5,15 + 23,20 + 1,20 + 1,20) \times 2] = \text{mq. } 73,80 \text{ ca.} \times 3 \text{ piani} = \text{mq. } 221,40 \text{ ca.}$   
P.4°  $1,20 \times (26,15 + 1,20 + 5,15 + 1,20 + 26,15) + (1,75 \times 5,15) = \text{mq. } 80,83 \text{ ca.}$   
P.5°  $1,20 \times [(5,15 + 1,20 + 25,75 + 1,20) \times 2] = \text{mq. } 79,92 \text{ ca.}$

Totale circolazione = mq. 382,00 ca.

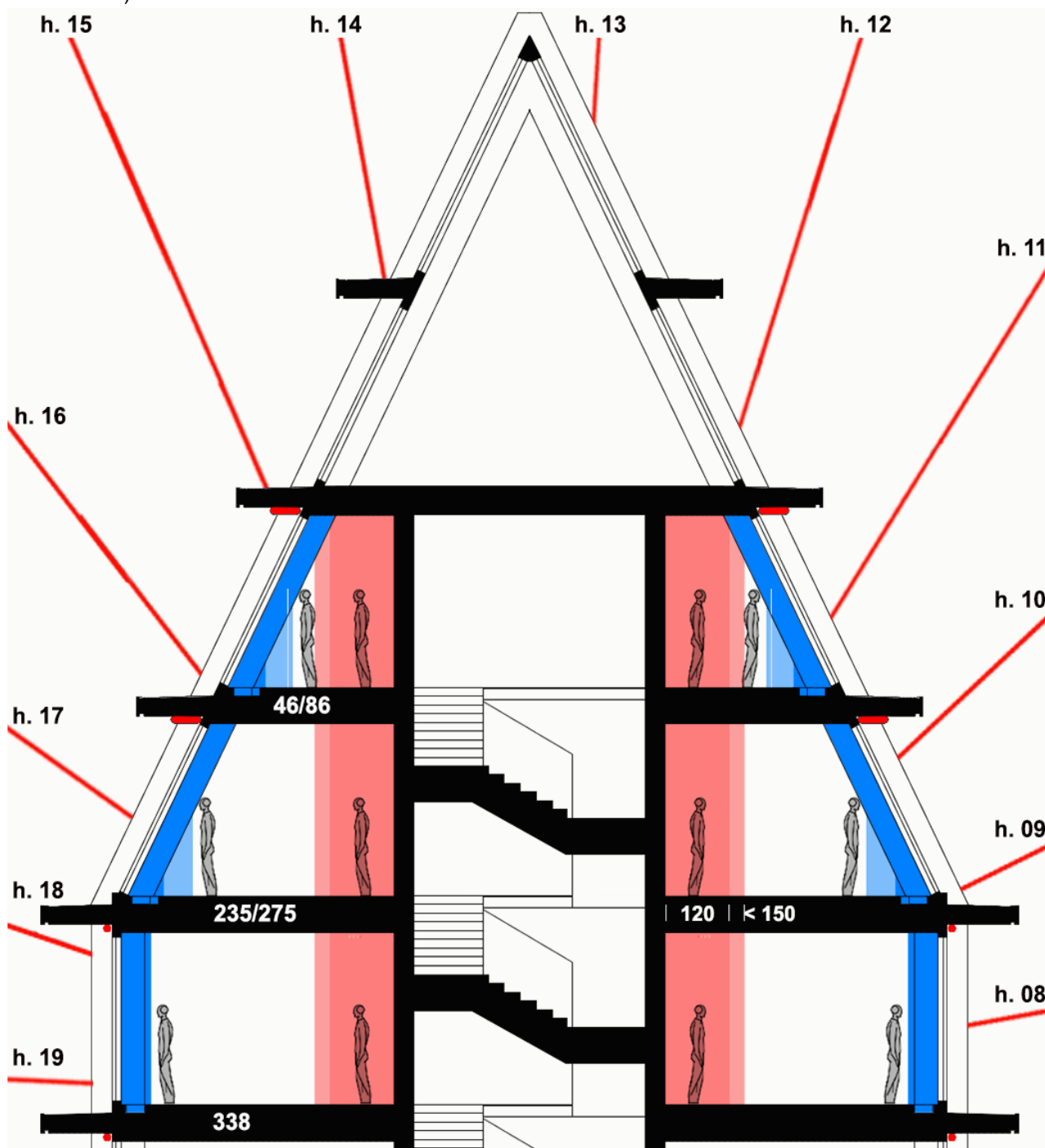
Totale aree espositive nette = mq. 1.967,00 detratto l'anello di circolazione min. = **mq. 1.585.00**

Fatta eccezione per i terminali trapezoidali a Nord, l'andamento longitudinale dei piani museali enfatizza il percorso e display rettilineo dove lo spazio può organizzarsi in lunghe sale espositive/operative con possibilità di parzializzazione e/o suddivisione in aree separate/dedicate.

La conformazione longitudinale di tutti i piani museali presenta una criticità data dalla larghezza utile di m.3,40 / m.3,50 tra parete vetrata esterna e parete piena del core centrale (sono escluse le sale multifunzionali a Nord).

