



POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile

Tesi di Laurea Magistrale



L'EX TIPOGRAFIA MARIO GROS: UNO **S**PAZIO PER LA
TRASFORMAZIONE **T**ECCNOLOGICA DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE ESISTENTE.
DAL BANDO DI CONCORSO "INNOVATION **S**QUARE **C**ENTER" AL PROGETTO DI UN
EDIFICIO PER UFFICI SECONDO LO STANDARD **P**ASSIVHAUS

Relatore:

PROF. ROBERTO GIORDANO

Correlatore:

ING. ROBERTO VIAZZO

Candidate:

BENEDETTA DRAZZA
ALESSANDRA MARTINA

Dicembre 2018



POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile

Tesi di Laurea Magistrale



L'EX TIPOGRAFIA MARIO GROS: UNO **S**PAZIO PER LA
TRASFORMAZIONE **T**ECCNOLOGICA DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE ESISTENTE.
DAL BANDO DI CONCORSO "INNOVATION **S**QUARE **C**ENTER" AL PROGETTO DI UN
EDIFICIO PER UFFICI SECONDO LO STANDARD **P**ASSIVHAUS

Relatore:

PROF. ROBERTO GIORDANO

Candidate:

BENEDETTA DRAZZA

Correlatore:

ING. ROBERTO VIAZZO

ALESSANDRA MARTINA

Dicembre 2018

Politecnico di Torino
Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile

Torino, Dicembre 2018

Relatore: Prof. Roberto GIORDANO
Correlatore: Ing. Roberto VIAZZO

Candidate: Benedetta DRAZZA, Alessandra MARTINA

Alle nostre famiglie.

*If you think education is expansive,
try ignorance.*

Bok Derek

ABSTRACT	VI
01. “INNOVATION SQUARE CENTER” A TORINO	13
1.1 CARATTERI DELL'INTERVENTO EDILIZIO	14
02. LA STORIA DELL'EX TIPOGRAFIA MARIO GROS	17
2.1 DALLO SVILUPPO INDUSTRIALE ALL'INDUSTRIA 4.0	18
03. I CAMBIAMENTI CLIMATICI	31
3.1 LE EMISSIONI DI CO ₂ E I GAS SERRA	32
3.2 IL RUOLO E L'IMPORTANZA DELLA PIANIFICAZIONE STRATEGICA	34
3.3 LA “SOSTENIBILITA'” IN ARCHITETTURA E IN AMBITO INDUSTRIALE	35
3.3.1 Le politiche globali	36
3.3.2 Le politiche europee	37
3.3.3 Le politiche in Italia	38
3.4 LO STANDARD PASSIVHAUS NEL PROGETTO “TT PLACE”	40
3.4.1 I requisiti della progettazione passiva	40
04. ANALISI E METAPROGETTO	45
4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE: ANALISI DEL CONTESTO	46
4.1.1 Prescrizione del PRGC e CTR	47
4.1.2 Pieni e vuoti	48
4.1.3 Viabilita'	48
4.1.4 Mobilita'	49
4.1.5 Verde pubblico e privato	49
4.1.6 Analisi SWOT	50
4.2 ANALISI BIOCLIMATICHE	51
4.2.1 Temperatura media e umidità relativa	52
4.2.2 Precipitazioni	53
4.2.3 Irraggiamento solare e ombreggiamento	53
4.2.4 Vegetazione	54
4.2.5 Ventilazione naturale	55
4.3 ANALISI DELL'EDIFICIO E DELLE UNITA' AMBIENTALI	57
4.3.1 Forma e compattezza	57
4.3.2 Orientamento	58
4.3.3 Analisi tecnologica	60
4.3.4 Analisi impiantistica	73
4.3.5 Criticità rilevate	75
4.3.6 Strategia d'intervento	75

05. IL PROGETTO ARCHITETTONICO	99
5.1 DEMOLIZIONI E COSTRUZIONI	100
5.2 NUOVE FUNZIONI	102
5.3 ACCESSIBILITA'	111
5.4 SICUREZZA	115
06. IL PROGETTO TECNOLOGICO SECONDO LO STANDARD PASSIVHAUS	133
6.1 L'INVOLUCRO	134
6.2 I SERRAMENTI	137
6.3 L'IMPIANTO	148
6.4 SIMULAZIONE ENERGETICA - SOFTWARE PHPP®	148
CONCLUSIONI	159
ALLEGATI	161
BIBLIOGRAFIA	190

L'idea della stesura di questa tesi nasce dal bando di concorso "Innovation Square Center" emanato il 27 marzo da SIGIT, produttrice di componenti plastici e in gomma per il settore Automotive ed Appliance con l'obiettivo di progettare l'Innovation Square Center, la nuova sede operativa e direzionale di R&S di SIGIT e con lo scopo di riqualificare l'ex tipografia Mario Gros in chiave ecocompatibile in ogni suo aspetto, progettando uno smart building sostenibile dalla struttura all'involucro fino al sistema impianti, dai materiali utilizzati fino al benessere indoor.

Rivisitando alcune parti del bando con la medesima intenzione di ridar vita ad un edificio di grande potenziale architettonico e tecnologico, viene proposto lo studio ed un'ipotesi progettuale architettonica, tecnologica ed energetica in linea con i requisiti dello standard Passivhaus grazie alla quale è possibile affermare come, nel caso di preesistenze di tipo tradizionale, sia possibile un intervento sostenibile senza compromettere le caratteristiche intrinseche del progetto in quanto bene culturale.

L'ex tipografia Mario Gros è attualmente un edificio abbandonato, facente parte del patrimonio industriale torinese, progettato da Gualtiero Casalegno nel anni '50 del Novecento. È uno degli esempi più importanti dell'architettura industriale torinese dotato di un grande carattere architettonico, di un perfetto equilibrio di pieni e vuoti, e giochi di luce che non fanno altro che potenziare le caratteristiche architettoniche dell'edificio completamente differenti rispetto ai soliti capannoni industriali torinesi privi di carattere architettonico. Uno degli elementi più caratterizzanti dell'architettura di Casalegno è, indubbiamente, la cura del dettaglio.

L'architettura di Casalegno dovrebbe essere sempre letta per la sua organizzazione distributiva e i suoi rapporti planivolumetrici relazionati sempre rispetto a precise funzioni, già flessibili a suo tempo, così da adeguarsi facilmente ai processi di lavorazione futuri. Peculiare, inoltre, è il grande pozzo di luce centrale.

Grazie al tipo di illuminazione di tipo zenitale", i piani vengono illuminati non solo dalla luce naturale esterna, ma anche internamente consentendo una comunicazione visiva e diretta fra i diversi livelli del fabbricato, permettendo di avere una luminosità non piatta ma capace di far apprezzare il valore delle ombre.

Vastissimo è il patrimonio territoriale esistente e il tema della sua riqualificazione, negli anni, sta assumendo una tale importanza da averlo voluto adottare come lo scopo principale di questa tesi.

L'elaborato, perciò, percorre un filo logico ben preciso che, partendo dalla conoscenza dell'oggetto di studio e del suo rapporto con il contesto, analizzando le caratteristiche territoriali, morfologiche e bioclimatiche, giunge alle possibili soluzioni da poter adottare a livello locale.

Partendo dalla volontà di non voler snaturare i caratteri formali ed architettonici originari, nel primo capitolo della tesi, dopo aver espresso i caratteri principali del bando di concorso, si inquadra l'edificio dal punto di vista storico, nel secondo capitolo, spiegando come il complesso, ad oggi, risulti in stato di totale abbandono, privo di qualsiasi destinazione d'uso nonostante le sue notevoli potenzialità insite nell'architettura e nell'area in cui è ubicato, il contesto nel quale si inseriva negli anni della sua nascita e quello in cui si colloca ora.

Dopo una prima analisi di scenario dello stato di fatto si è spiegato, poi, nel terzo capitolo, il motivo di voler rendere l'edificio passivo, con l'intenzione di informare i lettori del grande problema delle emissioni di CO₂, minacce quotidiane dei conseguenti mutamenti climatici.

Nel quarto capitolo viene affrontata la metaprogettazione comprendente le analisi bioclimatiche del sito e del suo rapporto con l'edificio. Si racconta una fase molto importante della progettazione, ossia la definizione del quadro delle esigenze progettuali che sintetizza e concretizza i requisiti da sviluppare all'interno della progettazione.

I risultati si traducono in criteri di scelta e strumenti guida per la progettazione delle unità spaziali da inserire all'interno del complesso, seguendo un criterio architettonico legato ai requisiti di reversibilità e flessibilità del progetto, spiegate nel quinto capitolo.

Il sesto capitolo racconta la proposta tecnologica, di recupero e riqualificazione dell'edificio mediante la riso-

luzione dei nodi tecnologici, necessari a garantire tale comfort indoor.

Le scelte architettoniche e tecnologiche, sono state il risultato della definizione del quadro esigenziale connesso con la qualità percettiva e soggettiva degli spazi e il benessere dell'utente finale.

L'idea è quella di voler rendere il complesso uno spazio sempre più aperto ai rapporti con l'esterno, un ambiente confortevole, un fulcro per l'innovazione, grazie alle opportunità offerte dal mondo del digitale e dall'industria 4.0.

L'obiettivo finale è stato quello di "ridar vita" ad un ex edificio in stato di abbandono, potenziando e restituendo delle funzioni ad aree attualmente dismesse, nel rispetto della memoria storica.

"LA CRISI" SECONDO EINSTEIN

da "Il mondo come lo vedo io", 1931

*" NON POSSIAMO PRETENDERE CHE LE COSE CAMBINO,
SE CONTINUIAMO A FARE LE STESSE COSE.*

*LA CRISI È LA PIÙ GRANDE BENEDIZIONE
PER LE PERSONE E LE NAZIONI,
PERCHÈ LA CRISI PORTA PROGRESSO.*

*LA CREATIVITÀ NASCE DALL'ANGOSCIA
COME IL GIORNO NASCE DALLA NOTTE OSCURA.*

*E' NELLA CRISI CHE SORGE L'INVENTIVA,
LE SCOPERTE E LE GRANDI STRATEGIE.*

*CHI SUPERA LA CRISI
SUPERA SÉ STESSO SENZA ESSERE SUPERATO.*

*CHI ATTRIBUISCE ALLA CRISI I SUOI FALLIMENTI E DIFFICOLTÀ,
VIOLENTA IL SUO STESSO TALENTO
E DÀ PIÙ VALORE AI PROBLEMI CHE ALLE SOLUZIONI.*

*LA VERA CRISI, È LA CRISI DELL'INCOMPETENZA.
L'INCONVENIENTE DELLE PERSONE E DELLE NAZIONI
È LA PIGRIZIA NEL CERCARE SOLUZIONI E VIE D'USCITA.*

*SENZA CRISI NON CI SONO SFIDE,
SENZA SFIDE LA VITA È UNA ROUTINE,
UNA LENTA AGONIA.*

*SENZA CRISI NON C'È MERITO.
E' NELLA CRISI CHE EMERGE IL MEGLIO DI OGNUNO,
PERCHÈ SENZA CRISI TUTTI I VENTI SONO SOLO LIEVI BREZZE.*

*PARLARE DI CRISI SIGNIFICA INCREMENTARLA
E TACERE NELLA CRISI È ESALTARE IL CONFORMISMO.*

*INVECE, LAVORIAMO DURO.
FINIAMOLA UNA VOLTA PER TUTTE
CON L'UNICA CRISI PERICOLOSA
CHE È LA TRAGEDIA
DI NON VOLER LOTTARE
PER SUPERARLA "*

IL CASO Sigit investirà 6 milioni e mezzo per ristrutturare l'ex tipografia Mario Gros di corso Orbassano

Ecco il polo innovativo della plastica «Torino ritrovi l'identità industriale»

CORRIERE DELLA SERA

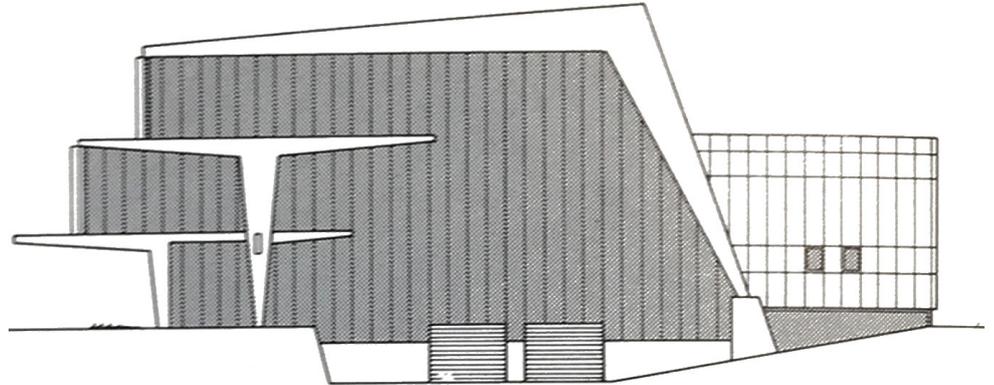
Economia

DARA LAVORO A 120 PERSONE

Sigit apre a Mirafiori un polo della chimica nell'ex tipografia Gros

di **Andrea Rinaldi**

a pagina 11



Sigit investe a Mirafiori Un nuovo polo della plastica nella tipografia di Mario Gros

Darà lavoro a 120 persone e ospiterà startup e coworking

Li in corso Orbassano 402 — dove Mario Gros ideava e stampava i cartelloni pubblicitari che lo avevano reso famoso in tutta Italia, e dove un giovane Armando Testa si impraticchiva con il mondo della pubblicità — sorgerà un polo di innovazione dedicato alla plastica. Fibra di carbonio e legami chimici al posto delle affiche. A compiere la rinascita della vecchia tipografia la Sigit di Chivasso, che investirà sull'immobile 4 milioni più altri 2,5 nelle tecnologie.

Il gruppo torinese è nato nel 1966 ed è partecipato dal fondo sovrano dell'Oman, con 160 milioni di ricavi e 1.500 dipendenti in 11 Paesi si colloca tra i leader della lavorazione plastica per il comparto auto. L'edificio, progettato nei '50

da Gualtiero Casalegno, ospiterà nei suoi 3.500 metri quadri un centro ricerca e sviluppo e uno di ingegnerizzazione e design proiettati verso la fabbrica 4.0. A Mirafiori troveranno poi casa anche un laboratorio per i test di prodotto, un coworking, un'acceleratore di startup e la sede della Open Plast Foundation, piattaforma dedicata alla fabbrica del futuro. Non è un caso se il polo si chiamerà Innovation Square Center.

«Assumeremo 120 persone sperando che il polo diventi un catalizzatore per le eccellenze del territorio — annuncia Emanuele Buscaglione, ad di Soag, controllante di Sigit —. Perché investiamo a Torino? Arriviamo da periodo di lenta deindustrializzazione, per cui vogliamo dare un segnale forte ai nostri figli. de-

vonò vedere una città in cui ci sono opportunità. Troppo spesso i nostri valenti ragazzi sono costretti a emigrare e non va bene, dobbiamo tenerli a Torino».

A seguire la metamorfosi della stamperia sarà Ferplant, specializzata in riqualificazioni energetiche. Il nuovo centro verrà infatti costruito con tutti i crismi del green building. L'incarico della progettazione avverrà tramite un concorso pubblico dedicato ad architetti under 40 e sup-

portato da Anfia e Unione Industriale: «L'aggiudicazione dei lavori avverrà in due mesi», promette Massimo Giuntoli, numero uno degli architetti torinesi. C'è tempo fino al 27 aprile per presentare le proposte (concorsiarchi-bo.eu/innovationsquarecen-

la Repubblica

L'OMAN INVESTE
IN CENTRO RICERCHE
SOTTO LA MOLE

Stefano Parola

Un centro di ricerca sulla lavorazione della plastica, che farà anche da acceleratore di startup. Lo creerà in zona Mirafiori la chivassese Sigit, azienda di componentistica partecipata dal fondo sovrano dell'Oman: «Non è stato facile convincere gli azionisti a investire in Italia, ma ce l'abbiamo fatta».

pagina XIII

INDUSTRIA ITALIANA

ANALISI & NEWS SU ECONOMIA REALE, INNOVAZIONI, DIGITAL TRANSFORMATION

DIRETTORE FILIPPO ASTONE

Torino: nell'ex tipografia Gros di Mirafiori il nuovo polo di innovazione dell'industria plastica di Sigit

27 marzo 2018

Il Sab **24 ORE**

Automotive. Investimento da 6,5 milioni a Mirafiori

L'Oman sceglie Torino per la ricerca sulla plastica

Con il patrocinio di



CITTA' DI TORINO

Con il sostegno di



UNIONE INDUSTRIALE
TORINO



ASTER SUISSE SA

 **UniCredit**



FERplant
THE GREEN ENERGY COMPANY

Programmatore:
Arch. Roberto Secci


hit Arc
Fondazione per l'Architettura / Torino

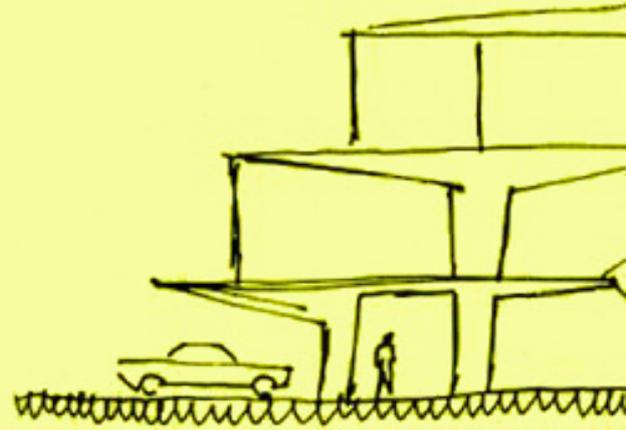
“INNOVATION SQUARE CENTER”
A TORINO

01



SIGIT

CONCORSO INNOVATION SQUARE CENTER



1.1 CARATTERI DELL'INTERVENTO EDILIZIO

L'idea della nostra tesi nasce dall'emanazione di un bando di concorso nazionale, indetto il 27/03/2018 da un'azienda italiana, produttrice di componenti plastici e in gomma per il settore Automotive ed Appliance: SIGIT. Il bando di concorso prevede la riqualificazione dell'edificio Mario Gros, ex industria, di grande pregio architettonico ma ad oggi dismesso e in stato di abbandono.

Sito in corso Orbassano a Torino, fu progettato dall'architetto Gualtiero Casalegno, con lo scopo di riportare Torino ai suoi albori di città industriale.

Ad oggi l'obiettivo è farlo diventare l' "Innovation Square Center ", sede operativa e direzionale di R&S di SIGIT, facendo riemergere la sua importante memoria storica ma in chiave moderna, guardando al futuro grazie ad una riqualificazione sostenibile, da ogni punto di vista¹: dalla struttura all'involucro fino al sistema impianti, dai materiali utilizzati fino al benessere indoor. Tale centro ospiterà a regime circa 120 persone e specificatamente troveranno ospitalità:

- un laboratorio tecnologicamente avanzato per il test sui prodotti finali e la validazione dei manufatti plastici;
- un'azienda engineering, rivolta alla progettazione di prodotti in plastica;
- un'azienda di engineering operante nel mondo dell'efficienza energetica, delle rinnovabili e dello smart building;

- una startup per la robotica collaborativa nel mondo della plastica;
- la sede della Open Plast Foundation, nuova piattaforma per la Fabbrica 4.0;
- uno spazio dedicato a startup e a spazi di coworking per realtà che operano nel mondo della plastica e della Fabbrica 4.0.

Workers on site: (lavoratori che svolgono la loro attività in ufficio)

Remote workers (lavoratori non appartenenti all'azienda ma che possono trovare nell'edificio un punto di appoggio temporaneo)

Team workers (coloro che svolgono attività in gruppo).

“Uno tra i principali motivi che hanno spinto alla riqualificazione è la volontà di recuperare la memoria storica di un'attività industriale torinese fortemente radicata sul territorio e di indubbio valore architettonico, oggi purtroppo in stato di completo abbandono”.²

¹ Il concorso è stato programmato insieme alla Fondazione per l'Architettura/Torino con il sostegno dell'Unione Industriale di Torino e dell'ANFIA – Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica

² <https://www.concorsiarchibo.eu/innovationsquarecenter/home>

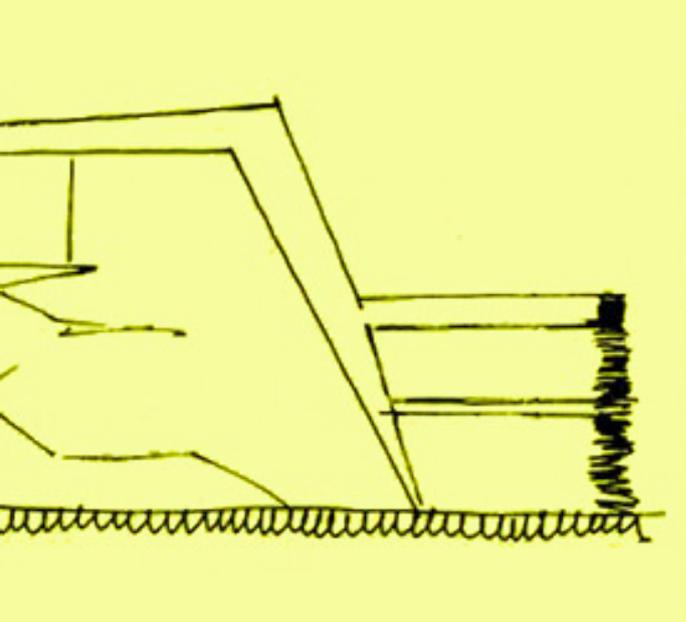


FIG. N°2 Collage testata bando di concorso.