Distanze da core a parete finestrata lati longitudinali piani da 1° a 3° = m.3,38 utile  
Distanze da core a parete finestrata lati longitudinali piano 4° = m.2,35/m.2,75 utile  
Lato long. utile m.26,15 x larghezza utile 2,75 circa = mq. 71,90 ca. x n.2 lati Est e Ovest = mq. 143,80 sup.utile  
Lato long. utile m.26,16 x **larghezza utile 0,86 circa** = mq. 22,50 ca. x n.2 lati Est e Ovest = mq. 45,00 sup.utile  
Questa situazione impone una compressione delle aree utili che si acutizza ai piani 4 e 5° per via dell'andamento inclinato dei perimetri vetrati. A quest'ultimo piano, la situazione diventa decisamente critica.

La larghezza spaziale non rappresenta un problema di per sé per i singoli visitatori che percorrono gli spazi museali soffermandosi in aree ripartite, che usano le stazioni multimediali interattive o che contemplano gli elementi espositivi in aree dedicate; lo può diventare quando vi è un incremento di visitatori (in gruppi o scolaresche).



### 23 settembre - Solstizio d'Autunno

Lo schema grafico sezionale indica gli ultimi tre livelli museali in rapporto all'esposizione solare del 23.09.

Il livello più basso rappresenta i piani tipo da P.1° a P.3°. Negli interni sono indicati (in rosa) i requisiti minimi della circolazione (m.1,20 di minima e m.1,50 migliorativa) indipendentemente dalla collocazione dei percorsi museali di progetto. In blue è rappresentata la fascia di climatizzazione/riscaldamento/ventilazione con presenza di tende interne da non ostruire (anche inter-columnae). In azzurro è rappresentata la fascia (fino ad h.cm.150 al filo struttura inclinata) oltre la quale è sconsigliato stazionare/camminare. Le dimensioni riportate rappresentano indicativamente le larghezze utili.

Dal grafico si deduce che:

Nel senso longitudinale dell'edificio, i primi tre livelli sono relativamente fruibili

Il piano 4° (con indicazione "area uffici, consultazione, ecc.") può essere occupato, giustamente, da una sequenza di scrivanie o da tavoli di lavoro (problematica dell'inclinazione raggi solari da contenere).

L'ultimo piano, il 5°, è decisamente problematico per la compressione in larghezza, per l'esposizione e per le fonti di riflessione e riverbero della luce.

Lo spazio longitudinale più o meno "compresso", la presenza di un minimo affollamento, la tipologia di finiture tutte "acusticamente" riflettenti (eccezion fatta per i rivestimenti esterni del core centrale) sono aspetti che, uniti insieme, possono arrecare un disturbo rilevante e senso di disagio.

#### Dotazioni di spazi e di locali a supporto del museo - I servizi igienici

Al primo livello interrato sono collocate le aree di servizio al personale (locali di ricevimento e deposito, spogliatoi) e i servizi igienici e di guardaroba accessibili al pubblico. Adeguati per numero e per suddivisione F/M e portatori di disabilità.

È possibile raggiungere queste aree utilizzando le scale e gli ascensori di collegamento verticale che servono l'intero edificio.

Il piano 4° multifunzionale è destinato a funzioni miste: uffici museali del personale e sala/aree di lettura e consultazione aperte al pubblico selezionato. La dotazione di servizi igienici al piano è appena sufficiente (un Wc per entrambi F/M ed uno per disabili).

Al piano 5° è presente un unico Wc per il pubblico (indipendentemente per F/M e disabili).

#### Spazi di conservazione, allestimento, restauro ed archiviazione

Non si conoscono le reali necessità per queste funzioni.

Al primo piano interrato vi è ubicato un locale multiuso dedicato ai servizi museali per l'eventuale preparazione di allestimenti temporanei e che funge a magazzino di stoccaggio, deposito e archiviazione di altro materiale documentale non in esposizione. Non è previsto un montacarichi di servizio trasporto ai piani. La movimentazione ai piani avviene attraverso i servizi ascensori e scale del core centrale. Eventualmente, quando le dimensioni lo richiedono, è possibile intervenire con braccio trasportatore esterno attraverso le vetrate di facciata - smontate e rimontate per l'occasione).

#### Dati riepilogativi dell'area (da bando progetto esecutivo)

Superficie dell'area	= mq. 2.281,00	( 100,00%)
Superficie coperta (edificio e pavimentazioni esterne)	= mq. 1.924,00	( 84,35%)
Superficie a verde filtrante (effettivo prato irrigato)	= mq. 357,00	( 15,65%)

#### Delibera di Giunta comunale n.3523/2010 del 17.12.2010

P.I.I. Intervento 11-1/11-2 massima s.l.p consentita

**= mq. 3.035,00\***

*\* da bando appalto - Tavola 2003-MNR.PDO.GNR.SDF.003.00 del 15.11.2021 – Calcolo della possibilità edificatoria*

#### Superfici dichiarate di progetto

Superficie netta dei piani interrati (n.3 livelli)	= mq. 2.480,00 ca.
Superficie netta dei piani fuori terra (n.6 livelli)	= mq. 3.360,00 ca. <b>diff. P.I.I. + mq.325,00</b>
Totale	= mq. 5.840,00 ca.

*\*Tavole 2003-MRN.PDE.ENT.VRF.004 del 15.11.2021 & 2003.MNR.PDE.ARC.REL.001.00 cap.2.1 Superfici insediate)*

*Calcolate senza i perimetri esterni (murature, strutture e vetrate esterne) in quanto edificio con destinazione a "Servizi" e non soggetto al computo della slp totale.*

#### Verifica indicative della slp

Superficie lorda stimata x difetto dei piani interrati (n.3 livelli)	= mq. 2.540,00 ca.
Superficie lorda da progetto esecutivo P.T a P.6°	= mq. 3.765,00 ca.* <b>diff. P.I.I. + mq.730,00</b>
Totale slp	= mq. 6.305,00 ca.

*\* Nota: le dimensioni sono calcolate per difetto da supporto cartaceo basandosi sugli interassi della struttura esterna e sulle dimensioni riportate; non sono calcolate le murature e strutture sporgenti oltre il filo centro serramenti; non sono computati gli aggetti orizzontali ai piani. Totale arrotondato a ,00.*

Piano T a P.4° [15,74 x (48,96 + 28,80) / 2] x 5	= mq. 3.059,85
Piano 5° 12,07 x (46,08 + 31,68) / 2	= mq. 493,76
Piano 6° [8,29 x (25,92 + 17,28) / 2] + [5,10 x (9,30 + 3,50) / 2]	= mq. 211,70
Totale	= mq. 3.765,00*

#### 2023 - Esposizione Cartellonistica 22.07.2023

Importo del contratto	= € 16.444.763,00
Oneri per la sicurezza	= € 565.794,00
<b>Totale costo di realizzazione edificio</b>	<b>= € 17.010.557,00</b>



#### 2022 – Bando Gara d'Appalto Invitalia 13.04.2022

Importo Bando Costruzione Edificio	= € 16.111.573,16	( 92,05%)
Importo Bando Opere Esterne	= € 562.619,75	( 3,22%)
Oneri della Sicurezza	= € 828.130,99	( 4,73%)
<b>Totale importo stimato dell'appalto</b>	<b>= € 17.502.324,15</b>	<b>( € 16.939.704,15 esterni escl.)</b>

#### Così suddivisi

Importo stimato per edifici civili ed industriali	= € 8.972.163,10	( 51,26%)
Importo stimato per impianti tecnologici	= € 5.841.415,24	( 33,38%)
Importo stimato per opere strutturali speciali	= € 2.688.745,81	( 15,36%)
<b>Totale importo stimato dell'appalto</b>	<b>= € 17.502.324,15</b>	<b>(100,00% / 96,78% esterni escl.)</b>

#### 2022 - Stanziamenti

Stanziamento CIPE 26/2018 del 28.02.2018	= € 14.000.000,00
Stanziamento D.M. n.60 del 14.02.2022	= € 8.000.000,00
<b>Totale Stanziamenti</b>	<b>= € 22.000.000,00</b>

#### 2022 - DUP 2023-2025 Comune di Milano 03.11.2022

MIC - Stanziamento CIPE 26/2018 del 28.02.2018	= € 14.000.000,00
MIC - Aggiornamento aggiuntivo presunto DUP	= € 11.000.000,00 (*)
<b>Totale Stanziamenti e Costi presunti</b>	<b>= € 25.000.000,00</b>

*\* Non è specificato se questo stanziamento include € 2 / 2,5 milioni destinati alla Casa della Memoria*

#### 2020 – Costi di Progettazione

Delibera della Giunta Comunale di Milano n.967 del 11.09.2020

Adeguamento progetto preliminare = € **40.000,00 (\*)**

*\* Non è riscontrato l'eventuale pagamento del progetto esecutivo originale ad uso terziario..*

Senza entrare nel dettaglio costi per categorie di opere, dei piani interrati e fuori terra, degli impianti tecnici vari e di controllo ambientale, e definendo € 17.010.557 da contratto, per realizzare l'opera architettonica come da progetto esecutivo il costo è = €/mq. 2.700,00 ca.

Rapporto totale aree sullo stanziamento complessivo di € 22 milioni = €/mq. 3.490,00 ca.\*

Rapporto aree museali nette mq. 1967,00 sullo stanziamento complessivo = €/mq. 11.184,00 ca.

*\* A questi costi vanno aggiunti (per i cinque piani fuori terra) le realizzazioni di tramezzature, ripartizioni interne fisse o mobili, rifiniture pareti, acustica ed illuminazione interna dedicata, video panel e postazioni interattive, allestimento dei percorsi museali, arredo espositivo fisso e arredo mobile (anche per Istituto Parri e aree di servizio ai piani interrati) come da indicazioni del progetto museale.*

#### **Istituto Nazionale Ferruccio Parri**

Piano Secondo Interrato a m. -9.00 dal piano stradale.