Fonte: <https://www.concorsiarchibo.eu/innovationsquarecenter/home>

SERVIZI ASSISTENZA	ACCOGLIENZA		ACCESSIBILE DAL PIANO TERRA
	SALA D'ATTESA		SPAZIO APERTO E ACCESSIBILE AL PUBBLICO
SERVIZI GENERALI	LUNCH AREA		UBICATA IN ZONA FACILMENTE ACCESSIBILE E VISIBILE ANCHE DALL'ESTERNO. ADATTA AD OSPITARE UN BAR PER LA PREPARAZIONE DI PRANZI VELOCI CON SALETTA RISERVATA DEDICATA A PRANZI DI LAVORO
	SALA RIUNIONI		LE SALE RIUNIONI DOVREBBERO ESSERE ALMENO 5, DI CUI UNA DI GRANDI DIMENSIONI (16-20 PERSONE), UNA MEDIA DA 8-10 PERSONE E LE ALTRE PIÙ PICCOLE (4-6 PERSONE)
	START UP		ZONE CON SCRIVANIE SINGOLE E MULTIPLE, SPAZI FACILMENTE RICONFIGURABILI
	COWORKING		ZONE CON SCRIVANIE DI GRUPPO
SERVIZI INTERNI	UFFICI		DINAMICI E COLLABORATIVI. NON SOLO POSTAZIONI DI LAVORO STANDARD, MA SPAZI COME IL DROP-IN SPACE, IDEALI COME POSTAZIONI TEMPORANEE PER COLLEGHI DI ALTRE SEDI, E AREE COLLABORATIVE, SPAZI APERTI DESTINATI ALL'ATTIVITÀ DI TEAM O ALL'INCONTRO ONE-TO-ONE
	LABORATORIO		AL PIANO TERRA LOCALI PER OSPITARE LE PICCOLE APPARECCHIATURE DEL LABORATORIO MATERIALI, POSSIBILMENTE ANCHE CON ACCESSO SEPARATO DA NORD-OVEST SULLA VIA LATERALE. IN PROSSIMITÀ DEL LABORATORIO COLLOCARE UN UFFICIO CON DUE SCRIVANIE PER L'ELABORAZIONE DEI RISULTATI
	MAGAZZINO		IL CORPO A "L" POSTO ALL'ESTREMITÀ SUD DEL LOTTO, DEVE MANTENERE LA SUA ATTUALE DESTINAZIONE. È AUSPICABILE AMPLIARE L'ATTUALE MAGAZZINO ESTENDENDO LA STRUTTURA FINO AL CONFINE DELLA PROPRIETÀ CONFINANTE VERSO SUD
	PROTOTIPI		AREA CHIUSA ADIBITA A STOCCAGGIO ED ASSEMBLAGGIO MANUALE DI COMPONENTI PLASTICI REALIZZATI DA SIGIT COME PROTOTIPI PER I PROPRI CLIENTI. DEVE GARANTIRE LA NON VISIBILITÀ DI COSA SI STA REALIZZANDO, PER MOTIVI DI PRIVACY SUI PROGETTI DEI CLIENTI
	SALA METROLOGICA		SPAZIO CHE OSPITERÀ UNA MACCHINA DI MISURA DI COORDINATE (CMM) DI DIMENSIONI PARI A 2800 x 3800 x 2900 MM (LXHP) CON DIMENSIONI PASSAGGIO UOMO 4000 x 3800 x 5000 MM (LXHP) E UNA MACCHINA A SCANSIONE LASER (CIRCA 10 mq)
RESIDENZA	ALLOGGIO CUSTODE		ABITAZIONE COMPOSTA DA CAMERA, CAMERETTA, CUCINA LIVING, BAGNO (CIRCA 60 mq)

TAB. N°1 Sintesi funzioni da inserire richieste dal bando di concorso.

Fonte: <https://www.concorsiarchibo.eu/innovationsquarecenter/home>



FIG. N°1 Vista interna: fotografia personale da sopralluogo

LA STORIA DELL'EX
TIPOGRAFIA MARIO GROS

02



2.1 DALLO SVILUPPO INDUSTRIALE ALL'INDUSTRIA 4.0

Lo scopo dell'attività professionale e personale di Gualtiero Casalegno è stato, da sempre, quello di cancellare e rimarginare le aree della città colpite dai bombardamenti del termine del primo conflitto mondiale.

Laureatosi a Torino, il clima in cui vive l'architetto non è di certo idoneo ad una città come Torino che aveva perso ormai la sua identità storica e culturale. Le rovine ed i bombardamenti dovevano sin da subito essere cancellati e le ferite rimarginate da nuove costruzioni. Fu questo lo scopo principale dell'architetto Casalegno che negli anni tra il 1945 e il 1947 si trova a lavorare "nella Torino della ricostruzione".¹

Nelle sue architetture si può notare la sua predilezione verso Richard Neutra e Frank Lloyd Wright, per i quali si rilevano citazioni quasi letterali in molti edifici. Uno degli elementi più caratterizzanti dell'architettura di Casalegno è indubbiamente la cura del dettaglio, l'attenzione sempre grande alla definizione dello spazio

alla dimensione umana, declinata in vari modi come ad esempio nel suo uso disinvolto dei materiali, per i quali mostra di trovarsi a proprio agio sia con quelli tradizionali, quali calcestruzzo, pietra, legno, sia con quelli meno consueti come maiolica, paste vetrose. Si ritrova d'altronde anche nella cura impiegata nella progettazione degli spazi di mediazione tra interno ed esterno: l'architettura di Casalegno dovrebbe essere sempre letta per la sua organizzazione distributiva e i suoi rapporti planivolumetrici in relazione a specifiche funzioni. Ogni edificio e stabilimento è stato studiato in funzione di una precisa tipologia e lavorazione, già flessibile a suo tempo, così da adeguarsi facilmente ai processi di lavorazione futuri.

In particolare, il sistema proposto da Casalegno nella progettazione dell'ex tipografia Mario Gros-Monti è quello "a gravità", già adottato in quegli anni in varie tipografie anglosassoni. In questo modello si ritrova la logica dello sviluppo su due piani e di una struttura a "V" aperta verso l'interno con i rispettivi piani che

vanno ad appoggiarsi sulle due “gambe” dell’edificio consentendo un grande pozzo di luce centrale. Così, anche i piani stessi vengono illuminati non solo dalla luce naturale esterna, ma anche internamente consentendo una comunicazione visiva e diretta fra i diversi livelli del fabbricato.

Il sistema di illuminazione studiato e applicato è di tipo “zenitale”, ciò permette di avere una luminosità non piatta ma capace di far apprezzare il valore delle ombre.

Nasce, quindi, la sua esigenza di avere una struttura mista di ferro e cemento, vetrata.

Un dettaglio sostanziale è fornito dal calcolo dell’inclinazione delle pareti del frangisole, che consente il passaggio della luce, ma interrompe i raggi solari diretti in funzione dell’escursione estiva, permettendo un’illuminazione direzionale non troppo intensa.

"La fabbrica sembrava così essere il cuore della vita economica e sociale della città: ne scandiva i tempi, i ritmi e arrivava anche a plasmare il territorio che si presentava contrassegnato da due poli distinti e separati, gli industriali e gli operai, il centro borghese e la cintura delle barriere operaie"

S. Musso, Industria e lavoro, in Torino in guerra: 1940-1945, Torino 1995



FIG. N°2 In alto a sinistra: fotografia da repertorio storico. Vista prospettica stabilimento ex tipografia Mario-Gros

FIG. N°3 Sopra: fotografia da repertorio storico. Vista interna stabilimento



L'esordio del percorso lavorativo di Mario Gros, come incisore, ha luogo sin dall'età adolescenziale, nell'Accademia Albertina di Torino, studiando pittura in qualità di apprendista.

Durante la sua carriera, divenne ben presto dirigente di un'azienda specializzata nella produzione e stampa di manifesti pubblicitari. Nel 1925, insieme alla collaborazione di due soci, fonda la "Gros Monti & C", una piccola realtà di azienda situata in zona San Paolo a Torino. In breve tempo, quest'ultima acquisterà dimensioni sempre più importanti nel territorio torinese, grazie alla propria capacità tecnologica.

E' in questi anni, quindi, che ha inizio ufficialmente la sua carriera da industriale.

Gestisce l'intero procedimento di stampa di ogni forma pubblicitaria: dalla prima bozza all'esecuzione dell'impianto, fino alla stampa e al suo allestimento finale, firmando progetti molto prestigiosi, per clienti quali la Fiat, la Gazzetta del Popolo e il Comune di Torino.

Gli anni della guerra, però, non lasciano scampo.

Nel 1942, la Gros Monti & C verrà completamente distrutta dai bombardamenti e rifondata solo al termine del conflitto. Con impianti modernissimi, viene fondata una nuova azienda, la "Mario Gros & C."

Tra i suoi più importanti collaboratori, ricordiamo Armando Testa, che incominciò a lavorare nell'azienda all'età di 18 anni in qualità di disegnatore ufficiale.

Solo nel 1960, la "Mario Gros & C." viene trasferita in Corso Orbassano.

L'attività lavorativa ed imprenditoriale di Mario Gros ha termine nel 1967, all'età di ottant'anni, quando trasferitosi in Riviera muore a Sanremo nel 1977.

Grazie all'azienda "Gros Monti & C.", Mario Gros era riuscito a riportare Torino ai suoi albori di città

industriale, conquistando una posizione di grande pregio, grazie all'innovazione introdotta nel settore produttivo grazie alle tecnologie adottate riuscendo, così, a raddoppiare i formati e la produzione pubblicitaria.

L'EX TIPOGRAFIA

L'edificio è sito in Corso Orbassano 402/15.

Ha un'area particellare di 3450 mq, costituita per 700 mq da strade ed una superficie fondiaria è di 2776 mq. Di seguito sono riportate le superfici lorde di pavimento, utili per determinare lo spazio utilizzabile.

SLP PIANO TERRA	1405 mq
SLP PRIMO PIANO	1160 mq
SLP SECONDO PIANO	502 mq
SLP TOTALE	3067 mq
SLP REALIZZABILE	3747 mq
SLP RESIDUA	680,6 mq

Sin da un primo approccio conoscitivo, è parso come l'edificio non presenti la forma del classico capannone industriale. Alcune delle sue peculiarità sono rappresentate, infatti, dalle forme dinamiche al suo interno che, giocando con sporgenze e rientranze, contribuiscono ad un'architettura dinamica.

Si sviluppa, originariamente, su tre piani fuori terra: al piano terra erano collocate la guardiola con zona d'attesa, la mensa, i locali tecnici e il magazzino, l'area centrale era occupata, invece, dalle macchine tipografiche e di produzione. Al primo piano erano presenti gli uffici tecnici, direzionali e amministrativi ad est le altre sale adibite a fotomeccanica, fotografia e pittura. Il secondo e ultimo piano era un ambiente unico destinato alla legatoria.

I tre livelli si affacciano attraverso balconate a sbalzo



FIG. 4 Industrie grafiche Gros Monti & C. Torino e loghi dell'azienda fino al 1928 Fonte: <http://www.abelardozucchi.it/it/gros-monti.html>



FIG. N°5 Fotografia personale da sopralluogo: vista prospettica nord est



FIG. N°6 Fotografia personale da sopralluogo: vista panoramica nord est

su un grande vuoto centrale a tutt'altezza illuminato con luce zenitale. E' questa la sua caratteristica di grande importanza.

Vi è, poi, un piano seminterrato costituito da due vani impiegati per il deposito dei vari materiali, quali carta, ritagli e pressa e uno spazio contenente la centrale termica.

La restante parte veniva riservata alla collocazione dei mezzi di trasporto.

Nell'affrontare il tema della riqualificazione del patrimonio esistente inerente agli "stabilimenti industriali" appare chiaro come Gualtiero Casalegno si sia posto una serie di problemi, dando la priorità allo studio della distribuzione, suggerita da un'accurata analisi delle esigenze di lavorazione e produzione, per evitare sprechi o irrazionalità degli spazi e dei flussi di percorsi.

L'edificio ad oggi risulta in stato di totale abbandono e degrado e ciò può essere riscontrato a prima vista. Sono visibili vari segni di deterioramento dell'intonaco: risalita capillare, presenza e crescita di organismi vegetali, mancanza di intonaco e distacco dovuti, oltre che all'effetto degli agenti atmosferici ed aggressioni biologiche come la proliferazione di microrganismi vegetali, anche ad umidità di risalita.

Internamente sono presenti in tutto il complesso fenomeni di infiltrazione d'acqua, presenza di ponti termici e degrado con vari distacchi di materiale di rivestimento.

L'ex tipografia ha perso completamente la sua identità originaria e di conseguenza la sua memoria storia.

FIG. N°7 In basso a sinistra. Fotografia da sopralluogo: entrata principale

FIG. N°8 In basso a destra. Fotografia da sopralluogo: particolare sud









FIG. N°9 In alto a sinistra. Fotografia personale da sopralluogo:
dettaglio manica nord ovest

FIG. N°10 In alto a destra. Fotografia personale da sopralluogo:
ala magazzino angolo sud est

FIG. N°11 In basso a sinistra. Fotografia personale da sopralluogo:
vista laterale nord est

FIG. N°12 In basso a destra. Fotografia personale da sopralluogo:
vista prospettica dell'ingresso angolo su-est





FIG. 13 Fiat Lingotto. Edificio industriale non identificato. Effetti prodotti dai bombardamenti del 6 settembre 1940.
Fonte: Archivio Storico della Città di Torino Museo Torino

Vastissimo è il patrimonio esistente territoriale di edifici industriali che l'architettura ha saputo esprimere tra il 1950 e il 1970.

E' necessario intraprendere, quindi, un excursus storico per individuare quelle che sono le peculiarità e le caratteristiche degli anni in cui si colloca l'architettura di Casalegno, per comprendere come si colloca l'edificio oggetto di studio da un punto di vista storico-culturale.

Tre sono state le rivoluzioni industriali che hanno caratterizzato il mondo occidentale.

Nel 1784 ricordiamo la nascita della macchina a vapore, l'energia ricavata dallo sfruttamento della potenza dell'acqua e del vapore; nel 1870 l'avvento del motore a scoppio e l'uso del petrolio danno il via all'uso sempre più diffuso dell'energia elettrica; nel 1970, ha avvio invece l'era digitale con la nascita e lo sviluppo dell'informatica, grazie alla quale vengono incrementati i livelli di automazione attraverso sistemi elettronici e dell'IT (Information Technology).

Oggi, viviamo nell'era della quarta rivoluzione industriale, nonostante la data di avvio non sia stata ancora stabilita con precisione.

Rappresenta l'epoca dell'Industria 4.0, ossia della tecnologia del digitale, dell'automazione, della domotica e degli oggetti connessi attraverso l'uso di Internet.

1° RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

Introduzione della macchina a vapore nella seconda metà del '700. Grazie allo sfruttamento dell'acqua e del vapore viene meccanizzata la produzione.

2° RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

In questi anni viene introdotta l'elettricità e il concetto di catena di montaggio che danno il via ad una produzione di massa. Nasce il petrolio, l'elettronica e le telecomunicazioni.

3° RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

Incremento dell'automazione con la nascita dell'informatica e dei sistemi elettronici. E' una rivoluzione del digitale, caratterizzata da una forte innovazione tecnologica.

4° RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

o INDUSTRIA 4.0; tecnologia digitale, connettività.

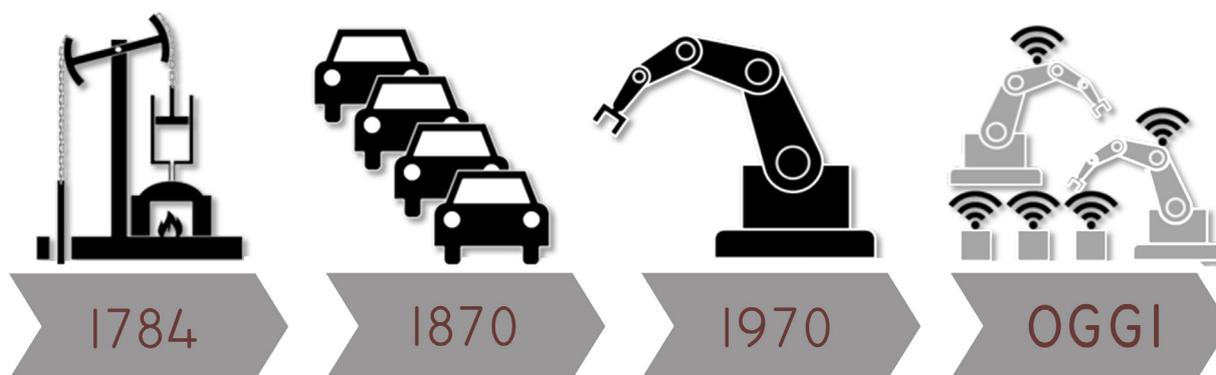


FIG. N°14 Processo storico rivoluzioni Industriali.
Fonte: <https://www.team3d.it/industry-4-0-la-storia/>

Con l'evoluzione delle tecniche lavorative, nel corso delle tre rivoluzioni industriali, il lavoro stesso assume un significato sempre più diverso e sempre più complesso.

La nascita delle nuove fabbriche ed aziende favorisce la collaborazione, l'aggregazione tra i vari utenti ed un'elevata socializzazione. I luoghi di vita, di lavoro e di produzione si fondono in un unico contesto, determinandone i ritmi di chi lavora e vive attorno al luogo di lavoro.

Il concetto di lavoro, è ancora oggi in fase di mutamento. Basti pensare alla rapidità con la quale le tecnologie cambiano di anno in anno, portando a mutamenti radicali nelle forme di linguaggio e di pensiero, nella cultura e contestualmente nei rapporti sociali.

Viviamo in un'epoca in cui tema di discussione è la crisi economica e finanziaria, che ha fatto sì che emergessero le debolezze delle politiche adottate in Italia e in Europa. Il clima generale, è dettato dall'insufficiente capacità di gestione delle potenze industrializzate.

INDUSTRIA 4.0

L'espressione è stata usata per la prima volta in Germania alla Fiera di Hannover nel 2011. Non esiste una definizione univoca del termine ma alcuni analisti tendono a precisare come essa porterà sempre di più ad una produzione industriale del tutto automatizzata e connessa, grazie alla tecnologia del digitale e alla connessione Internet.

La matrice comune è fondata su una profonda integrazione tra sviluppo tecnologico, ricerca e produzione industriale. Possiamo quindi parlare di 4° rivoluzione industriale.

E' importante essere a conoscenza, quindi, degli innumerevoli vantaggi, svantaggi, opportunità e minacce che ne conseguono, per aggiornare e tener informata la popolazione su ciò che sta avvenendo.

I benefici più importanti derivano dall'ausilio di strategie volte all'efficienza energetica, promuovendo il recupero energetico con impianti e reti ed un'annessa riduzione di emissioni. Il fine è creare un sistema integrato ed interconnesso, che sia occasione di interazione e dialogo tra gli utenti finali



FIG. N°15 Torino negli anni della ricostruzione. Fonte: Archivio storico di Torino

consentendo di migliorare la qualità delle offerte, la performance della gestione dei servizi e, nel complesso, la vita dei cittadini.

Si avrà, così, una maggiore flessibilità del ritmo della produzione ed un aumento dell'efficienza intesa come riduzione ed ottimizzazione dei tempi di realizzazione e produzione, diminuzione del margine d'errore e dunque, miglior uso delle risorse delle materie prime.

L'avvento dell'Industria 4.0 è in sostanza un fenomeno che ha modificato radicalmente l'idea di lavoro per l'uomo. I cambiamenti attuati e quelli che avranno luogo in futuro sono e saranno sempre più profondi e radicali e andranno a toccare non solamente l'aspetto procedurale del sistema di produzione ma nel complesso l'idea stessa di lavoro e di fare imprenditoria.

Flessibilità, connessione e riduzione dei costi sono le tre parole chiave che caratterizzano l'epoca che stiamo vivendo. La produzione, sempre più precisa, efficiente, e capace di diminuire il margine d'errore, è in grado di rispondere al meglio e in tempi più rapidi alle esigenze del mercato in continua evoluzione.

Parlando di Industria 4.0, non si può non introdurre il

concetto di sostenibilità, un processo avviato ormai da molti anni. L'Europa, infatti, ha svolto da sempre un ruolo da leadership, a partire dagli anni '90, sulla riduzione delle emissioni di CO₂ e sullo sviluppo di fonti rinnovabili.

Nel 2016 in Italia il Governo ha varato un piano dedicato a queste tematiche che nel 2017 si è concretizzato nel **"Piano Nazionale Industria 4.0"**, un sistema di incentivi per le imprese piuttosto complesso. Le misure da esso previste sono entrate in vigore a partire dal 1° gennaio 2017 e riguardano tutte quelle agevolazioni legate alla produzione di beni atti a favorire il concetto di trasformazione tecnologica e digitale in chiave di Industria 4.0.

Attorno alle tre parole chiave, citate precedentemente, sarà possibile continuare, negli anni, a progettare uno sviluppo industriale che sia sostenibile, quello che viene definito "la fabbrica del futuro".

COME CAMBIA IL LAVORO NELL'INDUSTRIA 4.0?

I cambiamenti, conseguentemente, saranno intrinseci e connessi all'utente finale che trova spazio all'interno della fabbrica.