Superficie Archivio mq. 530,00 circa. Altezza locale m.4,00.

Attività 34.2.C del D.P.R. 151/11 Depositi materiale cartaceo su strutture a scaffalatura verticale

Stima di carico del materiale cartaceo documentale pari a 633 tonnellate.

La vasta documentazione proveniente dall'Istituto Nazionale Ferruccio Parri occupa una parte di questo piano interrato che è raggiungibile utilizzando il sistema di scale e ascensori di collegamento verticale che servono l'intero edificio. Non si conoscono le effettive necessità di spazio del materiale documentale da archiviare e se questo trova la corrispondente capienza in questo nuovo spazio.

La sala archivio è accessibile solo al personale di servizio e per operazioni di pulizia e manutenzione.

All'interno è prevista una temperatura controllata a circa 15° C. e un efficiente sistema di ventilazione interna e di controllo antincendio (in deroga).

Il personale responsabile di questo archivio è esterno e possibilmente ospite di eventuali aree ufficio dedicate presso la direzione museale (al piano 4° ?).

#### **Illuminazione naturale e artificiale (Case Study 4)**

Il progetto prevede la realizzazione degli impianti base di distribuzione in tutto l'edificio, nonché la fornitura e posa di cablaggi e corpi illuminanti per tutte le aree di servizio e museali. Non contempla l'illuminazione specifica necessaria al progetto museale.

L'illuminazione solare a Milano è scarsa da metà ottobre a febbraio, e va incrementando nelle stagioni primaverili con i picchi solari estivi per poi tornare a ridursi in autunno.

Nelle stagioni autunnali e primaverili, durante la mattina ed il pomeriggio anche nel periodo estivo, l'incidenza dell'inclinazione dei raggi solari è più penetrante all'interno dell'edificio.

Diversi sono i gradi di differenza del calore irradiato a seconda delle stagioni.

Le precipitazioni medie in città sono distribuite in 82 giorni (+/- ¼ dell'anno) con minimi relativi durante l'inverno e massimi in autunno e primavera. Durante l'estate si presentano fenomeni temporaleschi di media e forte intensità con oscuramenti e ritorni solari repentini.

La posizione dell'edificio (asse longitudinale Nord-Sud) fa sì che un lato dello stesso sia sottoposto ad illuminazione solare maggiore al mattino (facciata Est) e l'altro lato ne riceve maggiore esposizione al pomeriggio (facciata Ovest). Su questo lato (Viale Montello), un filare di alberi offre una discreta schermatura durante i mesi estivi (a pieno fogliame) su una porzione dei piani bassi (dal P.T al P.2°).

L'illuminazione naturale/solare alternata comporta uno scompenso visivo percepito maggiore tra il lato esposto e quello opposto, con conseguente sensazione di maggiore oscuramento sul lato in ombra.

Il core centrale rappresenta un diaframma tra i due lati e ne enfatizza il contrasto percepito nei punti di congiunzione (atrio scale e sale terminali a Nord-Est).

Gli spazi aperti a trapezio in testata all'edificio uniscono, in un'unica area, un lato illuminato naturalmente, un lato ad illuminazione uniforme a Nord ed un lato "in ombra"; sui fianchi laterali, il tipo di luce naturale varia durante il giorno, passando da una parte all'altra. In queste aree si insinuano situazioni di riverbero e riflessione da porre sotto controllo.

Durante l'esposizione solare diretta di uno dei due lati e quando maggiori sono le criticità date dal calore che attraversa le parti vetrate, entrano in funzione le schermature esterne e/o interne ed un maggiore intervento della climatizzazione/ventilazione localizzata nell'area più irraggiata.

Durante i mesi tardo autunnali ed invernali, l'illuminazione naturale è più uniforme, più gestibile e minore è la necessità di un suo controllo ambientale; per contro, sui perimetri esterni dei piani si attiva il sistema di riscaldamento diretto ed in compensazione della maggiore dispersione termica su tutte le parti vetrate.

Il futuro edificio, con i suoi spazi museali interni, presenta situazioni di illuminazione naturale interna di tipo differenziato, variabile ed in mutamento durante le giornate e le stagioni. Le perimetrazioni vetrate continue, fonti potenziali di riverbero e riflettanza interna, contribuiscono a creare situazioni ambientali contrastanti; per bilanciare tutti questi effetti, sono necessari:

- l'attivazione di un sistema di illuminazione artificiale studiato apposta e mirato dove necessario. A sua volta coordinato con quelli che sono i requisiti illuminotecnici degli allestimenti museali, la corretta illuminazione dei manufatti, articoli, oggetti e quant'altro in esposizione e rispetto a quegli spazi adibiti a proiezioni di filmati, schermi e panels interattivi
- l'utilizzo di un sistema di oscuramento interno\* con tende a scorrimento, autonomo, localizzato ed indipendente dal sistema protettivo delle tende esterne (che però entra in funzione indipendentemente dalle necessità interne per controbilanciare gli effetti termici dell'irraggiamento esterno)
- la dotazione di elementi o stazioni autonome, schermanti, a contrastare gli effetti di riverbero e riflessione della luce in quelle aree dedicate dove sono presenti attività multimediali interattive, di proiezione e vetrine espositive orizzontali e verticali con superfici riflettenti o soggette a riverbero da fonti limitrofe.

\* Per garantire i requisiti di luce controllata necessaria, la sala convegni al piano terra ed i piani dal P.1° al P.3° sono dotati di un sistema di oscuramento con tende verticali; per via della complessità geometrica inclinata in senso verticale ed orizzontale dei livelli P.4° e P.5°, occorre valutare l'intervento sulla base delle funzioni previste dal futuro sviluppo progettuale e di allestimenti (non disponibili e non visionati).

Quanto sopra descritto, presenta un sistema molto sofisticato di bilanciamento tra illuminazione naturale differenziata, illuminazione artificiale generale e quella di compensazione illuminazione/non illuminazione di aree preposte alla proiezione e a stazioni multimediali interattive illuminazione contigua di aree che sono disomogenee per uso l'una dall'altra (partizioni) illuminazione propria di singoli elementi espositivi e schermi a questi si aggiungono il controllo da riverbero e riflessione delle superfici vetrate.

Sarà l'abilità progettuale e la creatività di chi è chiamato a pensare e progettare questi spazi e ad allestirne le esposizioni museali, a dare il giusto equilibrio al tutto e a tutti i piani e, eventualmente, a usare a proprio vantaggio i problemi dati dalle condizioni disomogenee di illuminazione naturale e a quelle artificiali di compensazione.



*Edifici esistenti: gli effetti dell'impatto della luce solare esterna nelle stagioni estive, primaverili e autunnali.*

*Vista 1 - La facciata verso Sud è esposta all'inclinazione dei raggi solari di una mattina soleggiata; la schermatura solare è attiva su questo lato: il lato opposto a Nord e quello ad Ovest (in foto) sono in ombra e necessitano di mantenere in funzione l'illuminazione artificiale durante la mattinata. Ai piani bassi.*

*Vista 2 - Nel pomeriggio velato, in condizioni di illuminazione naturale omogenea e quindi senza schermature solari protettive su alcun lato, il piano terra ed il primo (in genere) necessitano sempre di illuminazione artificiale attiva.*

### **Acustica interni (Case Study 5)**

I requisiti acustici passivi ed i criteri ambientali minimi da rispettare sono normati rispettivamente dai DPCM 5/12/97 e DM 11/10/17. L'analisi preventiva conferma che l'insieme di partizioni orizzontali e verticali ai piani, l'impiantistica a funzionamento continuo e discontinuo rientrano nei minimi accettabili.

Ciò nonostante, l'alta incidenza di superfici riflettenti/non assorbenti ai piani, impone un progetto specifico di controllo acustico con soluzioni da elaborare ed inserire all'interno degli allestimenti museali, caso per caso, a seconda delle compartimentazioni necessarie.

### **Sicurezza e controllo degli spazi interni**

L'edificio è dotato di una centrale di gestione operativa dei sistemi impiantistici e di emergenza ambientale ed antincendio (Control Room) e di rilevatori fumi distribuiti in tutto l'edificio. La sala di controllo è ubicata al piano terra con accesso diretto, esclusivo ed indipendente dalla Via Montello. Vi sono contenute tutte le informazioni e gli strumenti necessari per la gestione di emergenze e di comunicazione con il personale e ne coordina il soccorso interno/esterno in caso di emergenza.

Questa stazione di controllo non fa parte diretta degli ambiti museali, ma ne tutela le persone, i visitatori, il contenuto archiviato, espositivo e documentale con particolare attenzione alla sicurezza d'uso dell'edificio e, quindi, alla manutenzione dei sistemi antincendio e di eliminazione delle barriere architettoniche, per l'importante aspetto legato alla fruibilità giornaliera ed alla eventuale evacuazione in caso di emergenza.

### **Sistema di protezione attiva/passiva anticrimine e di protezione/prevenzione degli atti vandalici**

Non è prevista nel progetto. Vengono fornite solo le predisposizioni d'impianto.

Le ricorrenze celebrative della Liberazione (della Resistenza e della guerra di liberazione dalla dittatura nazi-fascista) sono regolarmente anticipate da dibattiti, discussioni, polemiche critiche e confronti che si protraggono per un lasso temporale più o meno esteso; queste poi si sopiscono per ripresentarsi l'anno seguente con altrettanto fervore.

Se la fine della guerra, dell'occupazione e della dittatura hanno delle date ben precise, così non si può attestare per quello che questi fatti e fenomeni hanno rappresentato per il popolo italiano negli anni precedenti e susseguenti a queste date.



L'argomento è ancora "divisivo" per una moltitudine rilevante della popolazione che non ha ancora accettato il fatto che il fascismo è stata una esperienza tragica della storia italiana e che si è chiusa con la sua caduta.