NEL 2016 GLI "OGGETTI" AD INTERNET SARANNO 6.4 MILIARDI. NEL 2020 QUESTO NUMERO SALIRÀ A 25 MILIARDI

IL 70% DEI BAMBINI CHE INIZIANO IN QUESTI ANNI LA CARRIERA SCOLASTICA, QUANDO TERMINERANNO IL LORO CICLO DI STUDI, SVOLGERANNO UN LAVORO CHE ORA NON ESISTE

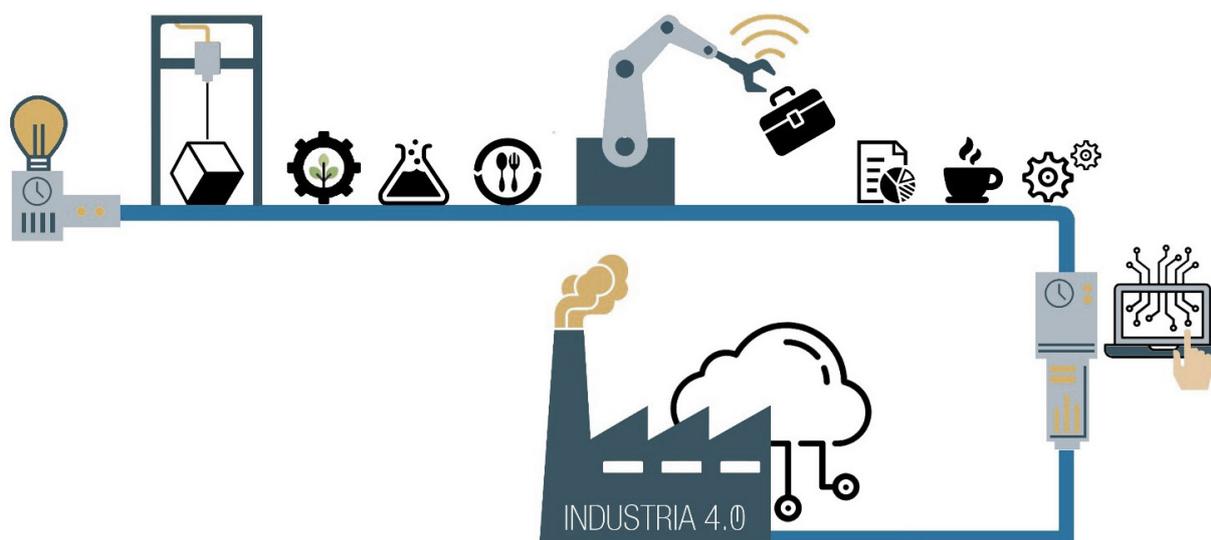


FIG. N°16 Rielaborazione crescita processo industriale. Prodotto Draza-Martina

¹ Gualtiero Casalegno, Torino. Laurea: Facoltà di Ingegneria, Politecnico di Torino, 1938. Iscrizione all'Albo. Profilo a cura di Mauro Berta http://www.old.to.archiworld.it/albi/pdf/albo_o/casalegno.pdf

L'ARIA CONDIZIONATA INCREMENTA IL TASSO DI MORTALITÀ, ECCO PERCHÉ



SALUTE

12 LUGLIO 2018 | LA SCARSA QUALITÀ DELL'ARIA RAPPRESENTA UN GROSSO PROBLEMA PER LA SALUTE PUBBLICA, CAUSANDO MIGLIAIA DI MORTI OGNI ANNO PER LE POLVERI SOTTILI E L'OZONO. SE A QUESTO SI AGGIUNGE CHE ULTERIORI SONO PROVOCATI DAL SEMPRE PIÙ MASSICCIO USO DELLA CLIMATIZZAZIONE ALIMENTATA DAI COMBUSTIBILI FOSSILI, SI GIUNGE AD UN ULTERIORE ALLARME. LA SOLUZIONE, SECONDO GLI SCIENZIATI, È QUELLA DI USUFRUIRE DI ENERGIA SOSTENIBILE, COME QUELLA EOLICA E SOLARE.¹

FIG. N°1 A destra. Fonte: <https://giuridicamenteparlando.blogspot.com>



CALDO RECORD NEL 2018 IN ITALIA



ATTUALITA'

19 LUGLIO 2018 | GLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SONO SEMPRE PIÙ IMPATTANTI E PREPOTENTI. UN RECENTE STUDIO HA TESTIMONIATO UN VERO E PROPRIO INNALZAMENTO DELLE TEMPERATURE CHE NEL GIRO DI 20 ANNI POTREBBE PORTARE AD UNA CONDIZIONE DI CALDO DIFFICILE DA AFFRONTARE, DAGLI EFFETTI NEGATIVI.²

FIG. N°2 A destra: confronto mutamenti climatici. Fonte: www.bioblog.com



CLIMA: DECARBONIZZAZIONE AL 2030, LA ROADMAP DI LEGAMBIENTE



ENERGIA

9 OTTOBRE 2018 | LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂ RISPETTO AL 1990 DOVREBBE ESSERE DEL 55%. A QUESTO DOVREBBERO ESSERE ACCOMPAGNATE STRATEGIE PER LA DECARBONIZZAZIONE PIÙ AMBIZIOSE ANCHE IN RELAZIONE A ENERGIE RINNOVABILI ED EFFICIENZA ENERGETICA, PER UN RISPARMIO IN TERMINI DI CONSUMO DI COMBUSTIBILI PARI A 49 MTEP/ANNO AL 2030 (RISPARMIO ECONOMICO STIMATO IN 5,5 MILIARDI DI EURO ALL'ANNO). RISULTEREBBERO INCREMENTATI ANCHE GLI OCCUPATI, SOTTOLINEA INFINE LEGAMBIENTE, CON 2,7 MILIONI DI NUOVI POSTI TRA PERMANENTI E TEMPORANEI (SETTORI EMERGENTI DELL'ENERGIA E DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA).³

FIG. N°3 A destra: rielaborazione da <https://www.aedile.com>



I CAMBIAMENTI CLIMATICI

03



FIG. N°4 Immagine: i gas serra del mondo. Fonte: www.wired.it

3.1 LE EMISSIONI DI CO₂ E I GAS SERRA

Il tema della sostenibilità ambientale dei processi di sviluppo industriale ha fatto scaturire, negli anni, vari temi di discussione e problemi che si sono tradotti nella riduzione delle emissioni di CO₂ per contrastare i cambiamenti climatici secondo un uso efficiente e razionale delle risorse naturali, del recupero e del riutilizzo delle materie impiegate nella produzione.

I numeri, infatti, impressionano. Si attende una forte crescita del fatturato del 15% entro il 2019 per quelle aziende che, hanno investito più risorse in tecnologie avanzate.

Uno degli scopi principali della nostra tesi è quello di evidenziare quanto una buona pianificazione strategica nella progettazione sia elemento fondamentale nell'affrontare gli effetti del cambiamento climatico.

Quest'ultimo è infatti considerato da tempo una problematica reale a livello mondiale, poichè l'uomo ha la costante necessità di sfruttare l'energia per tutte

le funzioni vitali che svolge.

Il problema nasce quando le fonti non rinnovabili minacciano di esaurirsi se il loro consumo diventa troppo intenso.

Al giorno d'oggi, molteplici risultano essere le risorse energetiche rinnovabili ma in realtà esse non sono ancora del tutto sfruttate come dovrebbero e come si poteva intuire già tanto tempo fa, l'attività umana ha profondamente modificato nel secoli l'ambiente in cui vive, introducendo quelle che sono oggi le principali problematiche responsabili dell'inquinamento atmosferico, causato dal continuo aumento di CO₂.

E' palese, quindi, come sia necessaria l'adozione di un nuovo modello energetico, sul quale fondare le strategie a livello globale che possano limitare le conseguenze dannose derivanti da questi continui mutamenti.

L'Europa ha una responsabilità di un consumo nettamente superiore rispetto al resto del mondo.

Ed è facile intuire come quelle nazioni in continuo sviluppo economico, quali Cina, India, Giappone, debbano diminuire il loro fabbisogno di energia primaria per favorire una ridistribuzione omogenea delle risorse. Il settore civile ed edile delle costruzioni e il settore residenziale presentano il tasso di crescita di inquinamento più elevato.

Tra i fattori principali delle emissioni di gas serra vi sono la combustione di combustibili fossili, i processi industriali, il trattamento dei rifiuti e gli impatti diretti che includono un aumento della temperatura globale, l'innalzamento del livello del mare e condizioni meteorologiche più estreme.

Argomenti da sempre sottovalutati.

È importante sollevare la coscienza dell'uomo su come questi impatti avranno sempre più effetti sull'ecosistema, sull'economia del Paese e quindi sulla società e la salute dell'uomo.

In questo capitolo, vengono presi in considerazione, specificatamente, le strategie volte alla riduzione dell'utilizzo di energia nel campo dell'edilizia, anche se questo è bene ricordare, come sia sempre correlato a 360° rispetto a tutti gli ambiti della vita dell'uomo.

È necessario procedere allo studio delle politiche mondiali, nazionali e in particolare di quelle italiane per analizzare, approfonditamente, il discorso dal punto di vista della pianificazione territoriale.

Ripercorriamo l'iter delle varie politiche attuate partendo dal più lontano *Protocollo di Kyoto* al più recente *accordo di Copenaghen*.

Con essi, per la prima volta, si è introdotto il ruolo fondamentale della progettazione strategica per ostacolare e ridurre le emissioni di gas serra di ogni Paese. Per la prima volta, il tema del cambiamento climatico è stato percepito come un problema pratico e reale e come la diretta conseguenza del crescente inquinamento e del degrado di materie prime quali acqua, suolo e aria.

Si tratta di una problematica non confinabile all'interno di una specifica regione o singolo Paese poiché come sostiene Ban Ki Moon "*...non è un problema di ricchi o poveri, di nord o sud. Si verifica in tutte le regioni*".¹

“SI STANNO AVVICINANDO IMPATTI CATASTROFICI. LE EMISSIONI DI GAS SERRA STANNO AUMENTANDO PIÙ RAPIDAMENTE DEL PREVISTO E GLI EFFETTI SI STANNO PALEANDO PRIMA DI QUANTO SI POTESSE SUPPORRE SOLO POCHI ANNI FA”

WWF

“NON EREDITIAMO LA TERRA DAI NOSTRI PADRI, MA LA PRENDIAMO IN PRESTITO DAI NOSTRI FIGLI”

PROVERBIO MASAI

La conseguenza principale delle emissioni dei gas serra è il riscaldamento globale legato all'aumento della temperatura e se a ciò sommiamo l'attività umana, il quadro diventa sempre più critico.

3.2 IL RUOLO E L'IMPORTANZA DELLA PIANIFICAZIONE STRATEGICA

“Nonostante nella comunità scientifica ci sia un consenso pressoché unanime sul fatto che il cambiamento climatico sia in atto e che esso derivi particolarmente dalle emissioni di gas serra derivanti dalle attività antropiche, i governi e le aziende stanno rispondendo con colpevole lentezza, come se il cambiamento climatico non rischiasse di mandare a pezzi le fondamenta della civilizzazione umana e dell'economia.

Anche se i paesi soddisfacessero tutti gli impegni di mitigazione finora assunti, il mondo continuerebbe a confrontarsi con una minaccia di aumento medio della temperatura globale di almeno 4°C rispetto alla temperatura media dell'epoca preindustriale. E' evidente che gli impegni assunti sinora non sono sufficienti.

*Dobbiamo lavorare sodo per ridurre le emissioni, dobbiamo contemporaneamente cominciare ad adattarci agli impatti del cambiamento climatico ormai in atto e crescenti”.*²

Questo è solo un estratto di alcuni concetti espressi dall'associazione del WWF.

E' bene far comprendere come il problema sia imminente. E' necessario che i governi inquadrino le proprie azioni di pianificazione strategica per ostacolare questi numeri che impressionano. Risluterà una pianificazione che tradotta in politiche globali, sarà lo strumento con il quale rispondere alle ambizioni per affrontare il mutamento climatico.

Una pianificazione strategica risulta, infatti, essere il primo meccanismo più significativo ed immediato che abbiamo a disposizione per raggiungere questo obiettivo.

LE POLITICHE DI MITIGAZIONE E DI ADATTAMENTO

Con il termine “politiche di mitigazione” si intendono tutte quelle iniziative volte al miglioramento dell'efficienza energetica, dal momento che questo è considerato il modo più efficace per “mitigare” gli effetti del cambiamento climatico. Ricordando quanto il Protocollo di Kyoto e l'accordo di Copenaghen abbiano avuto un'importanza significativa, è facilmente comprensibile come la mitigazione e l'adattamento all'ambiente esistente siano i due strumenti da tener sempre in considerazione all'interno di una pianifi-

cazione territoriale. Le politiche di mitigazione volte alla riduzione delle emissioni dovrebbero infatti sempre influenzare la modalità attraverso la quale viene pianificato il suolo, le infrastrutture esistenti e la gestione degli insediamenti.

Un'ampia definizione della pianificazione territoriale riguardo al cambiamento climatico è stata redatta a livello europeo, con il “*White Paper on adapting to climate change*” che identifica il ruolo vitale della pianificazione come “*A more strategic and long term approach to spatial planning will be necessary, both on land and on marine areas, including in transport, regional development, industry, tourism and energy policies*”, ossia “*sarà necessario un approccio più strategico e di lungo termine alla pianificazione spaziale, sia a terra sia nelle aree marine, compresi i trasporti, lo sviluppo regionale, l'industria, il turismo e le politiche energetiche*”.³

Affrontando questo problema nella nostra tesi, vogliamo far capire come sia fondamentale essere responsabili quando ci si accinge a modificare un sistema di pianificazione già esistente.

Ulteriori problemi nascono se si considera che ogni Paese in via di sviluppo ha una propria concezione di pianificazione del territorio diversa gli uni dagli altri. Risulta così complesso comprendere a quale livello politico si possa andare ad agire, se mondiale, nazionale, regionale o locale.

Ciò che è certo, è che come il concetto di “**sviluppo sostenibile**” abbia mosso la coscienza di tutti noi cittadini e protagonisti del mondo in cui viviamo, facendo diventare questo tema una questione di giustizia ambientale.

Ci si aspetta così, che la pianificazione territoriale possa giocare, negli anni, un sempre più importante ruolo rivolto alla riduzione di tutti quegli agenti che hanno favorito la nascita del problema del cambiamento climatico.

Le politiche di mitigazione nella pianificazione territoriale rappresentano in particolare disincentivi fiscali sui combustibili con il maggior impatto sull'ambiente e incentivi sulle fonti energetiche rinnovabili, l'aumento dell'efficienza energetica e la gestione dei rifiuti urbani per minimizzare l'emissione dei gas serra recuperando, inoltre, l'energia.

3.3 LA “ SOSTENIBILITA’ ” IN ARCHITETTURA E IN AMBITO INDUSTRIALE

Il dibattito sul tema della sostenibilità, nel corso degli anni, è stato continuamente alimentato da continui spunti e riflessioni, che hanno contribuito e contribuiscono a rendere l'argomento sempre attuale e mai passato.

Per i molteplici usi che se ne fanno del termine, molti studiosi e ricercatori sostengono, però, che l'aggettivo “sostenibile” stia diventando negli anni sempre più ambiguo, in quanto “espressione abbondantemente abusata in ogni contesto, soprattutto in ambito politico ed economico”. Un buon metodo per scongiurarne la banalizzazione, può essere, perciò, quello di ripartire dalla definizione originale di sostenibilità, nonché dai documenti internazionali che hanno progressivamente strutturato e costruito tale concetto negli anni nelle sue diverse implicazioni sociali e ambientali.

Il termine fu teorizzato per la prima volta nel 1987 con il rapporto di Brundtland (Gro Harlem Brundtland primo Ministro di Norvegia, presidente della Commissione Mondiale sull'ambiente e sullo Sviluppo). La sostenibilità urbana è in gran parte legata agli elementi strutturali, morfologici (quali ad esempio la distribuzione dell'edificato, la rete dei trasporti, del verde e delle acque, il sistema degli spazi pubblici, ecc.) che innervano la città. Si tratta di un concetto che si sviluppa dal generale al particolare, poiché, il livello di sostenibilità di un quartiere urbano dipende dalle caratteristiche dei singoli edifici che lo compongono. E' infatti intervenendo a livello locale che si attuano cambiamenti globali più significativi. E' fondamentale una pianificazione strategica, una progettazione consapevole che prenda, così, in considerazione gli interi aspetti che ruotano attorno al complesso, considerando l'intero ciclo di vita. Una progettazione consapevole è un aspetto fondamentale poiché se si considera l'argomento dal punto di vista sociale, è bene ricordare che gli edifici costituiscono l'ambiente principale di vita delle persone. E' stimato che la popolazione europea trascorra all'interno di un edificio quasi il 90% del proprio tempo. E' importante ricordare anche l'aspetto prettamente più architettonico, poiché con la loro forma e le loro facciate si contribuisce a definire le quinte e l'articolazione dello spazio pubblico aperto dalle varie zone della città.⁵ In sostanza, un edificio può essere considerato sostenibile

ed ecocompatibile quando è progettato nei suoi diversi aspetti (orientamento, forma, volume, distribuzione interna, materiali, elementi strutturali, impianti, ecc.) in modo da minimizzare l'impatto sull'ambiente, come consumo di risorse e produzione di rifiuti, durante tutte le fasi di vita (costruzione, gestione/manutenzione, demolizione). E' questo il motivo per il quale, nel capitolo successivo, vengono introdotte le analisi morfologiche e bioclimatiche dell'edificio in esame. Non bisogna, per esempio, trascurare il contesto nel quale il complesso è ubicato. Considerare quest'aspetto porta ad intrecciare la dimensione ambientale con quella estetica e socio-culturale. Nel paragrafo successivo, si affronta il discorso a livello internazionale al fine di comprendere come il tema della sostenibilità ambientale sia stato particolarmente sentito negli anni, grazie per esempio, agli accordi come quello di Rio de Janeiro del 1992 e il successivo protocollo di Kyoto del 1997, entrambi siglati dalla maggior parte dei Paesi ad esclusione di Cina e Stati Uniti, che si pongono l'obiettivo di sostituire l'uso di fonti energetiche non rinnovabili con fonti rinnovabili e quindi sostenibili, e di ridurre in modo sensibile le emissioni di CO₂ responsabili dell'effetto serra.

Un discorso sicuramente analogo può essere fatto nel momento in cui l'attenzione del dibattito si sposta dalla realtà abitativa a quella delle aree urbane destinate ad attività industriali. Le stesse industrie comprendono di essere tra i fattori maggiormente responsabili dell'inquinamento ambientale e allo stesso tempo si rendono conto di quale sia l'importanza di produrre meno inquinanti possibili. A guidare questa lenta “presa di coscienza” sono una serie di teorie portate avanti da alcuni sociologi e studiosi, tramite cui si sono diffuse sperimentazioni volontarie volte all'informazione e alla sensibilizzazione. Si è assistito alla creazione di un apparato normativo sempre più complesso che regola la pratica progettuale in ambito industriale.

Occorre innanzitutto partire dall'analisi di ciò che è già stato realizzato, del territorio che lo ospita e di ciò che lo circonda, sia in termini di dibattito sociologico (analisi SWOT), sia in chiave più pragmatica (analisi territoriale, morfologica, bioclimatica ed energetica).

3.3.1 LE POLITICHE GLOBALI

UNFCCC

Nel 1992 la United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) ha iniziato ad affrontare queste problematiche con un passo che è risultato decisivo in quanto per la prima volta, nei documenti ufficiali, si riconosce come la problematica dei mutamenti climatici sia un problema imminente da risolvere. Il suo obiettivo è *“achieve stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a low enough level to prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system”*, ossia *“raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni di gas serra nell’atmosfera ad un livello sufficientemente basso da prevenire pericolose interferenze antropogeniche con il sistema climatico”*. La convenzione ha stipulato che *“such a level should be achieved within a time-frame sufficient to allow ecosystems to adapt naturally to climate change, to ensure that food production is not threatened and to enable economic development to proceed in a sustainable manner”*, che tradotto significa che tale accordo *“dovrebbe essere raggiunto entro un periodo di tempo sufficiente per consentire agli ecosistemi di adattarsi in modo naturale ai cambiamenti climatici, per garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e consentire allo sviluppo economico di procedere in modo sostenibile”*.⁴

LINEE GUIDA DEL PROTOCOLLO DI KYOTO

Nello specifico, nell’adempiere agli impegni di riduzione delle emissioni, ogni paese dovrà elaborare politiche e misure, come:

- il miglioramento dell’efficienza energetica in settori rilevanti dell’economia nazionale;
- la protezione e il miglioramento dei meccanismi di rimozione e di raccolta dei gas ad effetto serra;
- la promozione di metodi sostenibili di gestione forestale, di imboschimento e di rimboschimento;
- la promozione di forme sostenibili di agricoltura;
- la ricerca, promozione, sviluppo e maggiore utilizzazione di energia rinnovabile, di tecnologie per la cattura e l’isolamento del biossido di carbonio e di

tecnologie avanzate ed innovative compatibili con l’ambiente;

- la riduzione progressiva, o eliminazione graduale, delle imperfezioni del mercato, degli incentivi fiscali, delle esenzioni tributarie e di sussidi in tutti i settori responsabili di emissioni di gas ad effetto serra, ed applicazione di strumenti di mercato;

- l’adozione di misure volte a limitare e/o ridurre le emissioni di gas ad effetto serra nel settore dei trasporti.

CONVENZIONE - QUADRO SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Ciò detto precedentemente ha costituito la base per i primi risvolti nella Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). Quest’ultima, approvata dai delegati di 150 paesi nel 1992 e adottata a New York il 9 maggio dello stesso anno è entrata in vigore il 21 marzo 1994.

Definisce gli obiettivi per la sfida alle emissioni dei gas serra, promuovendo obiettivi a livello globale atti al raggiungimento di questo obiettivo: un impegno per la riduzione delle emissioni entro il 2020 che dovrebbero eguagliare i livelli del 1990.

Nel 1995 a Berlino, però, si tenne la prima Conferenza delle Parti (COP1) e in tale occasione si capì come gli obiettivi refissati dalla Convenzione non erano sufficienti a contrastare i problemi esistenti.

Si procedette così all’emanazione del “Mandato di Berlino”.

Ulteriore passo in avanti, si fece poi con il Protocollo di Kyoto del 1997, introdotto nel paragrafo precedente, con la richiesta che i paesi maggiormente industrializzati riducessero del 5% le loro emissioni entro il periodo incluso dal 2008 al 2012.

I dettagli del Protocollo sono stati però maggiormente analizzati e definiti nei loro dettagli dalla Conferenza delle Parti 7 (COP7) svolta a Marrakech nel novembre del 2001.

Nel 2003 a Milano si riunì, successivamente, la Conferenza delle Parti 9 (COP9) che può essere considerata la conclusione delle attività e delle strategie espresse nel Protocollo, pur essendo entrata in vigore però solo nel 2005.

Dopo aver analizzato le linee guida e i criteri strategici del Protocollo di Kyoto, si può affermare come

questo sia stato un successo anche se, come vedremo in questo paragrafo, esso presenti più di qualche problematica. Ha rappresentato, in ogni caso, il primo passo verso la lotta al cambiamento climatico ponendo la questione a livello globale.

La problematica principale però, risulta essere l'assenza di Paesi con un alto tasso di emissioni come la Cina e tutti i paesi in via di sviluppo, rendendo così difficili da raggiungere gli obiettivi del Protocollo a livello internazionale.

La quindicesima Conferenza delle Parti della Convenzione sui Cambiamenti Climatici (COP 15), svoltasi nel dicembre 2009, ha costituito una tappa decisiva dei negoziati internazionali volti ad approfondire gli impegni assunti nell'ambito della Convenzione delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico – UNFCCC, firmata a Rio nel 1992.

A Bali, inoltre, sono stati stabiliti i quattro pilastri attorno ai quali articolare i negoziati:

- Mitigazione: gli obiettivi e i meccanismi relativi al taglio delle emissioni
- Adattamento: le misure e gli strumenti necessari a fronteggiare i processi di cambiamento climatico già in atto
- Finanziamenti: il volume dei finanziamenti necessari a sostenere azioni di mitigazione e adattamento da parte dei paesi in via di sviluppo, gli impegni e i meccanismi per il trasferimento di risorse tra paesi sviluppati e paesi in via di sviluppo
- Tecnologie: le modalità di trasferimento e sviluppo delle tecnologie necessarie alle azioni di mitigazione e adattamento.

IL TRATTATO DI COPENAGHEN

Il trattato di Copenaghen è partito con un differente punto di vista rispetto al Protocollo di Kyoto del 1997. Prima di tutto gli Stati Uniti sono partiti con l'idea di partecipare ai negoziati e secondo, ma non meno importante, l'US ha deciso di cooperare nella realizzazione del trattato e i paesi in via di sviluppo sono stati inseriti nei negoziati.

La COP15 tenutasi a Copenaghen nel dicembre 2009 è la 15ma riunione delle Parti della Convenzione sul clima (UNFCCC). Vista l'urgenza della questione dei cambiamenti climatici, il Bali Action Plan aveva lanciato nel 2007 una fase negoziale che sarebbe dovuta

sfociare in un nuovo accordo post Kyoto, da adottare proprio alla COP15 di Copenaghen, ma, già nei mesi precedenti alla COP15 si è assistito ad un continuo ridimensionamento delle aspettative, culminato al vertice dei paesi del Pacifico (APEC), in cui il presidente delle Stati Uniti Obama e il leader cinese Hu Jintao avevano già reso pubblico che non vi sarebbe stato alcun accordo a Copenaghen sulla riduzione delle emissioni di CO².

3.3.2 LE POLITICHE EUROPEE

Come detto precedentemente, il Protocollo di Kyoto, anche per l'UE e per i suoi 15 Paesi membri ha posto l'obiettivo di trasformare l'Unione Europea entro il 2015 in un continente ad alta efficienza energetica.

Precisamente, per il 2020 gli stati membri si sono impegnati al fine di ridurre del 20% le loro emissioni rispetto ai livelli del 1990. Questo è uno dei principali obiettivi della strategia di crescita "Europa 2020", meglio conosciuti come "**Strategia 20-20-20**" attuato attraverso un pacchetto di misure legislative vincolanti, quali la riduzione delle emissioni da parte del settore industriale, l'adozione di misure per aumentare la quota di consumo di energia dalle fonti energetiche rinnovabili come l'eolico, il solare e le biomasse, ridurre e contenere le emissioni delle centrali elettriche. Ma come si è affermato nel paragrafo precedente, l'Europa non è in grado di agire da sola, poichè la lotta al cambiamento climatico riguarda settori diversi operati, a loro volta, su scale differenti. Ogni area dell'Europa è affetta, infatti, da eventi climatici estremamente differenti: è questa la ragione principale per cui l'UE non è in grado di fornire strategie e politiche precise, lasciando alla pianificazione strategica e connessa degli Stati Membri il ruolo fondamentale nel combattere gli effetti del cambiamento climatico. Questo non significa che l'Europa si colloca in posizione marginale, tutt'altro. Ciò significa, però, che l'Europa deve essere in grado attraverso le sue strategie di garantire che ogni singolo Stato Membro applichi adeguate misure in modo da poter raggiungere a livello globale la riduzione di emissioni prevista.

3.3.3 LE POLITICHE IN ITALIA

In Italia, al contrario del contesto internazionale, le politiche e i criteri di guida e misura si sono incentrate più sugli aspetti di mitigazione e sulle strategie energetiche che sulle tematiche dell'adattamento, riservando poca importanza a queste ultime, considerate al contrario maggiormente a livello internazionale.

Sul fronte dell'efficienza energetica negli usi finali, l'Italia da un lato ha anticipato e sperimentato forme di incentivazione innovative a livello europeo, quali il sistema dei certificati bianchi e la detrazione fiscale per interventi di risparmio energetico, dall'altro non ha ancora deciso sulla quantificazione e sui nuovi orizzonti temporali degli obiettivi di risparmio energetico. Allo stato attuale è necessario verificare l'efficacia del sistema di incentivazione vigente, valutare nuove forme e tipologie di incentivazione in un'ottica 2020, dando certezza agli investitori sulla futura quantificazione degli obiettivi e la durata dell'incentivazione. In Italia il sistema di pianificazione risulta molto complesso da descrivere in quanto ogni regione deve dar conto al proprio.

È questo il motivo, per esempio, a causa del quale ogni regione presenta nomi differenti per le proprie politiche di adattamento, che attua in maniera e con tempistiche diverse.

L'Italia è suddivisa in 20 Regioni, 106 Province e 8011 comuni, dove a sua volta, ognuno ha adottato un proprio statuto ed un proprio potere legislativo. Il nostro Paese, risulta infatti, uno degli Stati Uniti dove le regioni hanno più potere decisionale. Ciò è facilmente comprensibile se si prende in considerazione il principio di "sussidiarietà", definito dall'articolo 5 del Trattato costitutivo dell'Unione Europea e se si prende in considerazione il fatto che le decisioni devono essere prese al livello che sia il più possibile vicino ai cittadini. In questo quadro generale, i ministeri dello Stato sono responsabili per l'orientamento e il coordinamento funzionale, nel formulare le linee guida e le leggi di riferimento, da seguire. Nell'affrontare il problema del continuo mutamento climatico, il Ministero dei trasporti e delle infrastrutture, è sicuramente il dipartimento con più competenze e re-

sponsabilità pianificatorie. Durante il primo incontro dei ministeri europei dell'ambiente dopo il trattato di Copenaghen tenutosi a Siviglia dal 15 al 18 gennaio, l'Unione Europea si è divisa in due macro aree: da un lato i Paesi che insistono sull'impegno di ridurre le emissioni del 30%, dall'altro, i Paesi che ritengono che sia più che sufficiente ridurle del 2%. Non è un caso che, ad occupare la prima posizione, siano gli Stati Leader dell'Unione, ossia: Francia, Germania, Spagna e Regno Unito. Come non è un caso che l'Italia si metta dall'altra parte della barricata. Il motivo principale è senz'altro un limite nella sua posizione: l'assenza di una strategia univoca e nazionale nella lotta al cambiamento climatico. Nel 2012 è terminato, comunque, il primo ciclo di regolazione del protocollo di Kyoto che vede l'Italia impegnarsi a diminuire le emissioni del 6,5%. Si può affermare, quindi, che la situazione sia nettamente migliorata, rispetto allo scenario del 1990 in cui si mostrava come le emissioni di gas serra fossero nettamente in crescita.

Ciò che è certo, è che anche in Italia si sono intensificate le misure che puntano a una riduzione delle emissioni, come per esempio l'incentivazione alle fonti rinnovabili e gli obblighi di miglioramento dell'efficienza energetica dei servizi. Grazie al Protocollo di Kyoto, il governo è riuscito a finanziare progetti internazionali al fine di attuare azioni volte alla rimozione delle emissioni attraverso un uso più efficiente del territorio e delle sue aree verdi. Le politiche climatiche italiane sono quasi esclusivamente il risultato di quelle europee. Tale dipendenza da politiche sovra-nazionali è tuttavia il segnale di un limite fondamentale della politica italiana su queste tematiche. Questo processo di decentramento, negli anni, ha generato incertezze sui ruoli delle autorità nazionali e regionali e conseguentemente, talune lacune e disomogeneità nel recepimento delle direttive comunitarie. Queste incoerenze nascono, però, dal ritardo con cui le autorità nazionali hanno affrontato i temi sui rischi ambientali. Tutto ciò, ricade sui costi da affrontare per adeguarsi ai requisiti ambientali ostacolando la creazione di un contesto stabile su cui fondare l'attività imprenditoriale. L'Italia è, infatti, uno dei paesi che dipenderà dall'estero per oltre l'85% del suo fabbisogno di energia primaria. Ciò si traduce in un incremento dei costi di approvvigionamento, che

a loro volta si scaricano sul prezzo dell'energia per l'utilizzatore finale. Non è solo il problema energetico, tuttavia, a rendere il tema dell'efficienza d'importanza cruciale. Vi è anche una spiegazione di tipo ambientale altrettanto rilevante; numerosi sono gli effetti collaterali derivanti dalla produzione di energia con l'impiego di combustibili fossili. L'emissione di inquinanti nell'ambiente sono nocivi per la salute umana e i gas serra sono i primi responsabili del surriscaldamento globale e dei conseguenti mutamenti climatici, quali lo scioglimento dei ghiacciai e l'innalzamento del livello del mare. Ciò spiega ancora una volta la centralità e l'importanza del tema dell'efficienza energetica, poichè una parte importante di questi cambiamenti climatici potrebbe essere risolta attraverso una riduzione dei consumi finali di energia termica ed elettrica. L'efficienza energetica si è dunque rivelata il tema centrale della politica energetica nazionale.

A livello nazionale i provvedimenti più significativi degli ultimi anni in campo energetico ambientale si sono tradotti nel:

- **Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)**, emanato nel 2010 dal Ministero dello Sviluppo Economico, contiene una serie di misure finalizzate al conseguimento dell'efficienza energetica, fissando i target per la quota di energia da fonti rinnovabili consumata nel settore dei trasporti, dell'elettricità e del riscaldamento e raffreddamento nel 2020. Le definizioni, i metodi di calcolo e la terminologia da utilizzare sono indicati nella Direttiva 2009/28/CE e nel Regolamento (CE) n.1099/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alle statistiche dell'energia. I settori inclusi in questo strumento guida sono:

- **USI TERMICI**: in relazione ai quali diversi sono gli strumenti per la promozione delle fonti rinnovabili adatti a quest'uso. I principali sono ad esempio: le detrazioni fiscali del 55% nell'installazione di pompe di calore, impianti solari termici, impianti a biomassa; obbligo per i nuovi edifici, non ancora pienamente operativo, di copertura di una quota (50%) dei fabbisogni di energia per la produzione di acqua calda sanitaria mediante fonti rinnovabili, nonché di uso d'impianti a fonti rinnovabili per la produzione elettrica; agevolazioni fiscali per gli utenti allacciati alle reti di teleriscaldamento da fonte geotermica o biomass-

se; meccanismo dei titoli di efficienza energetica, cui possono accedere tecnologie quali gli impianti solari termici, le caldaie a biomassa e le pompe di calore, anche geotermiche; assenza di accisa per le biomasse solide e alimentanti le caldaie domestiche. Ai tali strumenti dovranno, poi, essere affiancate ulteriori politiche di promozione nei prossimi anni, funzionali ad incrementare i consumi di calore dalle diverse fonti e tecnologie disponibili;

- **TRASPORTI**: obbligo di immettere in consumo anche una determinata quota di biocarburanti (il biodiesel, il bioetanolo e i suoi derivati, l'ETBE e il bioidrogeno).

- **PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA**: incentivi dell'energia elettrica prodotta da impianti a fonti rinnovabili; incentivazione con tariffe fisse dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti a fonti rinnovabili fino a 1 MW di potenza (0,2 MW per l'eolico); incentivazione degli impianti fotovoltaici e solari termodinamici; possibilità di valorizzare l'energia prodotta con il meccanismo dello scambio sul posto per gli impianti di potenza sino a 200 kW. I sistemi di incentivazione attuali rappresentano dunque uno strumento consolidato del sistema energetico nazionale.

- **Piano di Azione Italiano per l'Efficienza Energetica 2011 (PAEE)**

- **La Strategia Energetica Nazionale (SEN) (Fonte: INSPRA 2013).**

Rispetto agli obblighi del Protocollo di Kyoto, dall'analisi emerge che l'Italia si trova in una situazione favorevole rispetto agli anni passati, non lontana dall'obiettivo di riduzione delle emissioni del 6,5%.

I problemi nazionali, sono derivati dal fatto che in Italia sia mancato un disegno complessivo e aggiornato su cui fondare la propria progettualità territoriale e amministrativa capace di esprimere una visione coerente per il futuro.

3.4 LO STANDARD PASSIVHAUS NEL PROGETTO “TT PLACE”

3.4.1 I REQUISITI DELLA PROGETTAZIONE PASSIVA

Come si è potuto comprendere la necessità imminente è, quindi, quella salvaguardare il futuro del pianeta e delle generazioni future. E' necessario, per questo, promuovere strategie progettuali al fine del raggiungimento degli obiettivi a livello nazionale e mondiale atti ad un azzeramento delle emissioni entro la metà del secolo.

E' fondamentale promuovere l'efficienza energetica per ridurre le emissioni di CO₂, incentivare l'uso di fonti energetiche rinnovabili, sviluppare strategie di pianificazione volte alla salvaguardia dell'ambiente e degli ecosistemi a rischio.

E' bene sapere quanto gli edifici, in particolar modo, siano i primi responsabili delle emissioni di gas serra. Questo elaborato vuole essere anche uno strumento di informazione, per far comprendere quanto una corretta pianificazione strategica sia fondamentale al fine della progettazione di edifici in grado di consumare poco, rispettando l'ambiente in cui si collocano ed incidendo, così, il meno possibile su di esso.

Lo standard Passivhaus è nato in Germania nel 1988 e si è posto da sempre l'obiettivo di realizzare edifici in grado di garantire un elevato comfort abitativo utilizzando allo stesso tempo un ridotto quantitativo di energia per il suo raffrescamento e riscaldamento.

Per ottenere la certificazione Passivhaus, un edificio deve rispettare determinati requisiti messi a punto nel 1995 da Wolfgang Feist. Essi si fondano su cinque parametri principali:

- *ottima protezione termica di tutti gli elementi costruttivi dell'involucro (pavimento, pareti esterne e tetto)*
- *finestre e porte-finestre con tripli vetro basso emissivo con telaio ad elevato isolamento; ed accurata progettazione e controllo degli apporti solari gratuiti*
- *riduzione al minimo di tutti i ponti termici*
- *ottima tenuta all'aria*
- *ventilazione controllata con recuperatore di calore ad altissima efficienza*

Lo standard Passivhaus, nel corso degli anni, è stato riconosciuto a livello nazionale e mondiale, essendosi esteso dall'Europa Centrale (ove sono state realizzate oltre 40.000 abitazioni certificate) all'America settentrionale e meridionale fino all'Asia.

Grazie ad esso, è possibile ridurre notevolmente le emissioni di CO₂ causate dalla progettazione edilizia, a tal punto da non risultare più necessaria la presenza di impianti attivi. Fondamentale, nella progettazione di tali standard, è la presa in considerazione degli apporti termici passivi, quali l'irraggiamento solare, l'ombreggiamento, la presenza di macchinari all'interno dell'ambiente, oltre agli occupanti stessi.

Nel capitolo successivo, perciò, verranno analizzate singolarmente l'analisi morfologica e territoriale, l'analisi bioclimatica e quella riguardante le singole unità ambientali che troveranno spazio all'interno del complesso “TT PLACE”.

Uno degli innumerevoli vantaggi di questo standard riguarda la sua applicazione ad ogni tipologia di edificio. E' un aspetto molto importante, quando si parla del retrofit di un edificio già esistente.

Non è una modalità di costruzione, bensì uno standard costruttivo a basso consumo energetico in cui l'attenzione ai dettagli rappresenta la fase principale dell'intero processo, al fine del suo raggiungimento. Gli edifici che a fine progettazione soddisfano tali requisiti, possono essere certificati dal *Passivhaus Institut di Darmstadt*® ed insigniti del titolo attraverso il conferimento di una targa recante il logo, che potrà essere esposta in facciata come garanzia di qualità.

Gli edifici passivi inoltre sono contraddistinti da un “fabbisogno per la climatizzazione invernale ed estiva (riscaldamento e raffrescamento) bassissimo, tale che l'edificio può essere riscaldato con il solo impianto di ventilazione interno. A titolo di esempio, per riscaldare, anche in pieno inverno, una stanza di 20m², sono sufficienti due lampade ad incandescenza da 100 Watt o il calore corporeo emesso da quattro persone. In un anno una casa passiva necessita in media di non più di 1,5 litri di carburante o di 1,5m³ di gas metano per metro quadrato di superficie abitativa (equivalenti a circa 15 kWh/m²a); al contrario, un edificio progettato secondo le attuali norme riguardanti



i consumi energetici ha bisogno, per il solo riscaldamento, di almeno 10 – 12 litri di carburante per metro quadrato di superficie abitativa. Di conseguenza, gli edifici Passivhaus risultano estremamente sostenibili: riducendo sensibilmente le emissioni di CO₂ in atmosfera, contribuendo alla salvaguardia del clima e preservando risorse limitate come gas e petrolio”.⁶ La spiegazione della scelta di applicare questo standard nel retrofit dell’edificio oggetto di studio trova spazio se ci si ferma a riflettere sul raggiungimento degli elevati livelli di comfort indoor dei locali ad uso ufficio.

Essendo presenti tre macroaree all’interno del complesso, è possibile differenziare gli obiettivi che si vogliono raggiungere a seconda di ogni rispettiva esigenza degli ambienti, ottenendo nel complesso un ambiente privo di dispersioni termiche, spifferi, angoli freddi o zone a rischio condensa, che ricambi costantemente l’aria esausta all’interno dei locali con aria di rinnovo salubre.

L’approccio per il retrofit di un edificio esistente, può avvenire in due modi distinti: il primo prevede l’intervento all’interno dell’edificio, il secondo all’esterno.

Specificatamente, nella riqualificazione energetica dell’edificio “TT PLACE” è stata presa in considerazione l’ipotesi di un intervento all’esterno dell’involucro stesso, reputato migliore dal punto di vista dell’efficienza energetica, dei costi e benefici.

“...CERCARE DI SENSIBILIZZARE, NEL NOSTRO PICCOLO, LE PERSONE CHE LEGGERANNO QUESTA TESI E CHE CI ASCOLTERANNO, AFFINCHÈ QUESTA DISCUSSIONE DIVENTI UNO STIMOLO PER ESSERE PROTAGONISTI E CREATORI DI UN MONDO MIGLIORE...”

ALESSANDRA E BENEDETTA

	INTERVENTO DALL'INTERNO	INTERVENTO DALL'ESTERNO
PRO	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimento dell'integrità storica ed architettonica dell'edificio al suo esterno - Risparmio energetico 	<ul style="list-style-type: none"> - Raggiungimento di performance energetiche molto elevate - Eliminazione del rischio di condensa interstiziale - Permette di non fermare le attività produttive in fase di cantiere - Costi di realizzazione più contenuti (in media 1100 €/m²) - Alterazione dell'aspetto esterno dell'edificio
CONTRO	<ul style="list-style-type: none"> - Perdita consistente di superficie utile calpestabile e delle volumetrie - Variazione delle altezze interne - Alterazione dell'aspetto dei locali interni - Costi di realizzazione più elevati (in media 2000 €/m²) - Prestazioni energetiche inferiori rispetto all'intervento dall'esterno - Rischio di condensa interstiziale 	

"IN AMBITO EDILIZIO SI STA ASSISTENDO ALL'AFFERMAZIONE DI UNA NUOVA CULTURA DELL'ABITARE, INCENTRATA SUL BENESSERE DELL'INDIVIDUO, LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI E ATTENTA AGLI EFFETTI CHE LA PRODUZIONE EDILIZIA PROVOCA SULL'AMBIENTE.

È AUSPICABILE CHE LA SENSIBILITÀ SEMPRE MAGGIORE PER I TEMI DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE POSSA "INFLUENZARE" L'INTERO SISTEMA DELL'EDILIZIA SALDANDO IL CONNUBIO IMPRESCINDIBILE TRA QUALITÀ DELLA VITA, QUALITÀ AMBIENTALE E BUONA PRATICA ARCHITETTONICA, NELL'OTTICA DI UN APPROCCIO PROGETTUALE INTEGRATO BASATO SUL COORDINAMENTO DI DIVERSE DISCIPLINE"

C. PALMIERI, F. ARMILLOTTA, N. M. SANTOMAURO, IMPIANTI PER EDIFICI A BASSO CONSUMO ENERGETICO, EDICOM EDIZIONI, 2011

PARAMETRI DI EFFICIENZA ENERGETICA

Nello specifico devono essere rispettati obbligatoriamente i seguenti criteri dettati dalla normativa americana ASHRAE 55-2004:

- Fabbisogno termico per riscaldamento $\leq 15 \text{ kWh/m}_2$ oppure: carico termico specifico $\leq 10 \text{ W/m}_2$
- Fabbisogno per raffrescamento $\leq 15 \text{ kWh/m}_2\text{a}$
- Tenuta all'aria n50 $\leq 0,6 \text{ h}^{-1}$

E' consigliato, inoltre, ma non risulta obbligatorio, soddisfare questi altri parametri:

- Progettazione senza ponti termici $< 0,01 \text{ W/mK}$
- Serramenti a taglio termico $U_w \leq 0,8 \text{ W/m}_2$
- Impianti ad alta efficienza; ventilazione interna con recupero di calore superiore al 75%
- Ridotte dispersioni termiche per approntamento e distribuzione ACS
- Utilizzo efficiente della corrente elettrica.

L'INVOLUCRO

L'involucro edilizio rappresenta la pelle dell'edificio. Oggi, grazie ai progressi tecnologici ed energetici, è possibile rendere l'involucro edilizio una superficie dinamica in grado di garantire l'adeguato comfort termico riducendo i consumi energetici.

Ottenere un'elevata coibentazione termica dell'involucro, significa garantire che il calore rimanga all'interno degli ambienti senza dispersioni verso l'esterno.

Un passo fondamentale al fine del raggiungimento dei requisiti Passivhaus è, quindi, isolare termicamente le pareti dell'edificio e prima di far ciò, è necessario comprendere se si vuole agire in maniera incisiva o poco impattante.

Requisito primario per la progettazione di una Passivhaus è la risoluzione di ogni ponte termico all'interno dell'edificio, in modo che essi abbiano un effetto pari od inferiore a zero.

Tra i ponti termici più comuni compaiono solette aggettanti, attacco parete-fondazione o parete-copertura.

I SERRAMENTI

La maggiore dispersione termica degli edifici è dovuta all'involucro trasparente che, se non adeguatamente coibentato, non garantisce un buon isolamento.

Per un'elevata coibentazione è necessario eliminare e risolvere tutti i ponti termici presenti nell'ambiente. Il ponte termico, è un punto debole dell'involucro termico da dove il calore può fuoriuscire agevolmente dall'interno verso l'esterno, quando esso non incontra uno strato di materiale coibente.

L'involucro trasparente svolge il ruolo di riscaldare l'edificio: la radiazione solare entra nelle stanze attraverso le superfici vetrate che fungono da generatori di calore passivi.

Un buon serramento permette di non avere dispersioni termiche per trasmissione dall'interno all'esterno ma di preservare il calore indoor.

La possibilità di usufruire degli apporti solari passivi dipende dall'orientamento, dalla forma e dalla disposizione dell'edificio e delle sue aperture vetrate. Queste ultime devono essere studiate molto accu-

ratamente e soprattutto variate in base ad ogni lato caratterizzante l'edificio in modo da sfruttare al massimo gli apporti solari passivi (in particolare nel lato sud) e minimizzare le dispersioni termiche (nel lato nord) durante l'inverno, garantendo con opportuni sistemi di schermatura la protezione dal surriscaldamento estivo.

Vengono impiegati, nel complesso, vetri basso emissivi con telai ad alta coibenza termica soprattutto nei climi freddi. Fondamentale è la loro posa: essi sono completamente inseriti nello strato di isolante dell'involucro esterno ed inoltre lo strato coibente viene esteso fino a ricoprire interamente il telaio per minimizzare i ponti termici che potrebbero andare a formarsi.