Il vero dramma si palesa quando la contrapposizione e non condivisione della memoria storica si presenta nel dibattito politico e culturale fino ai livelli più alti delle istituzioni. L'eventuale e conseguente esacerbazione del confronto viene accolta da una minoranza attiva che sovente presenta il suo conto distruttivo alla società.

Pietre d'inciampo divelte, corone commemorative date alle fiamme, sacrari ai caduti imbrattati, lapidi distrutte e cimiteri vandalizzati sono fatti criminali che ci ricordano che la questione non è metabolizzata.

**Il Museo Nazionale della Resistenza è, potenzialmente, un obiettivo di atti dimostrativi e attacchi vandalici distruttivi ideologicamente motivati.**

È cronaca di quest'estate (ma è vero ogni anno) di statue divelte, parti più o meno minute staccate da sculture, gesti dimostrativi o vandalici su opere d'arte. Fatti di risonanza eccezionale che arrivano al grande pubblico e che sovrastano per importanza una serie infinita di atti vandalici "ordinari" e giornalieri: dall'autobus dato alle fiamme, alla pensilina danneggiata e così via.

Fino allo scalpello delle murature del Colosseo per incidere il nome di due innamorati (al seguito di genitori compiacenti). Sfregio eseguito in pieno giorno ed incuranti della presenza di moltitudini di turisti visitatori che ne hanno ripreso la scena. Che si immagini cosa può accadere all'interno di un'area museale di questo tipo non adeguatamente controllata.

Il contenuto documentale ed espositivo del nascente Museo nazionale della Resistenza sono capitoli importanti da proteggere e la questione della sicurezza non va sottovalutata.

Il progetto di sicurezza del museo parte dall'esterno con predisposizioni di sistemi di video controllo dell'area adiacente all'edificio per scongiurare effrazioni e (possibilmente) atti vandalici gratuiti o motivati.

All'interno dell'edificio sono previste solo le predisposizioni di tubazioni a centri di partenza del futuro impianto.

Il progetto e la realizzazione sono in cura all'istituzione museale.

Rispetto alla dotazione di un locale adibito a Control Room, che protegge e tutela la struttura, il contenuto e le persone nell'uso degli spazi e da eventi emergenziali, il museo non è dotato di uno spazio operativo di controllo dedicato alla vigilanza passiva (monitors per circuiti video ispettivi esterni ed ai piani, strumentazioni di chiamata e di allarme) e attiva (postazione a "uomo/donna presente").

Oltre all'area Reception, ogni piano va dotato di presenza a uomo/donna e di supporti di video sorveglianza. Purtroppo, la vigilanza non è mai abbastanza: la conformazione degli spazi ai piani alti, suddivisi in due ali longitudinali e le eventuali compartimentazioni in stazioni separate da tramezzature, richiede una vigilanza più articolata ed impegnativa.

Data questa situazione, la postazione di Reception non è la più indicata per il controllo generale di parti esterne ed interne dato che deve svolgere altre mansioni di supporto al visitatore quali l'accoglienza, l'accreditamento, la biglietteria, l'informazione e spiegazione su come viaggiare all'interno di questo edificio e del suo percorso narrativo.

Eventualmente, una postazione o area al piano uffici, dovrebbe essere adibita a centro "Sicurezza" con dotazioni adeguate al controllo del piano archivio e di tutti i piani fuori terra.

Tale dotazione richiede tanto spazio.

**Altro (in Progress)**

## **Riflessioni e riverberi all'interno del nascente Museo nazionale della Resistenza**

L'edificio è stato progettato con una destinazione multiuso (o polifunzionale) a riprendere le caratteristiche architettoniche dei due precedenti edifici realizzati tra viale Pasubio e i Bastioni di Porta Volta (in uso a Fondazione Feltrinelli e Microsoft House).

Il futuro Museo occuperà l'intero edificio una volta terminato; l'Istituto nazionale Ferruccio Parri avrà a disposizione un'estesa area di archiviazione al secondo piano interrato.

**Considerandone le caratteristiche architettoniche, dimensionali e funzionali così come sono, l'edificio non è adatto a una funzione museale.**

**Il contenitore** di cemento armato e vetro, così fatto, libera un ampio spazio d'uso interno;

l'occupazione del centro con un core di servizi e di circolazione verticale ne facilita gli accessi ai piani.

La prestanza del core centrale in pianta rappresenta però anche un elemento di costrizione sui lati longitudinali "liberi" se si considera che parte della larghezza deve consentire la circolazione e necessita anche di una fascia di rispetto per la ventilazione e schermatura del lato vetrato. Agli ultimi due piani, dove le facciate inclinano a formare il triangolo di copertura, la compressione spaziale in larghezza sarà maggiore.

Al quinto piano è critica.

**Considerando il rapporto tra dimensioni, spazio utile e costi, la resa "meramente immobiliare" non è giustificata.**

Resta da accertarne il valore simbolico. Questo c'è, ed è inestimabile perché ci racconta di coloro che hanno fatto in modo che noi potessimo essere qui a parlarne ... in pace e libertà.

La scatola "contenitore" è speculare e identica a quella sul lato opposto di Via Volta.