¹ Tesi di laurea: Politecnico di Milano "Il cambiamento climatico e la pianificazione: Italia e Regno Unito a confronto" Relatore: Prof. Eugenio Morello;

² Tesi di laurea: Politecnico di Milano "Il cambiamento climatico e la pianificazione: Italia e Regno Unito a confronto" Relatore: Prof. Eugenio Morello;

³ Tesi di laurea: Politecnico di Milano "Il cambiamento climatico e la pianificazione: Italia e Regno Unito a confronto" Relatore: Prof. Eugenio Morello;

⁴ Autore: Marco Ettore Grasso, Università degli Studi di Milano – Bicocca (2008/2009) [Sociologia e Filosofia del Diritto] Cambiamenti Climatici Salute e Diritto

⁵ Comunicazione della Commissione UE al Consiglio, al Parlamento Europeo, Al Comitato Economico e Sociale Europeo e Al Comitato delle Regioni: verso una strategia tematica sull'ambiente urbano: Bruxelles 11/02/04

⁶ Brochure informativa Passive House Institute: <http://building.dow.com/europe/it/pdfs/291-13428.pdf>

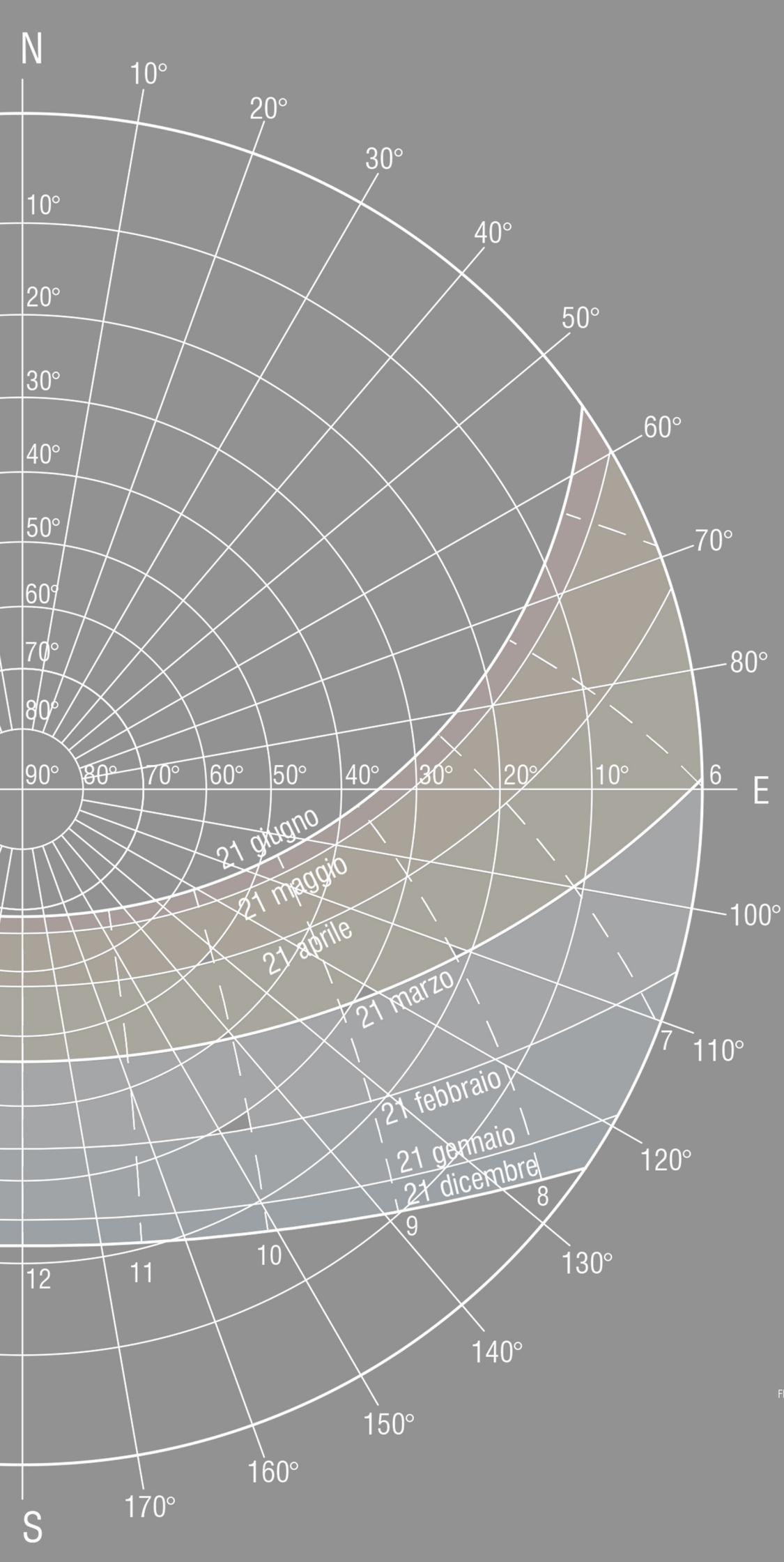


FIG. N°1 Diagramma stereografico

ANALISI E METAPROGETTO

04

4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E ANALISI DEL CONTESTO

Ancor prima di inquadrare dal punto di vista urbanistico e territoriale l'edificio oggetto di studio, di seguito vengono introdotti gli obiettivi e i requisiti da tenere in considerazione durante la fase di metaprogettazione. Ci siamo poste lo scopo di stabilire, infatti, il quadro esigenziale-prestazionale che ha guidato ogni scelta all'interno dello schema organizzativo del progetto. La fase di inquadramento territoriale ha costituito supporto alle scelte di un progetto che, ambientalmente sostenibile, fosse il risultato delle relazioni che intercorrono tra ambiente, edificio e tecnologia. Il progetto di questa tesi vuole, quindi, coniugare i temi della sostenibilità ambientale e del risparmio energetico con quelli della qualità architettonica partendo da un prerequisito ritenuto strategico, che si esplica nell'analisi del sito, ovvero nella lettura analitica dei fattori ambientali e climatici sulla base dei quali verificare gli obiettivi progettuali.

In questo capitolo verranno riportate le analisi condotte sul sito e sul progetto stesso ed i relativi dati climatici, i quali dopo esser stati analizzati ed elaborati, sono risultati le nuove linee guida e strumenti utili delle successive scelte progettuali, il cui denominatore comune è l'idea di garantire all'interno degli spazi ad uso uffici il giusto comfort ambientale, primo requisito strategico nell'approccio sostenibile.

Di fondamentale importanza è stata la volontà di garantire spazi polifunzionali e flessibili, che possano essere adattati ed attrezzati velocemente, anche in futuro, per lo svolgimento di molteplici attività svolte a loro volta da diversi tipi di utenza.

Il raggiungimento di alti livelli di comfort indoor è declinato in tutte le sue sfaccettature: acustico, termogrametrico, di qualità dell'aria e distribuzione

della luce ed il raggiungimento di una buona efficienza energetica è intesa nella progettazione di retrofit attraverso l'adozione di soluzioni tecnologiche d'involucro e d'impianto innovative. Tali scelte, vogliono rendere l'edificio un esempio di architettura pensata responsabilmente, che rispettando le normative europee sia capace di garantire la giusta attrattività dell'utente finale all'interno dei luoghi di lavoro, facendo sì che questa diventi occasione di rivitalizzazione del territorio circostante locale.

In questo modo il "congegno" tecnologico sarà valorizzato ed arricchito di nuovi contenuti, anche culturali, divenendo sede di diffusione di benefici e vantaggi introdotti dall'uso di tecnologie avanzate, così da permettere agli stessi fruitori di diventare consapevoli conoscitori dei benefici che il ruolo dell'edilizia sostenibile ha nel contrastare i cambiamenti climatici avendo un maggior comfort indoor.

DIAGRAMMA ESIGENZIALE PRESTAZIONALE	OBIETTIVI	REQUISITI DI PROGETTO
CREAZIONE DI SPAZI FLESSIBILI E POLIFUNZIONALI	CREAZIONE DI SPAZI FLESSIBILI E VERSATILI IN BASE ALLE SINGOLE ESIGENZE	INGRESSI E FLUSSI DIFFERENZIATI PER UNA VELOCE VARIAZIONE DELLA FUNZIONE ALL'INTERNO DEGLI SPAZI
ACCESSIBILITA'	RIMOZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE	RAMPE E PERCORSI AGEVOLATI PER LA FRUIZIONE DEGLI SPAZI
SOSTENIBILITA' ECONOMICA	MINOR CONSUMO DI ENERGIE E RISORSE NON RINNOVABILI	RECUPERO ACQUE METEORICHE; IMPIANTO SOLARE PER ACQUA CALDA SANITARIA E IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER ENERGIA ELETTRICA
CONFORT AMBIENTALE	INVOLUCRO CON MINOR DISPERSIONE TERMICA; RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO; PROMUOVERE SOLEGGIA- MENTO E VENTILAZIONE NATURALE	DISPOSIZIONE STRATEGICA DELLE FUNZIONI; SOLUZIONI FONOASSOR- BENTI PER RIDUZIONE RUMORI ESTERNI

TAB. N° 1 Diagramma esigenziale - prestazionale. Prodotto: Drazza - Martina

4.1.1 PRESCRIZIONE DEL PRGC E CTR

“L'ex tipografia Mario Gros è un edificio collocato nel PRHC di Torino all'interno di “zone urbane consolidate per attività produttive industriali. Sono ammesse le destinazioni d'uso elencate per le aree IN (v. art. 8 punto 11)”¹

I parametri urbanistici ed edilizi di trasformazione sono:

DENSITÀ FONDIARIA MAX: 2 mq/mq SF

RAPPORTO DI COPERTURA MAX: 70% SF

DISTANZA DAI CONFINI PRIVATI: > MT. 6

DISTANZA DA FILI STRADALI: > MT. 6

SISTEMAZIONE A VERDE IN PIENA TERRA:

- NUOVA COSTRUZIONE MINIMO 10% S.F.N.

- AMPLIAMENTO E SOPRAELEVAZIONE DI EDIFICI ESISTENTI: MINIMO 10% DELLA SLP DI NUOVA REALIZZAZIONE.



FIG. N°2 Microscala - Italia . Prodotto Drazza - Martina



FIG. N°4 Estratto dal Piano Regolatore Generale - Torino



FIG. N°3 Regione Piemonte. Prodotto Drazza - Martina

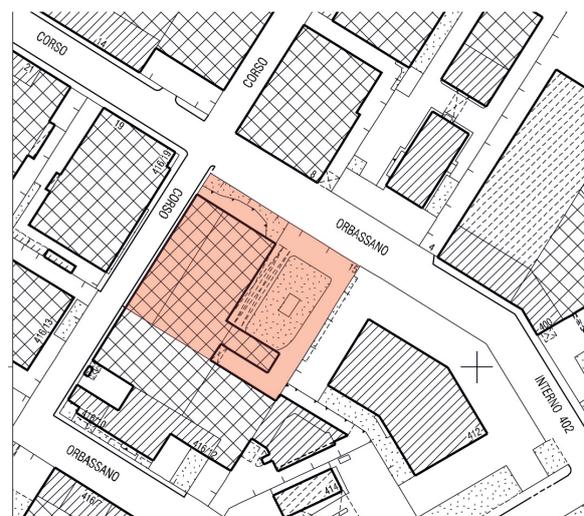


FIG. N°5 Estratto dalla carta tecnica regionale - Torino

4.1.2 PIENI E VUOTI

Come già detto, uno dei passi fondamentali per l'elaborazione di un progetto è la lettura critica degli elementi caratteristici del luogo, quali l'analisi morfologica del sito, del suo contesto e la sua viabilità, al fine di fornire indicazioni utili che, integrate al progetto, siano finalizzate alla salvaguardia dell'ambiente. Nel nostro caso, una prima peculiarità è rappresentata dall'interruzione del tipico tessuto a scacchiera dato dalla diagonale rappresentata da Corso Orbassano che si sviluppa nelle direzioni nord-est/sud-ovest. Si può notare, inoltre, la differente dimensione del costruito poiché non essendo una zona tipicamente residenziale, viene meno il tipico isolato torinese per dar spazio a capannoni industriali di grandi dimensioni. Un tessuto molto fitto, ricco di abitazioni lascia spazio ad una zona più vuota.

LEGENDA

.....	confine
—	costruito

scala 1:10000

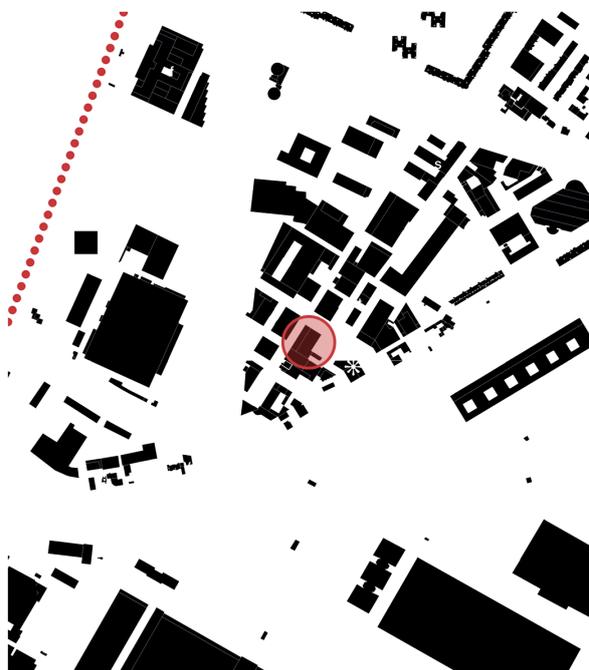


FIG. N°6 Estratto dal Piano Regolatore generale di Torino. Prodotto Drazza - Martina

4.1.3 VIABILITÀ

L'area di intervento è a ridosso del confine industriale della città di Torino. L'edificio oggetto di studio si colloca in un'area vicina ad uno dei più grandi snodi viari della città: Corso Orbassano. Esso rappresenta un punto di collegamento molto importante che dal centro della città si dirama verso la periferia.

LEGENDA

.....	confine
—	viabilità primaria
—	viabilità secondaria

scala 1:10000

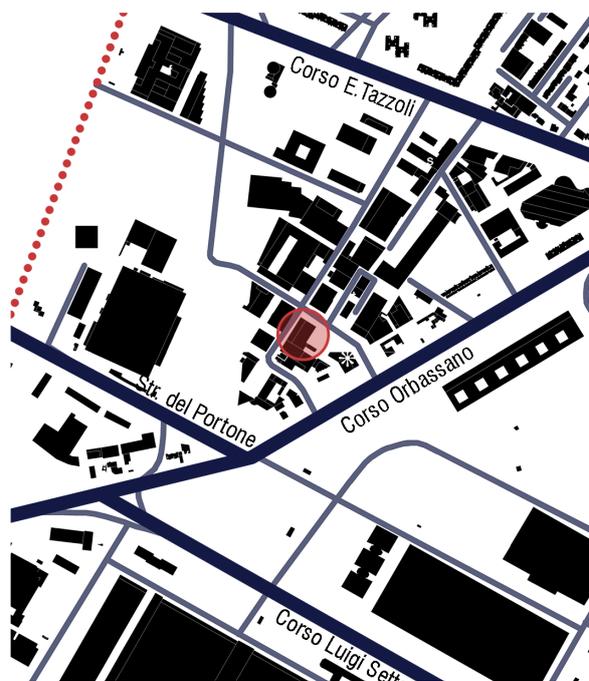


FIG. N°7 Estratto dalla Carta Tecnica Regionale di Torino. Prodotto Drazza - Martina

4.1.4 MOBILITÀ

La zona è ben servita dal trasporto comunale: autobus e tram pubblici collegano l'area industriale di Mirafiori al centro della città e alla tangenziale E70 (dorsale ovest-est) attraverso Corso Orbassano, a Torino sud con corso Settembrini. Non sono presenti, invece, percorsi ciclabili e pedonali e la linea metropolitana (prevista come ampliamento dell'attuale linea per decongestionare il traffico).

L'area di intervento è a ridosso del confine industriale della città di Torino. Il tessuto urbano a scacchiera tipico della città di Torino è interrotto, in questa zona, dalla diagonale rappresentata da Corso Orbassano che si sviluppa nelle direzioni nord-est/sud-ovest. Essa rappresenta la via principale che taglia e unisce allo stesso tempo il centro della città con la sua zona industriale.

Oltre alla mancanza di regolarità del tracciato si può notare la differente dimensione del costruito poiché non essendo una zona residenziale, viene meno il tipico isolato torinese di forma rettangolare per dare spazio a capannoni industriali di grandi dimensioni, i quali ospitano per lo più attività di produzione automobilistica.

LEGENDA

scala 1:10000

.....	confine		autobus
	viabilità primaria		mobilità veloce
	viabilità secondaria		fermata autobus
	tram		fermata tram

4.1.5 VERDE PUBBLICO E PRIVATO

LEGENDA

scala 1:10000

.....	confine
	viabilità primaria
	viabilità secondaria
	verde pubblico
	verde privato

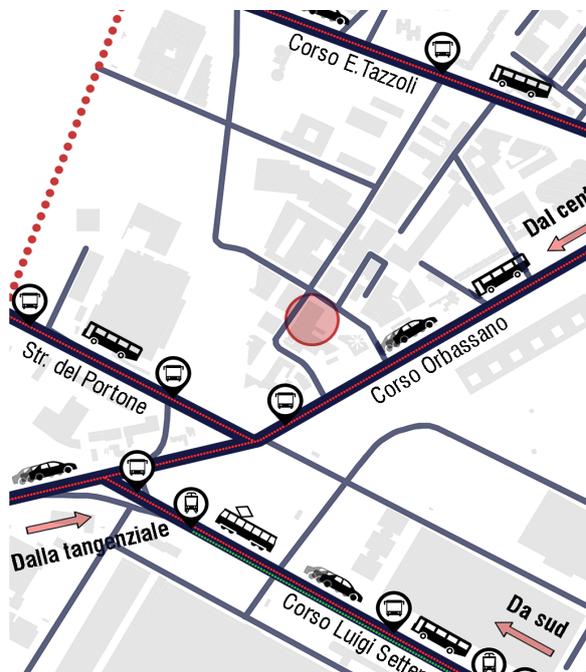


FIG. N°8 Stralcio di planimetria rielaborato - viabilità. Prodotto: Drazza - Martina



FIG. N°9 Stralcio di planimetria rielaborato - verde pubblico e privato. Prodotto: Drazza - Martina

4.1.6 ANALISI SWOT

La progettazione ecocompatibile dell'ambiente costruito è connotata da uno stretto rapporto con il suo contesto. E' questo il motivo per il quale prima di affrontare qualsiasi problema e al fine di condurre una pianificazione strategica di esso, è stato necessario redigere un'analisi SWOT, o matrice SWOT (Strengths o punti di forza, Weaknesses o punti di debolezza, Opportunities o opportunità, Threats o minacce).

E' stato, per noi, uno strumento di gestione molto utile per valutare i punti di forza, utili a raggiungere l'obiettivo, i punti di debolezza, ossia le aree critiche del nostro sito allo stato di fatto che è necessario rimuovere, le opportunità, cioè i fattori esterni che possono essere favorevoli al progetto e, infine, le minacce, ossia le condizioni esterne che potrebbero recare danni e potrebbero essere i possibili ostacoli.

E' impensabile, quindi, progettare un edificio senza conoscere le caratteristiche dell'ambiente che lo ospita e che, inevitabilmente lo influenza. Solo in questo modo si è sulla buona strada per garantire condizioni di benessere, sia negli spazi chiusi, sia in quelli aperti, con un ridotto consumo di risorse ambientali e un basso livello di

inquinamento.

L'obiettivo e l'esigenza principale è stata quella di valorizzare all'interno del territorio, l'area industriale di Torino. Secondo questa prima linea guida una risposta potrà darla la rigenerazione urbana: si parte da un complesso ormai dismesso che potrebbe ricoprire invece un ruolo di primaria importanza diventando un nuovo fulcro industriale. Questi interventi potrebbero risultare cruciali per il rilancio dell'economia che, ad oggi, stenta a decollare. Andando più nel dettaglio ed analizzando il nostro edificio al suo interno, possiamo notare come il primo punto di forza sia il fatto che l'ex tipografia Mario Gros rappresenti uno dei più grandi ed importanti edifici di pregio architettonico. Uno dei suoi vantaggi è, inoltre, la presenza di varie altezze al suo interno, quindi grande flessibilità impiantistica e distributiva con grandi vetrate, un buon orientamento, una discreta illuminazione interna e la vicinanza ad uno dei grandi snodi viari della città di Torino. Al contrario, i punti di debolezza intrinseci sono costituiti dalla sua scarsa manutenzione e perdita di memoria storica oltre alla presenza di degradi di materiali. Nonostante ciò, l'edificio risulta avere grandi opportunità al fine di poter diventare una nuova attrazione per una nuova identità del quartiere e della città di Torino.

STRENGTHS WEAKNESSES

ANALYSIS

- Edificio di grande pregio architettonico
- Vicinanza snodo stradale
- Presenza di diverse altezze interne
- Grandi spazi per ottima flessibilità distribuzione interna
- Grandi elementi vetrati
- Scarsa manutenzione edificio
- Presenza di ponti termici
- Presenza di infiltrazioni d'acqua
- Mancanze e degradi di materiali

OPPORTUNITIES THREATS

- Luogo di transito tra la città e le zone limitrofe di Torino
- Vicinanza grandi assi viari stradali
- Creazione di un nuovo polo di innovazione che rappresenti un modello di azienda innovativo
- Nuova identità per memoria storica
- Creazione di luoghi di attrazione e di ritrovo sia per incontri lavorativi che interpersonali
- Area industriale priva di una sua identità
- Area periferica isolata rispetto al resto della città
- Zona poco attrattiva perchè abbandonata
- Presenza di zone di degrado e non ben sviluppate
- Mancanza di luoghi di ritrovo, bar e spazi che favoriscano relazioni sociali

4.2 ANALISI BIOCLIMATICHE

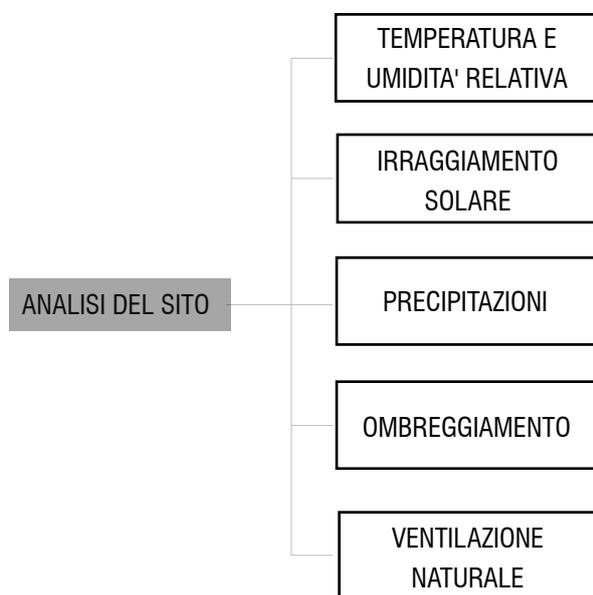


FIG. N°10 Elenco concettuale delle analisi bioclimatiche svolte

Parlando di architettura bioclimatica intendiamo un modello di costruzione di tutti quei requisiti di comfort che si ottiene mediante strategie incentrate sul concetto di efficienza energetica, ottenuto dalla minimizzazione dell'uso di impianti meccanici.

Durante il periodo estivo è consigliato, infatti minimizzare il guadagno termico, evitando cos' il surriscaldamento degli ambienti, ottimizzando inoltre la circolazione di ventilazione fresca naturale. Rispettivamente, durante il periodo invernale è consigliato massimizzare l'apporto termico gratuito, creando un buon accumulo di calore all'interno dell'edificio, riducendo quindi i ponti termici, ossia le perdite di calore dall'interno all'esterno.

Per ottenere questi risultati bisogna tener in considerazione vari parametri, tra i quali:

- la forma e l'orientamento dell'edificio, quindi considerare l'efficienza dell'edificio rispetto al suo irraggiamento solare; l'efficienza data dalla ventilazione naturale;
- il posizionamento dell'edificio, il suo relativo ombreggiamento.

Seguendo questo tipo di approccio diventa, così, fondamentale analizzare i fenomeni ambientali relativi al sito che ospita l'edificio oggetto di studio, quali soleggiamento, ventilazione, umidità e temperatura.

I primi fondamenti teorici del metodo progettuale, che evidenziano, l'interazione e il rapporto tra edificio-clima, furono impostati nel 1963 da Victor Olgway nel testo *"Design with climate"*.

E' in questo testo, che l'autore applicò per la prima volta all'architettura l'attributo di "bioclimatica", ma è solo dopo la crisi energetica del 1973 che si sviluppò in particolar modo lo studio del controllo ambientale e l'applicazione dei suoi principi, con l'avvio della sperimentazione e lo sviluppo di tecnologie innovative, basate sull'utilizzo di fonti rinnovabili e sulla climatizzazione degli edifici.²

Con il passar del tempo è nata l'esigenza di diminuire le emissioni inquinanti generati da questi processi di combustione. L'urgenza ha sensibilizzato l'intera comunità internazionale a tal punto da siglare accordi per la salvaguardia dell'ambiente, quali quelli emanati dalla conferenza di *Rio de Janeiro – Agenda 21* e *Carta di Al-borg* e il *protocollo di Kyoto* attuativo dal febbraio 2005, sui cambiamenti climatici.

Così, al fine di valutare l'insieme delle caratteristiche climatiche del sito nel quale si colloca l'edificio, e affinché questo sia in costante relazione con le condizioni di comfort richieste, sono stati utilizzati, in fase preliminare, i cosiddetti diagrammi bioclimatici.

Questa tesi vuole aiutare a soddisfare e a dare risposta alla dialettica che si instaura tra uomo, ambiente e tecnologia. E' questo il motivo per il quale l'ottimizzazione delle scelte funzionali, tecnologiche e morfologiche, che fa riferimento alle fasi di concezione, metaprogetto, progetto definitivo e progetto esecutivo, è finalizzata, oltre che alla coerente integrazione con il clima, anche all'uso razionale delle risorse e della salvaguardia ambientale.

Essi hanno rappresentato, per noi, importante ausilio al fine di comprendere l'esposizione solare, i venti dominanti, per esprimere una valutazione della qualità del sito nella sua totalità, valutazione che è sempre richiesta negli interventi di architettura bioecologica. Mettendo in sinergia più condizioni legate non solo all'oggetto specificato del recupero ma anche al territorio e al contesto dell'edificio, è possibile innescare un processo di valorizzazione esteso allo spazio nella sua totalità con un vantaggio per l'intera comunità e non solo per il promotore dell'intervento o per il singolo edificio e i singoli utenti interni.

4.2.1 TEMPERATURA MEDIA E UMIDITÀ RELATIVA

Molto freddo	Freddo	Comfort	Caldo	Molto caldo
5	2	4	1	0
Riscaldamento	7	4	Raffreddamento	1

TAB. N°2 Profilo climatico di Torino. Fonte Enea

Il comune di Torino, di coordinate geografiche 45° 4', 7° 41', presenta un clima moderatamente continentale, con elevati sbalzi di temperatura fra inverno ed estate. L'inquadrimento climatico della zona d'intervento è stato delineato analizzando i dati rilevati dalla stazione di Torino Buon Pastore funzionante fino all'anno 2014, in seguito sostituita da quella di Torino Giardini Reali situate rispettivamente alle quote 240m e 239m. La città viene collocata, secondo ENEA (Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente), nell'area climatica 4F secondo cui durante l'anno si presentano 4 mesi aventi buone caratteristiche ambientali che determinano uno stato di discreto comfort mentre nei restanti possono alternarsi mesi freddi, molto freddi, a mesi caldi. Per comfort ambientale si intende che la temperatura massima sia compresa tra i 19°C ed i 27°C. Analizzando le condizioni climatiche sopra riportate e ricostruendo la tabella delle aree climatiche, utilizzando i dati Arpa Piemonte, si nota una notevole differenza con i dati forniti dall'Ente ENEA. Dalla tabella n°3 si può desumere che nell'arco dell'anno è necessario provvedere al riscaldamento per 7 mesi e al raffreddamento per un mese. Mentre nella tabella 4 il riscaldamento mensile necessario è il medesimo mentre per quanto riguarda il raffrescamento vi è il bisogno di incrementare gli impianti refrigeranti nei 3 mesi estivi di Giugno, Luglio e Agosto. La distribuzione dei dati climatici forniti da Arpa Piemonte, a partire dall'anno 1991 sino al 2015, traccia una funzione crescente fino al picco raggiunto nei mesi di Luglio ed Agosto per poi decrescere con andamento regolare. Il livello più alto di temperatura massima è stato pervenuto nei mesi estivi di Luglio e Agosto (30°C). La temperatura media annua a partire è di 13,5°C. L'andamento delle condizioni termiche medie mensili ha un picco nei mesi di luglio e agosto (24°C) mentre i mesi in cui la temperatura risulta essere più bassa sono dicembre e gennaio (3°C).

Molto freddo	Freddo	Comfort	Caldo	Molto caldo
4	3	2	3	0
Riscaldamento	7	2	Raffreddamento	3

TAB. N°3 Profilo climatico Torino-dati Arpa Piemonte

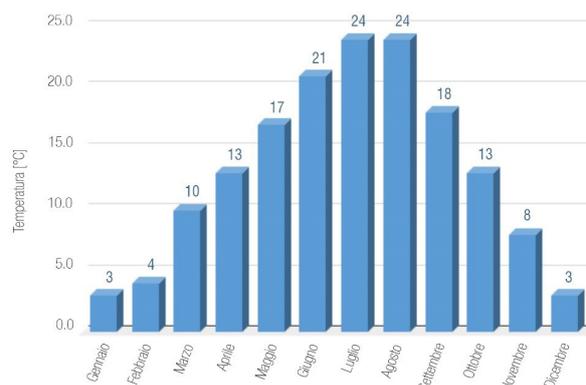


FIG. N°11 Media delle temperature registrate dalle stazioni Torino Buon Pastore e Torino Giardini Reali (1991 - 2015) 240m s.l.m. Fonte Arpa Piemonte

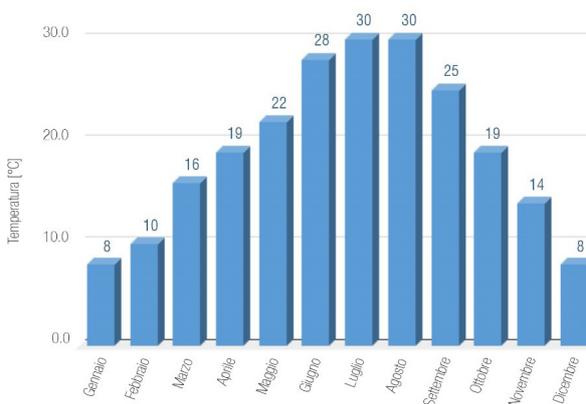


FIG. N°12 Media delle temperature massime registrate dalle stazioni Torino Buon Pastore e Torino Giardini Reali (1991 - 2015) 240m s.l.m. Fonte Arpa Piemonte

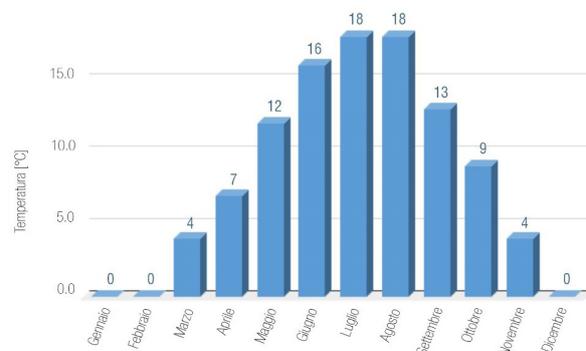


FIG. N°13 Media delle temperature minime registrate dalle stazioni Torino Buon Pastore e Torino Giardini Reali (1991 - 2015) Fonte Arpa Piemonte

4.2.2 PRECIPITAZIONI

Torino	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni pioggia	3	4	4	6	6	3	4	4	4	3	3	2

TAB. N°14 Giorni di pioggia registrati dalle stazioni Torino Buon Pastore e Torino Giardini Reali (1991-2015). Fonte Arpa Piemonte

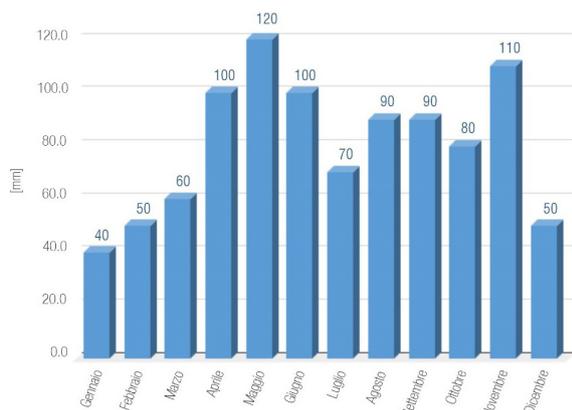


FIG. N°14 Precipitazioni registrate dalle stazioni Torino Buon Pastore e Torino Giardini Reali (1991-2015). Fonte Arpa Piemonte

Le piogge, nella città di Torino, sono frequenti in primavera soprattutto nelle ore pomeridiane e in autunno. Come si può notare in figura n° 16 maggio è il mese in cui le precipitazioni si verificano assiduamente (con rovesci sopra i 100 mm) mentre il mese più asciutto risulta essere gennaio (40mm). La media di giorni di pioggia è di 42 all'anno.

4.2.3 IRRAGGIAMENTO SOLARE E OMBREGGIAMENTO

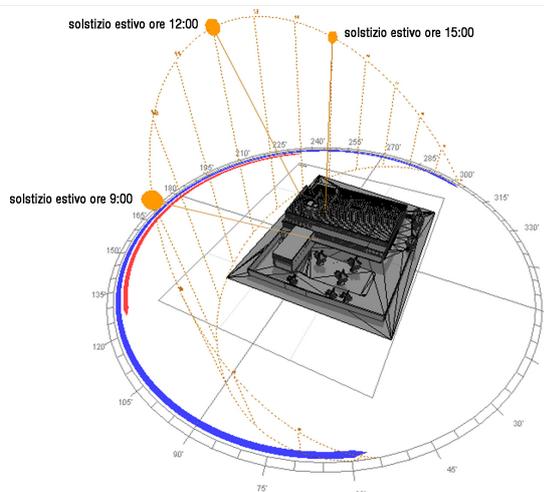


FIG. N°15 Studio irraggiamento solare - 21 giugno. Software Ecotect Analysis

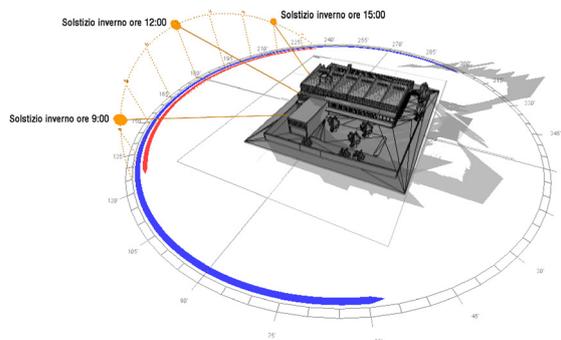


FIG. N°16 Studio irraggiamento solare - 21 dicembre. Software Ecotect Analysis

“...LE ANALISI BIOCLIMATICHE SVOLTE ED ANALIZZARE PRECEDENTEMENTE FANNO COMPRENDERE COME SIA NECESSARIA UNA PROFONDA INDAGINE DEL COSTRUITO E DELL'ESISTENTE POICHÉ «DALL'INCONTRO FRA UN INVOLUCRO VECCHIO DA UN LATO ED ESIGENZE E MEZZI NUOVI DALL'ALTRO NASCERÀ UN OGGETTO SINGOLARE, CHE NON È UNA SEMPLICE SOVRAPPOSIZIONE BENSÌ UNA SINTESI, COSTRUTTIVA E ARCHITETTONICA AL CONTEMPO...”

SOUCY C., CIT. IN MALIGHETTI L.,
2008

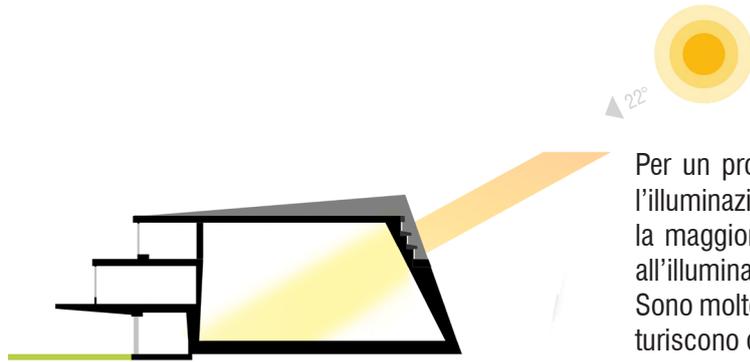


FIG. N°17 Irraggiamento solare invernale - Quadrante Est.
Prodotto Drazza - Martina

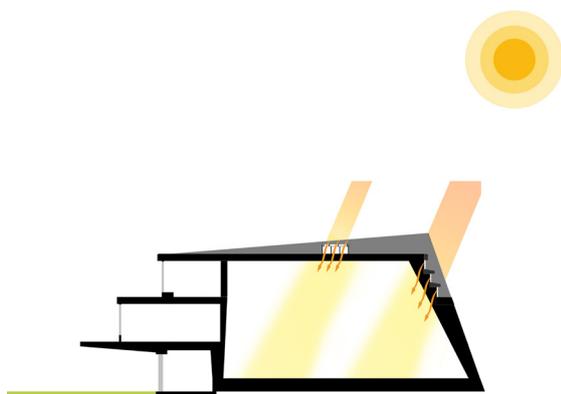


FIG. N°18 Irraggiamento solare invernale - Quadrante Est.
Prodotto Drazza - Martina

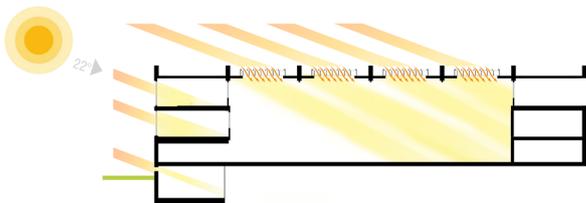


FIG. N°19 Irraggiamento solare estivo - Quadrante Ovest
Prodotto Drazza - Martina

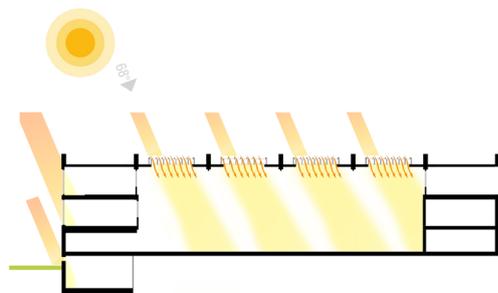


FIG. N°20 Irraggiamento solare estivo - Quadrante Ovest
Prodotto Drazza - Martina

Per un progetto che sia energeticamente efficiente, l'illuminazione naturale deve essere utilizzata nella maggior misura possibile per evitare di incorrere all'illuminazione artificiale.

Sono molteplici le problematiche da valutare che scaturiscono da questa scelta, ossia dal voler mantenere negli ambienti una buona illuminazione naturale, tra questi il surriscaldamento estivo e l'insolazione diretta, l'abbagliamento, la continua variazione di intensità luminosa e la disuniformità di illuminamento, le dispersioni termiche attraverso le finestre e la possibile condensa sui vetri, le infiltrazioni d'aria, nonché le possibili ombre portate da ostruzioni esterne che non correttamente valutate, possono condurre a una stima errata dei guadagni termici invernali.

Lo studio delle ombre, inoltre, ha permesso di captare le condizioni di soleggiamento dell'edificio durante l'arco della giornata e in particolare l'andamento delle ombre durante i periodi critici corrispondenti al solstizio invernale ed estivo.

È stato necessario comprendere e verificare i periodi e l'estensione di essi in cui la superficie del sito oggetto di studio è ombreggiata dall'ostruzione del contesto al fine di localizzare e dimensionare le superfici captanti di sistemi solari termici o fotovoltaici inseriti nel progetto.

4.2.4 VEGETAZIONE

L'area d'interesse è caratterizzata dalla presenza di tre alberi, due dei quali caducifoglie, di dimensione medio-grande collocati nella zona sud-est del lotto. Come si può osservare dalle figure 22 e 23 questi arbusti nel periodo invernale consentono il passaggio della radiazione solare che invece è bloccata in quello estivo, inoltre in quest'ultimo è garantito un comfort igrometrico grazie all'ombreggiamento fornito dalla chioma compatta e al blocco di venti caldi. La vegetazione modifica, infatti, in modo considerevole la temperatura e la ventilazione naturale del luogo in cui si colloca. A seconda delle specie arboree utilizzate si hanno diversi effetti microclimatici. Nel nostro caso

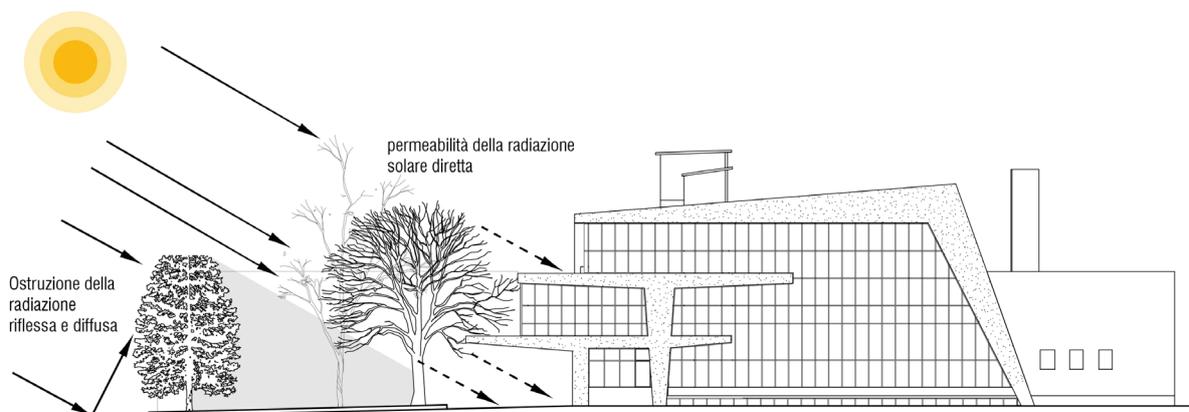


FIG. N°21 Irraggiamento solare invernale e ombreggiamento

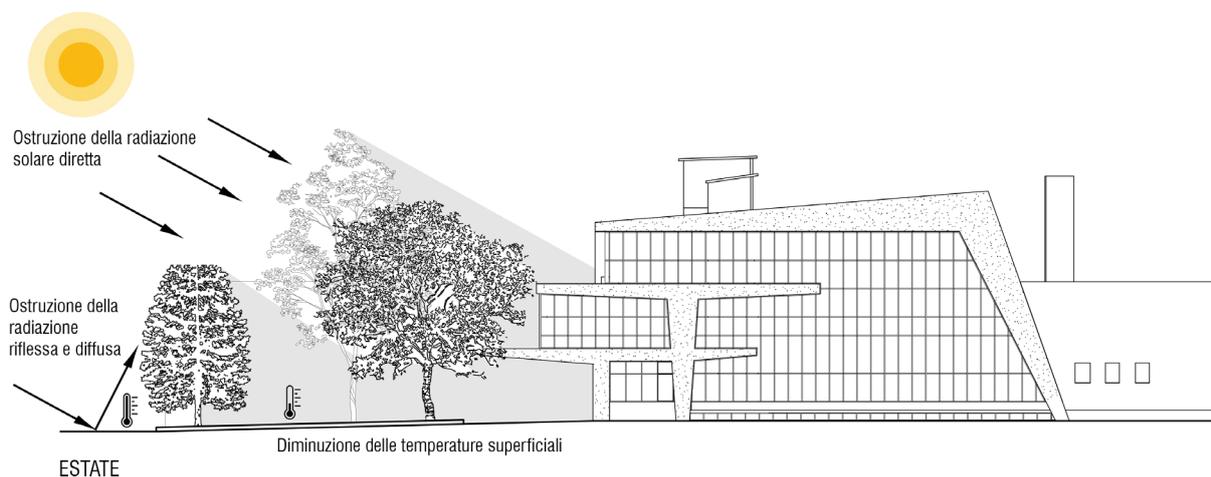


FIG. N°22 Irraggiamento solare estivo e ombreggiamento

come detto precedentemente, le piante caducifoglie determinano una variazione della trasmissione solare nel corso dell'anno, a seconda della stagione. In inverno si ha una maggiore umidità per effetto dell'evapotraspirazione delle foglie e una maggiore radiazione diretta dovuta al passaggio dei raggi solari, grazie all'assenza della chioma che si rinnova in questo periodo dell'anno, mentre in estate la presenza di foglie limita l'irraggiamento solare «può variare dal

4.2.5 VENTILAZIONE NATURALE

La vegetazione esistente, spiegata nel paragrafo precedente, modifica oltre la radiazione solare che viene captata dall'edificio, anche la direzione e la velocità

del vento. Nella foto, spieghiamo come le barriere vegetali artificiali inducono, infatti, ad un effetto scia.

In particolare, nel caso specifico di Torino, la velocità media negli anni dal 2006 al 2016 è variata da 1,3 m/s fino a 2,0 m/s con una media del valore climatologico di 1,9 m/s mentre la massima raffica registrata è di 28,6 m/s.

La direzione prevalente del vento nel periodo di riferimento è NNE e la media dei giorni annui di Foehn è di 66.