**Stessa architettura, ma una esibisce il logo Microsoft, la nuova avrà il "logo" del Museo nazionale della Resistenza. Due "scatole" simili e due pesi, messi sullo stesso piano anche se con carature simboliche decisamente differenti.**

**Il vetro:** la gran parte delle superfici verticali esterne è in vetro, in controtendenza rispetto a un rapporto "bilanciato tra vuoti e pieni" tipico di strutture museali analoghe ex-novo.

In primis, per la relazione tra trasparenze e opacità effettive rispetto a eventuali esigenze museali (che devono apportare correttivi allo stato del progetto); in secondo luogo, per via della dispersione termica durante tutto l'anno.

**Queste caratteristiche ne sconsiglierebbero l'uso museale di per sé.**

Sono stati necessari correttivi di schermatura a maggiorazione degli spessori dei vetri, interventi di oscuramento parziale e totale automatizzato sulle superfici esterne dell'edificio da bilanciare a seconda dell'esposizione solare e differenziati per gli spazi interni (già contemplati nel progetto).

Questi automatismi si interfacciano con il controllo ambientale di riscaldamento e raffrescamento, di ventilazione, e con l'illuminazione in compensazione tra lati esposti a luce solare diretta e quelli con luce naturale neutra. A ciò si aggiungono quelle che sono le necessità dei percorsi, delle stazioni a schermo interattivo o televisivo, degli elementi espositivi museali protetti a vetro e le problematiche che scaturiscono dagli effetti del riverbero e delle riflessioni illuminanti e acustiche.

**Ci troviamo dunque di fronte a uno spazio con predominanza verticale dell'elemento vetro, con finiture a pavimento e soffitto riflettenti l'illuminazione e la riflessione acustica; fattori che impongono correttivi e costi aggiunti.**

**Gli impianti:** i costi degli impianti incidono per oltre il 33% (rispetto a una ipotesi d'incidenza del 25% ca. per edifici di analoga fattura e dimensione) e non comprendono per gli interni l'illuminazione puntuale, gli impianti audio/video e di controllo acustico e quelli di sicurezza a carico del progetto museale.

Tutta l'impiantistica opera in una combinazione simultanea d'uso con delicati equilibri da mantenere e da bilanciare vano per vano, piano per piano, lato per lato. Come tutti gli "impianti e ingranaggi sofisticati e delicati", questi hanno un costo iniziale e una manutenzione da non sottovalutare. Una "macchina tecnologica" impressionante che funziona a compromesso termico attestando (negli esempi dei costruiti precedenti) una classe energetica B e una certificazione Leed Silver di sostenibilità ambientale "appena" discreta.

**Le performance di sostenibilità ambientale del futuro edificio dovrebbero essere superiori a quelle rese sugli edifici già realizzati sul lato opposto di Via Volta.**

**Il capitolo Sicurezza:** il nuovo edificio rispetta la compatibilità normativa dei requisiti emergenziali e antincendio ai piani alti come negli interrati (archivi Istituto nazionale Ferruccio Parri).

**Nel progetto del nuovo edificio, non è previsto il capitolo della sicurezza contro atti vandalici, gratuiti o ideologicamente motivati.**

**I luoghi interni:** rispetto alla superficie netta di pavimento dichiarato dei piani fuori terra (n.6 livelli) di mq. 3.360,00, l'istituto museale può contare su mq. 2.265.00 ca. effettivi (senza servizi, scale e ascensori).

Al piano interrato – 2 ci sono mq. 825,00; l'Istituto Parri ha a disposizione mq. 530,00 di area archivio.

Fatta eccezione per i terminali trapezoidali a nord, l'andamento longitudinale dei piani museali enfatizza il percorso a display rettilineo dove lo spazio può organizzarsi in lunghe sale espositive/operative con possibilità di parzializzazione e/o suddivisione in aree separate/dedicate.

La conformazione longitudinale di tutti i piani museali presenta una criticità data dalla larghezza utile tra parete vetrata esterna e parete piena del core centrale. Al piano 5° questa situazione è estremamente critica.

La larghezza spaziale non rappresenta un problema di per sé per coloro che percorrono gli spazi museali soffermandosi in aree ripartite, che usano le stazioni multimediali interattive o che contemplano gli elementi espositivi in aree dedicate; lo può diventare qualora vi fosse un incremento di visitatori (in gruppi o scolaresche).

**Lo spazio longitudinale in compressione, la presenza di un minimo affollamento, la tipologia di finiture tutte “acusticamente” riflettenti sono aspetti che uniti insieme arrecano disturbo e senso di disagio.**

**I costi:** l'importo dell'appalto per realizzare l'edificio (il contenitore) e i costi per la realizzazione dei percorsi museali è di circa € 22 milioni.

Senza entrare nel dettaglio dei costi per categorie di opere, delle differenze dei piani interrati e fuori terra, degli impianti tecnici e tecnologici di controllo ambientale, e definendo € 17.010.557 da contratto per realizzare l'opera architettonica come da progetto e da superfici dichiarate, il costo è = €/mq. 2.912,00 ca.