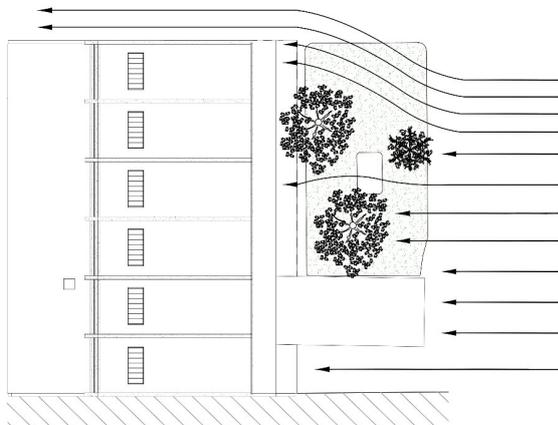


FIG. N°23 Ventilazione naturale in presenza di vegetazione esistente. Planimetria.
Prodotto Draza - Martina

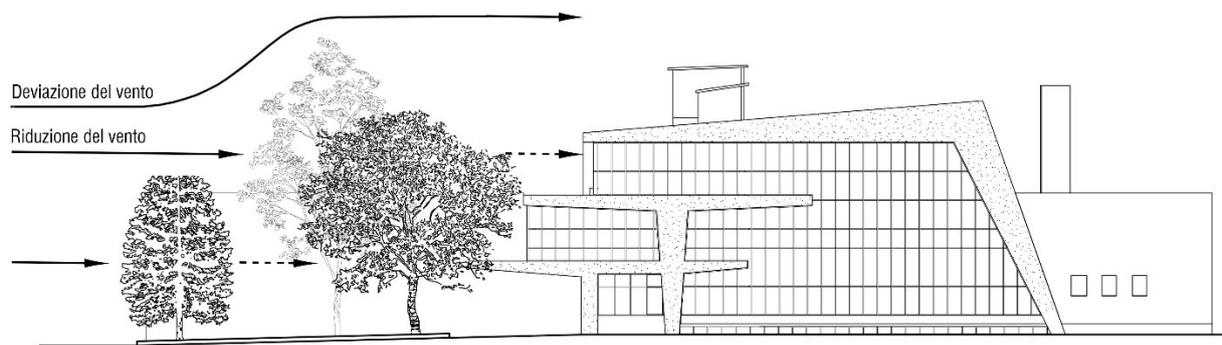


FIG. N°24 Ventilazione naturale in presenza di vegetazione esistente. Prospetto.
Prodotto Draza - Martina

Torino	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni Foehn	9	7	8	4	5	3	4	4	5	4	5	7

TAB. N°5 Giorni di Foehn nel corso dell'anno a Torino. Fonte <http://www.arpa.piemonte.it>

4.3 ANALISI DELL'EDIFICIO

4.3.1 FORMA E COMPATTEZZA DELL'EDIFICIO

Tutti questi elementi rispondono alle sollecitazioni del clima, così l'architettura bioclimatica ha il compito di sfruttare tali apporti termici gratuiti e sfruttarli nel migliore dei modi per una corretta progettazione sostenibile, evitando di ricorrere a impianti tecnologici. Un giusto orientamento dell'edificio rispetto al sole, una forma compatta dello, una adeguata progettazione delle aperture e della disposizione degli ambienti, sono fattori che influiscono sull'architettura bioclimatica dell'edificio, che ricerca le condizioni ottimali di equilibrio termoisolometrico sia nel periodo estivo che in quello invernale.

SUPERFICIE	mq
nord	356.72
sud	162.69
est	398.27
ovest	398.27
copertura	1504.16
TOTALE	2820.11
Volume	10500m ³
S/V	0.26

Un altro parametro che influisce sulle dispersioni all'interno degli edifici è il rapporto tra superficie (S) e volume (V): "quanto più è elevata la superficie che racchiude il volume (V) riscaldato, tanto più elevato è lo scambio termico. Viceversa quanto minore è la superficie di rispetto al volume compreso, tanto maggiore è la compattezza, ed è minore la superficie disperdente per unità di spazio utilizzabile".⁴

La forma della pianta è un fattore molto importante al fine di organizzare correttamente l'edificio dal punto di vista planimetrico, per un suo corretto comportamento energetico, una corretta illuminazione e ventilazione naturale. Essa è quindi "un potente elemento di controllo delle prestazioni energetiche".⁵

Varia infatti in base al clima in cui l'edificio di colloca: nei climi freddi è necessario avere forme compatte a prescindere dal tipo di materiali e tecniche costruttive,

mentre nei climi caldi è consigliabile progettare forme più allungate e complesse per favorire la circolazione dell'aria e aumentare, così, le superfici di scambio.

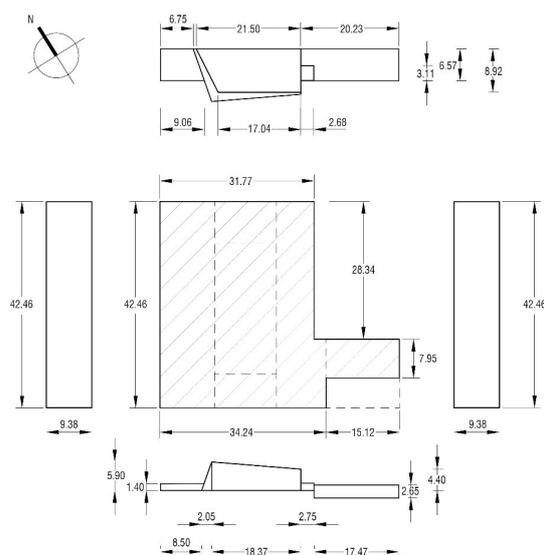


FIG. N°25 Schema dimensioni edificio con prospetti. Prodotto Drazza - Martina

A seconda della forma dell'edificio si può stabilire la sua compattezza, definendone l'efficienza dal punto di vista energetico, in quanto maggiore è la superficie delle facciate esposte all'esterno, maggiore risulta la dispersione di calore all'interno.

Studiando la direzione nella quale si colloca l'edificio preso in esame, si osserva che quest'ultimo è prossimo all'asse eliometrico e quindi prevale un'esposizione bilaterale nord-est sud-ovest.

“SOLO COMBINANDO STRATEGIE TIPOLOGICHE E TECNOLOGICHE FINALIZZATE ALLA FLESSIBILITÀ IL PROGETTO SARÀ IN GRADO DI CONFRONTARSI CON IL RAPIDO MODIFICARSI DELLE ESIGENZE DELL'UTENZA CHE CARATTERIZZANO LA CONTEMPORANEITÀ E DI APRIRE L'INTERVENTO AI POSSIBILI ULTERIORI TRASFORMAZIONI FUTURE”

MALIGHETTI L., 2008

4.3.2 ORIENTAMENTO

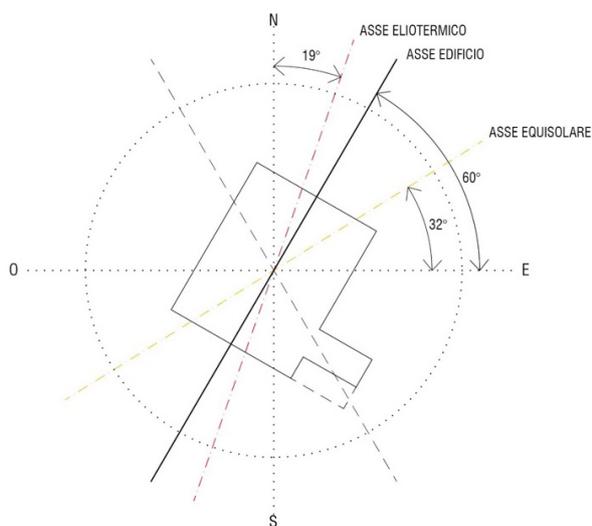


FIG. N°26 Orientamento edificio ed assi. Prodotto Draza - Martina

L'orientamento è un altro fattore molto importante sotto il profilo del risparmio energetico, correlato con le condizioni climatiche del luogo in cui è sito il caso oggetto di studio.

Un buon orientamento è un requisito fondamentale per una corretta progettazione. È un fattore indispensabile non soltanto nel campo della bioedilizia, del risparmio energetico ma anche del benessere della persona.

Nella storia sono stati studiati due assi di orientamento, il primo, denominato asse eliotermico, proposto da Rey e Pi-doux nel 1920, è disposto a 19° circa rispetto all'asse nord, utilizzato per distribuire equamente l'energia termica delle esposizioni est ed ovest; il secondo, l'asse equisolare, proposto da Vinaccia nel 1940 circa, è disposto a 32 gradi rispetto all'asse est si differenzia dal primo per la distribuzione dell'edificio lungo quattro assi anziché due.

La teoria che proponeva la disposizione delle costruzioni lungo l'asse eliotermico è risultata, fin dai primi anni del 1900, la miglior soluzione per uniformare i valori termici e luminosi, disponendo gli edifici lungo l'asse nord-sud inclinato di 19°, e avendo quindi le facciate principali rivolte all'incirca verso est e ovest. Venti anni dopo, lo stesso asse fu criticato da Vinaccia, che proponeva invece l'asse equisolare orientato all'incirca a nord est-sud ovest (formante con l'asse est-ovest un angolo variabile a seconda della latitudine); la proposta di Vinaccia nasceva dalla preoccupazione di perequare l'effetto termico per quattro esposizioni anzi che per due sole, ipotizzando tipologie edilizie a quattro orientamenti anziché due.

Nel nostro emisfero l'arco apparente formato dal sole nella volta celeste si svolge in direzione sud, e ai fini di un guadagno di energia radiante, ne deriva che il fronte a meridione è quello comunque più ottimale per il guadagno termico solare, e viceversa il fronte nord investito dai venti freddi sarà quello più suscettibile alle dispersioni termiche.

Per concludere, è possibile tracciare le seguenti linee guida:

- le finestre esposte a sud-est e sud-ovest permettono un buon apporto termico essendo molto soleggiate, sia d'estate che d'inverno, con raggi quasi orizzontali;



FIG. N°27 Fotografia da sopralluogo. Particolare

- le finestre esposte ad est e ovest ricevono raggi orizzontali durante gli equinozi, che man mano vanno rad-drizzandosi fino al solstizio d'estate;
- le finestre esposte a sud ricevono raggi orizzontali d'inverno e raggi quasi verticali d'estate;
- le finestre esposte a nord-est non risultano soleggiate d'inverno, ma in primavera e autunno; d'estate, il sole penetra perpendicolarmente dalla finestra.

In conclusione, come è facile intuire, è consigliabile un orientamento a Sud-Est, Sud-Ovest per gli ambienti maggiormente utilizzati mentre si preferisce un orientamento a Nord, per quegli spazi che non necessitano di particolare illuminazione naturale, come vani scala, ripostigli e anticamere.

“FINALITÀ DI COMFORT TERMICO

- ricercare condizioni ottimali di equilibrio termometrico nel periodo estivo ed invernale
- favorire l'equilibrio tra il guadagno termico estivo e

quello invernale

- esporre l'edificio alla radiazione solare nei mesi sottoriscaldati e ombreggiarlo nei periodi surriscaldati
- ottenere la minima dispersione termica d'inverno e attenuare l'assorbimento di calore in estate
- ottimizzare l'entità e la velocità dei flussi d'aria sia all'esterno che all'interno degli spazi abitati
- ottimizzare la scelta dei materiali in funzione delle loro caratteristiche di isolamento e di ritardo termico”.⁶

In conclusione, come è facile intuire, è consigliabile un orientamento a Sud-Est, Sud-Ovest per gli ambienti maggiormente utilizzati mentre si preferisce un orientamento a Nord, per quegli spazi che non necessitano di particolare illuminazione naturale, come vani scala, ripostigli e anticamere.

4.3.3 ANALISI TECNOLOGICA

Al fine di una corretta riqualificazione dell'esistente, uno dei passi più importanti ma allo stesso tempo complicati che si devono affrontare in fase di progettazione è la disponibilità di tutte le immagini, le fonti grafiche e descrittive alle quali si può accedere.

Si è reso necessario così raccogliere ogni dato e testimonianza dell'esistente, che una volta rielaborati attraverso i disegni dwg, le foto della struttura e le fotografie da sopralluogo, ci hanno permesso di conoscere la storia e la nascita della costruzione del nostro edificio, valutando così lo stato di fatto propeudeutico al progetto di retrofit.

E' stato possibile ricostruire l'edificio, confrontando i dati con quelli elaborati dalla realtà e restituendone quelle che sono le criticità ed i difetti, per poi formulare delle ipotesi.

Il sopralluogo conoscitivo è stato per noi di grande ausilio, e ha avuto lo scopo di confrontare le nozioni acquisite dalle fonti storiche con la realtà del costruito. Tale riscontro ha permesso di affermare che la ricostruzione era attendibile. Si è proceduto, quindi, a definire le specificità tecniche utili alla stesura dei dettagli costruttivi e delle stratigrafie permettendoci di acquisire sempre più maggior conoscenza dell'esistente e procedere, quindi, alla presentazione delle proposte progettuali.

La tipologia costruttiva è costituita da murature in cemento armato e grandi vetrate in acciaio e vetro disposte nella parte orientale, schermate da frangisole fissi in ferro.

Un aspetto completamente differente caratterizza la facciata occidentale dell'edificio, costituita da blocchi in laterizio rossi a vista ed un'alternanza di aperture molto più ridotte rispetto alle prima, a tutt'altezza.

Rispettivamente, la parte portante in cemento armato, lavorando a compressione sfrutta le migliori caratteristiche di questo materiale, le parti in ferro invece lavorano con sforzi vari (tensione, trazione, flessione) e il vetro è utilizzato per contrastare tutti gli sforzi a cui è sottoposta la struttura, caratterizzata dalla presenza di grandi pilastri a sezione rettango-

lare con un'inclinazione tale da formare dei trapezi trasversali che percorrono l'edificio a tutt'altezza (tre piani fuori terra).

La grande facciata vetrata, a Nord-Est, è caratterizzata dalla sezione delle travi visibili dal lato strada, e la piazza interna a tutt'altezza, su cui si affacciano i tre livelli di balconata perimetrale.

Il confine del complesso architettonico è delimitato da una recinzione, anch'essa, in ferro.

Caratteristica peculiare dell'edificio e dell'architettura di Casalegno è quella di aver adottato un sistema di tipo zenitale per l'illuminazione naturale dell'edificio che non risulta più essere piatta ma vivacizzata da giochi di ombre. Insieme alle vetrate che delimitano le facciate nord-ovest e sud-ovest, le schermature da frangisole consentono un'adeguata luminosità. Un dettaglio sostanziale è fornito infatti dal calcolo delle inclinazioni delle pareti del frangisole, che consentono il passaggio della luce interrompendo i raggi solari diretti in funzione dell'escursione estiva e permettendo un'illuminazione direzionale non troppo intensa.

Ulteriore particolare, nella struttura portante al di sotto della copertura è costituito dalla possibilità di avere un passaggio in uno spazio vuoto previsto per la manutenzione di tutto il sistema impianti e ispezione di tutte le canalizzazioni elettriche dando la possibilità del passaggio per il controllo e l'ispezione di tutte le canalizzazioni elettriche, di quelle dell'inchiostrazione e del condizionamento non solo termico ma igrometrico, perché le minime variazioni combinate di temperatura - umidità causano apprezzabili variazioni di superficie nei fogli di stampa e conseguentemente nei successivi passaggi in rotativa.

¹ Art.14 – Zone urbane consolidate per attività produttive industriali

- 1) Il piano definisce zone urbane consolidate per attività produttive le parti di territorio che hanno accolto la piccola, media, grande industria.
 - 2) Le zone urbane consolidate per attività produttive sono considerate di categoria B secondo il D.M. 2.4.68, di completamento ai sensi dell'art. 13 III comma, lettera f) L.U.R. ed incluse nelle aree descritte all'art. 26 comma 1 punti b) e c) della L.U.R.
 - 3) Le zone urbane consolidate per attività produttive sono individuate nelle tavole di piano in scala 1:5000.
 - 4) La destinazione è produttiva. Sono ammesse le destinazioni d'uso elencate per le aree IN (v. art. 8 punto 11).
 - 5) I parametri urbanistici ed edilizi di trasformazione sono: Densità fondiaria max: 2 mq/mq SF; Rapporto di copertura max: 70% SF; Distanza dai confini privati: > mt. 6; Distanza da fili stradali: > mt. 6; Sistemazione a verde in piena terra: - nuova costruzione minimo 10% S.F.N.; - ampliamento e sopraelevazione di edifici esistenti: minimo 10% della SLP di nuova realizzazione. Sistemazione a parcheggi privati: minimo 1 mq ogni 3 mq di SLP. 5bis Gli stessi potranno essere realizzati nell'area da sistemare a verde di cui al comma precedente. In tal caso, l'area dovrà essere sistemata con autobloccanti di tipo "garden" e adeguatamente piantumata;
 - 6) Agli edifici destinati ad attività produttive e relativi impianti tecnologici (art. 3 punto 3A) non si applicano Art. 14 – Zone urbane consolidate per attività produttive 76 limiti di altezza e le norme del R.E. limitatamente ai parametri edilizi.
 - 7) Gli interventi di cui all'art. 4 lett. e), f), g), i) e comunque quelli contestuali a frazionamenti che richiedano significative modifiche o integrazioni delle infrastrutture sono subordinati alla stipula di una convenzione ex art. 49, comma 5, della L.U.R., con obbligo del reperimento degli standards urbanistici ai sensi dell'art. 21 punto 2 della L.U.R.
 - 8) Per le attività di ricerca, anche a carattere innovativo, finalizzate alla produzione di servizi tecnici ed informatici (v. art. 3 punto 3B), la concessione è subordinata a stipula di convenzione ex art. 49, comma 5, della L.U.R., con le modalità di cui all'art. 6 delle presenti norme, con computo degli standard urbanistici ai sensi dell'art. 21 punto 3 della L.U.R., limitatamente alla sola parte eccedente la percentuale del 25% di S.L.P. esistente o in progetto, anche a seguito di cambiamento di destinazione d'uso. Per le attività finalizzate alla ricerca scientifica, tecnologica, industriale, ecc. (v. art. 3 punto 8), la concessione è sempre subordinata a convenzione ex art. 49, comma 5 della L.U.R. con computo degli standards nella misura di 0,8 mq/mq S.L.P. 9) Gli interventi di ristrutturazione urbanistica sono subordinati a S.U.E. estesi all'area oggetto di ristrutturazione.
- aree IN (v. art. 8 punto 11)¹¹ Area IN 46 Edifici o complessi di edifici a destinazione produttiva inseriti in zone consolidate per attività produttive (v. art.14). 47 La destinazione è produttiva (v. art.3 punto 3). Sono consentite le attività di cui all'art. 3, punto 4, lett. B, le attività di ricerca di cui all'art. 3 punto 8 e le attività ed i servizi di cui all'art.3, punto 7, lett. a (con esclusione di residenze per Art. 8 – Aree normative: classificazione e destinazioni d'uso 73 anziani autosufficienti, centri di ospitalità, residenze sanitarie protette), i, s, cr, t, p. [*] Nota variante: id 93, var. n. 37 - Variante normativa , approvata il 25/03/2002 , mecc. 0111925/009 48 I parametri di trasformazione urbanistici ed edilizi, le prescrizioni particolari e le modalità di attuazione sono quelli della zona urbana consolidata per attività produttive (v. art.14).

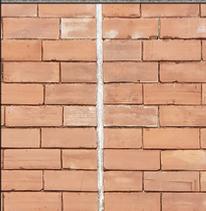
²Victor Olgyay, "Progettare con il clima. Un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico", Franco Muzzio Editore, 2013

³<http://www.enea.it>

	Unità tecnologica	Immagine	Materiali
PARTIZIONI INTERNE ORIZZONTALI	SOFFITTO		CEMENTO A VISTA
	CONTROSOFFITTO		FIBRA MINERALE
	INFISSI INTERNI		TELAIO IN ACCIAIO E VETRO
PARTIZIONI INTERNE VERTICALI	PARETI DIVISORIE		PANNELLI PREFABBRICATI IN RESINA
			PANNELLI PREFABBRICATI CON SISTEMA MODULARE TELAIO IN ACCIAIO E VETRO
	ELEMENTI DI PROTEZIONE		TELAIO IN LEGNO E VETRO
			FERRO

TAB. N°6 Analisi dei materiali esistenti

	Unità tecnologica	Immagine	Materiali
PARTIZIONI INTERNE ORIZZONTALI	PAVIMENTAZIONE		CALCESTRUZZO INDUSTRIALE
			PVC
			MATTONCINI IN TERRACOTTA
			CERAMICA
			GRANITO
			ROTOLO IN GOMMA
			PAVIMENTO GALLEGGIANTE

	Unità tecnologica	Immagine	Materiali
PARTIZIONI INTERNE INCLINATE	SCALE		MARMO VENATO
			CEMENTO A VISTA
			GOMMA ANTISCIVOLO
PARTIZIONI ESTERNE	PARETI PERIMETRALI		CEMENTO A VISTA
			MATTONI A VISTA
	INFISSI		LUCERNARIO SHED IN ACCIAIO E VETRO
		TELAIO IN ACCIAIO E VETRO	

⁴De Riccardis, Fabrizio, "La valutazione energetica in prospettiva "N"Zero Energy Building : un caso studio in Valle d'Aosta = An assessment towards "N"Zero Energy Buildings : a case study in Valle d'Aosta", Rel. Carlo Micono, Roberto Giordano. Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Architettura Per Il Progetto Sostenibile, 2015

⁵De Riccardis, Fabrizio, "La valutazione energetica in prospettiva "N"Zero Energy Building : un caso studio in Valle d'Aosta = An assessment towards "N"Zero Energy Buildings : a case study in Valle d'Aosta", Rel. Carlo Micono, Roberto Giordano. Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Architettura Per Il Progetto Sostenibile, 2015

⁶[http://web.taed.unifi.it/lab_tec_e/lezioni_valentina/LEZIONE_1_CORSO\[1\].pdf](http://web.taed.unifi.it/lab_tec_e/lezioni_valentina/LEZIONE_1_CORSO[1].pdf)