Rapporto totale aree sullo stanziamento complessivo di € 22 milioni = €/mq. 3.767,00 ca.

Rapporto aree nette museali e archivio (mq. 2.541,70)

sullo stanziamento complessivo di € 22 milioni = €/mq. 8.658,00 ca.

**Ogni metro quadrato di “contenuto” ha costi esorbitanti di capitale pubblico per contenerlo.**

**Su una superficie netta dichiarata di mq. 5.840,00, sono mq. 2.541,00 quelli museali e mq. 530,00 di archivio effettivi (52,58%). Ingenti saranno i costi di manutenzione.**

#### **Il Programma integrato di intervento (P.I.I.)**

Il P.I.I. 11-1/11-2 consente una slp massima di **mq. 3.035,00**. Però l'edificio, destinato a museo, rientra nell'assegnazione a “servizi” e quindi vengono conteggiate le superfici nette interne e non quelle lorde comprensive delle murature esterne, delle strutture a vista e delle vetrate che insistono su un piano.

**Da qui, rispetto alla slp da P.I.I. e a quella rilevata da progetto di circa mq. 3.765,00, c'è una differenza di mq.730,00 circa.** Comprendendo nei conteggi anche i piani interrati, la slp risulterebbe di oltre mq. 6.300,00.



## Sintesi

Quindi si tratterebbe di:

- Un edificio contenitore “polifunzionale”, buono per tutti gli usi, ma non per quello museale che qui si deve adattare per compromesso. E magari con qualche rinuncia.
- Un edificio contenitore che ha una pelle esterna già delicata su cui iniziare, sin d’ora, a prevedere soluzioni protettive, correttive e di manutenzione.
- Un edificio di cemento e vetro ermeticamente sigillato da fuori; muto e oscurato da schermature e tendaggi per vedersi meglio all’interno.
- Un edificio di cemento e vetro ermeticamente sigillato da dentro, con scorci del traffico veicolare e pedonale nel silenzio di una gabbia “dorata” senza però potere mai aprire una finestra.
- Un edificio che si oscura e si chiude in sé, impermeabile alle vicende “correnti” sul territorio proprie di quello che fu e che dovrebbe continuare a essere.
- Un edificio che, quando si apre alla città, ha viste prevalenti e “diffuse” sulla sua immagine riflessa dall’altra parte della strada, incrementata all’ennesima potenza e sovrastante i piccoli edifici del Dazio.
- Un edificio con vista panoramica verso i grattacieli di City Life e Gae Aulenti ma che, per via del suo orientamento planimetrico e delle sue stesse nervature, non consente scorci del Monumentale o del Duomo.
- Un edificio gemello di cemento e vetro su cui apporre il “logo” del Museo nazionale della Resistenza di fronte a quello di Microsoft: “due scatole uguali” con due contenuti simbolici “un po’ diversi”.
- Un edificio che ha un (appena) discreto livello di sostenibilità ambientale a fronte di impianti di controllo sofisticati e decisamente costosi (33,38% sui costi totali dell’opera).
- Un edificio estremamente oneroso per la collettività; nella costruzione e, si prevede, nella manutenzione... che nessuna impresa privata avrebbe mai preso in carico per realizzare.
- Un edificio con superfici (per museo e archivio interrato) di circa mq. 2.541,70 che hanno un’incidenza sui costi totali dell’opera per la sbalorditiva cifra di € 8.658,00 ca. al metro quadrato **in carico** alla collettività.
- Un edificio che realizza una superficie netta dichiarata di mq. 5.840,00, di cui mq. 2.543,00 quelli museali e mq. 530,00 di archivio effettivi (52,58%).
- Un edificio con una superficie effettiva a esposizione museale (escluso l’ingresso) di mq. 1.967,00 ca. che incide sui costi totali dell’opera per la sbalorditiva cifra di € 11.180,00 ca. per ogni metro quadrato a “vista” del visitatore.
- Un edificio e dintorni coperti che occupano 84,35% dell’area di mq. 2.281,00 e che ne lasciano il 15,65% a prato da irrigare (mq. 357,00) su cui vengono piantumate n. 5 magnolie.
- Un edificio con superfici di cemento e vetro di facciate e pavimentazioni esterne per circa mq. 6.200,00 a fronte di un prato da irrigare di mq. 357,00 (5,75%).
- Un edificio che da un lato esibisce uno scampolo di **mura spagnole**, dall’altro lo usa come cassero per le gettate in cemento armato dei plinti e in un caso ne trancia di netto il contrafforto US 17.
- Un edificio che lascia sul nuovo selciato le tracce di mattoni e pietre dell’antenato bastione difensivo senza proteggerle dalla possibilità di divenire future “pietre d’inciampo”.
- Un edificio che sovrasta, con la sua prestantza, il monumento del passato e ne crea la futura “pietra d’inciampo”.

## Post Scriptum

Se la necessità impellente di rinforzare la condizione di “portale” alla città fosse tale (per cui si prende a riferimento pure l’Arengario), **BASTEREBBERO** due bellissimi TIGLI MONUMENTALI