FIG. N°28 In alto a sinistra.
Fotografia da sopralluogo: vista nord est

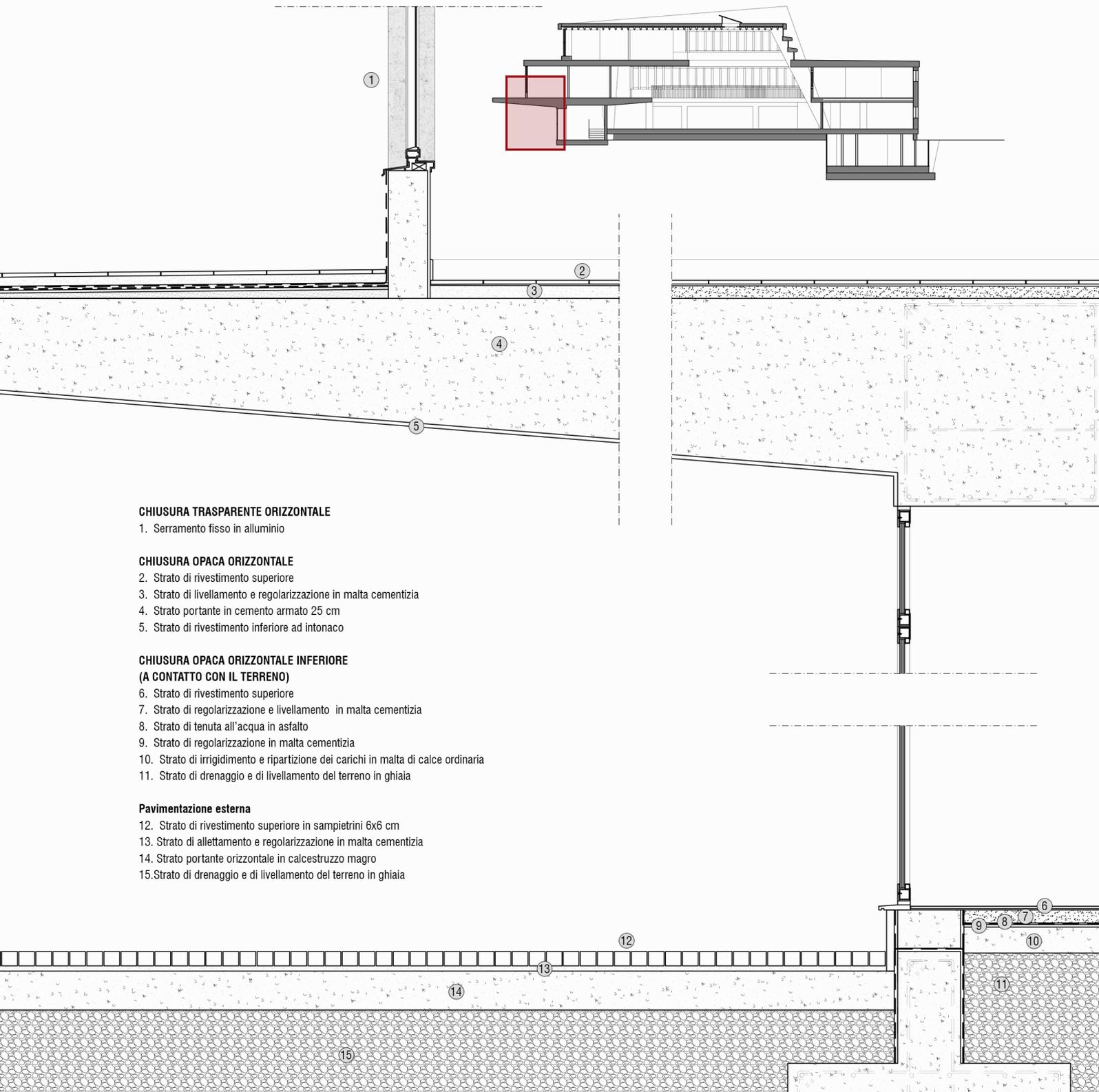
FIG. N°29 In alto a destra.
Fotografia da sopralluogo: particolare vetrate

FIG. N°30 In basso a sinistra.
Fotografia da sopralluogo: particolare vetrata nord

FIG. N°31 In basso a destra.
Fotografia da sopralluogo:
particolare scala piano primo



SCALA 1:20



CHIUSURA TRASPARENTE ORIZZONTALE

1. Serramento fisso in alluminio

CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE

2. Strato di rivestimento superiore
3. Strato di livellamento e regolarizzazione in malta cementizia
4. Strato portante in cemento armato 25 cm
5. Strato di rivestimento inferiore ad intonaco

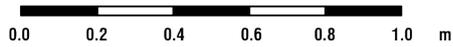
**CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE INFERIORE
(A CONTATTO CON IL TERRENO)**

6. Strato di rivestimento superiore
7. Strato di regolarizzazione e livellamento in malta cementizia
8. Strato di tenuta all'acqua in asfalto
9. Strato di regolarizzazione in malta cementizia
10. Strato di irrigidimento e ripartizione dei carichi in malta di calce ordinaria
11. Strato di drenaggio e di livellamento del terreno in ghiaia

Pavimentazione esterna

12. Strato di rivestimento superiore in sampietrini 6x6 cm
13. Strato di allettamento e regolarizzazione in malta cementizia
14. Strato portante orizzontale in calcestruzzo magro
15. Strato di drenaggio e di livellamento del terreno in ghiaia

SCALA 1:20



CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE DI COPERTURA

1. Elemento di tenuta all'acqua in bitume a due strati
2. Strato di pendenza in calcestruzzo magro
3. Struttura portante in cemento armato
4. Travetti prefabbricati a vista in C.A.P. (calcestruzzo armato precompresso)

CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE

5. Serramento fisso in alluminio

SOLAIO INTERPIANO

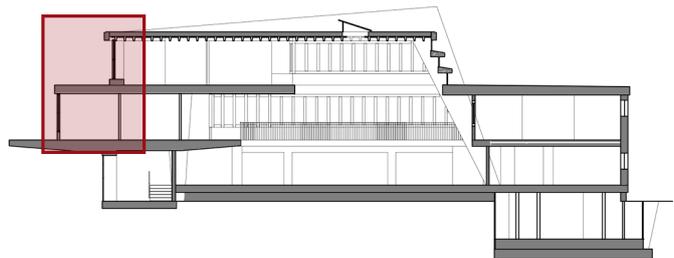
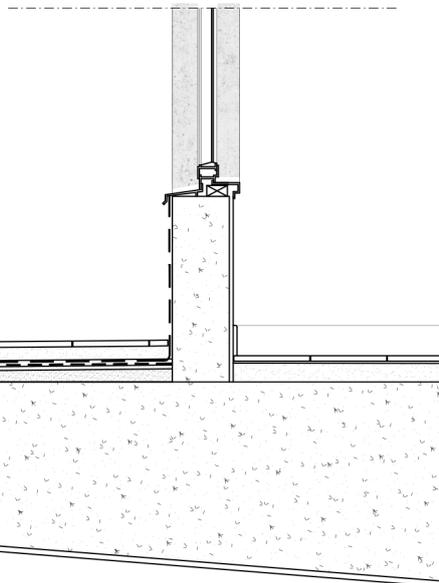
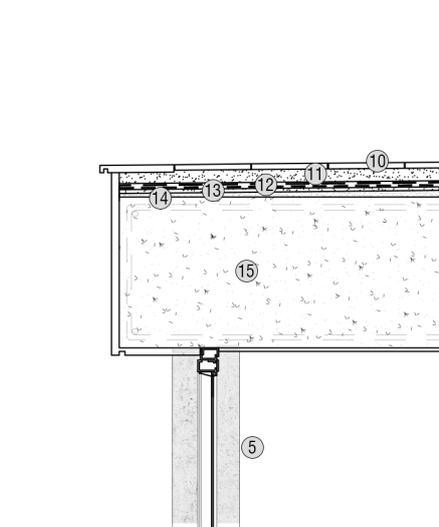
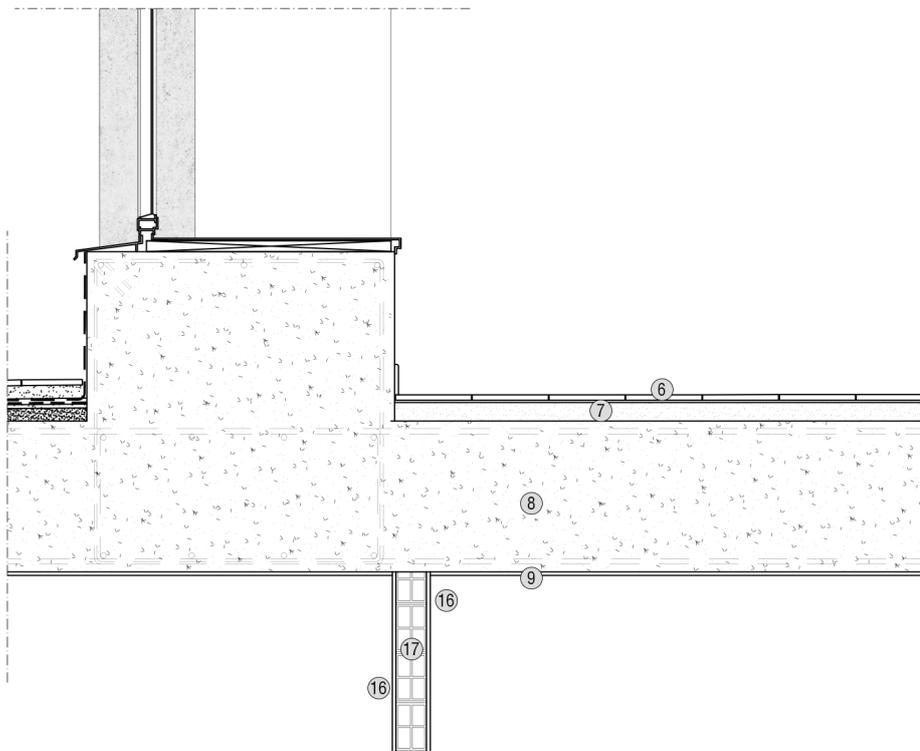
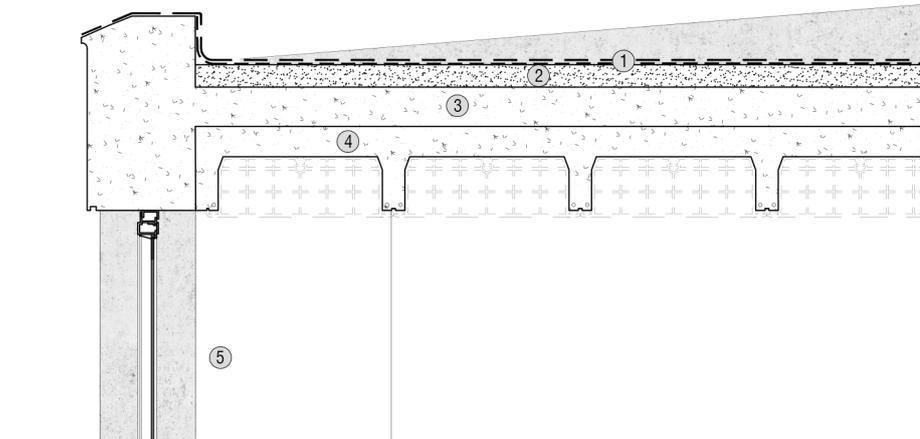
6. Strato di rivestimento superiore
7. Strato di livellamento e regolarizzazione in malta cementizia
8. Strato portante in cemento armato 25 cm
9. Strato di rivestimento inferiore ad intonaco

CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE

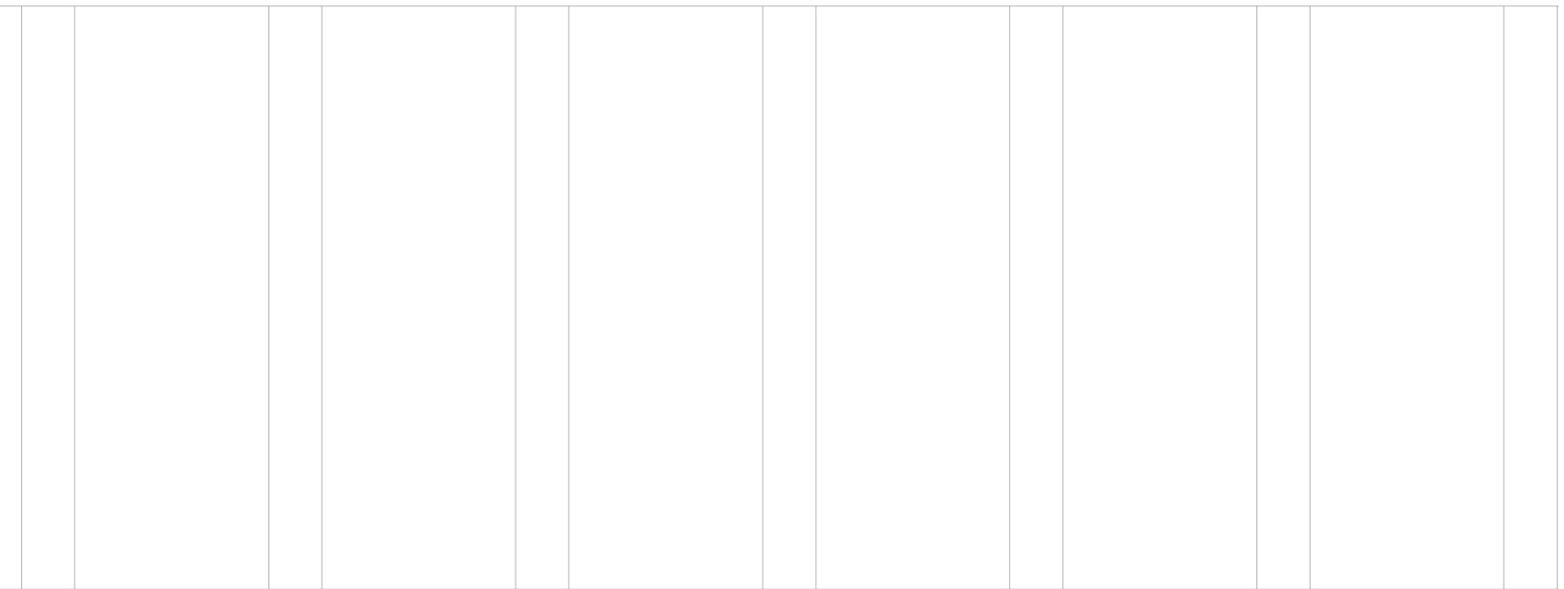
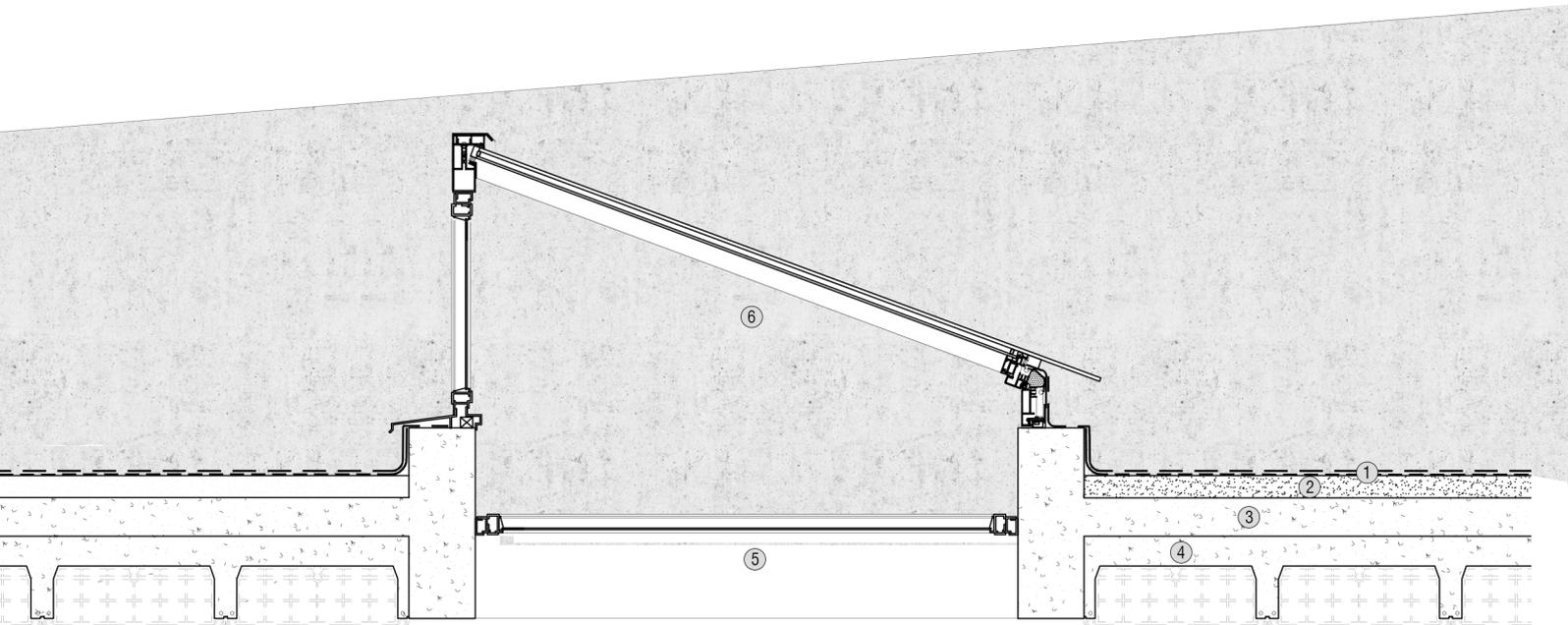
10. Strato di rivestimento superiore
11. Strato di allettamento in malta cementizia
12. Elemento di tenuta all'acqua in bitume a due strati
13. Strato di regolazzazione in malta cementizia
14. Strato di pendenza in calcestruzzo magro
15. Strato portante in cemento armato 40 cm

DIVISORIO VERTICALE

16. Strato di rivestimento inferiore ad intonaco
17. Mattono forato 8x12x24 cm



SCALA 1:20



CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE DI COPERTURA

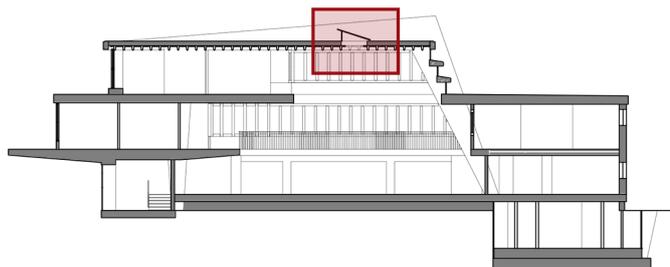
1. Elemento di tenuta all'acqua in bitume a due strati
2. Strato di pendenza in calcestruzzo magro
3. Struttura portante in cemento armato
4. Travetti prefabbricati a vista in C.A.P. (calcestruzzo armato precompresso)

CHIUSURA TRASPARENTE ORIZZONTALE

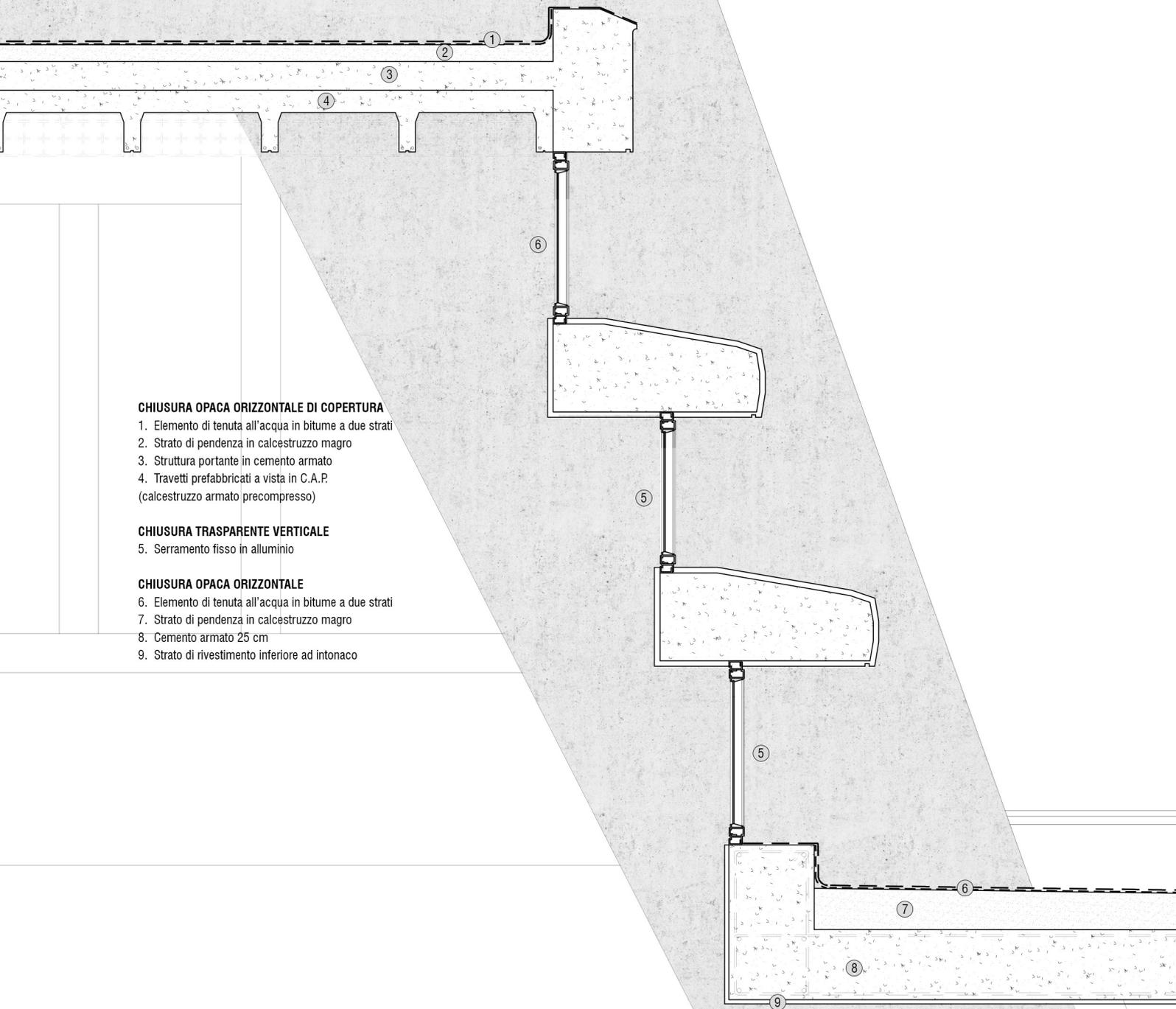
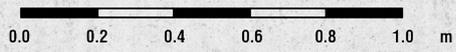
5. Serramento fisso in alluminio

CHIUSURA TRASPARENTE OBLIQUA

6. Serramento fisso in alluminio



SCALA 1:20



CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE DI COPERTURA

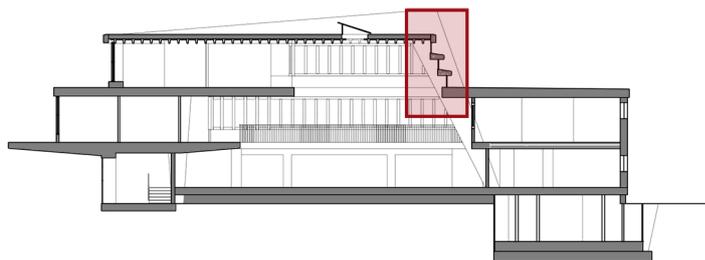
1. Elemento di tenuta all'acqua in bitume a due strati
2. Strato di pendenza in calcestruzzo magro
3. Struttura portante in cemento armato
4. Travetti prefabbricati a vista in C.A.P. (calcestruzzo armato precompresso)

CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE

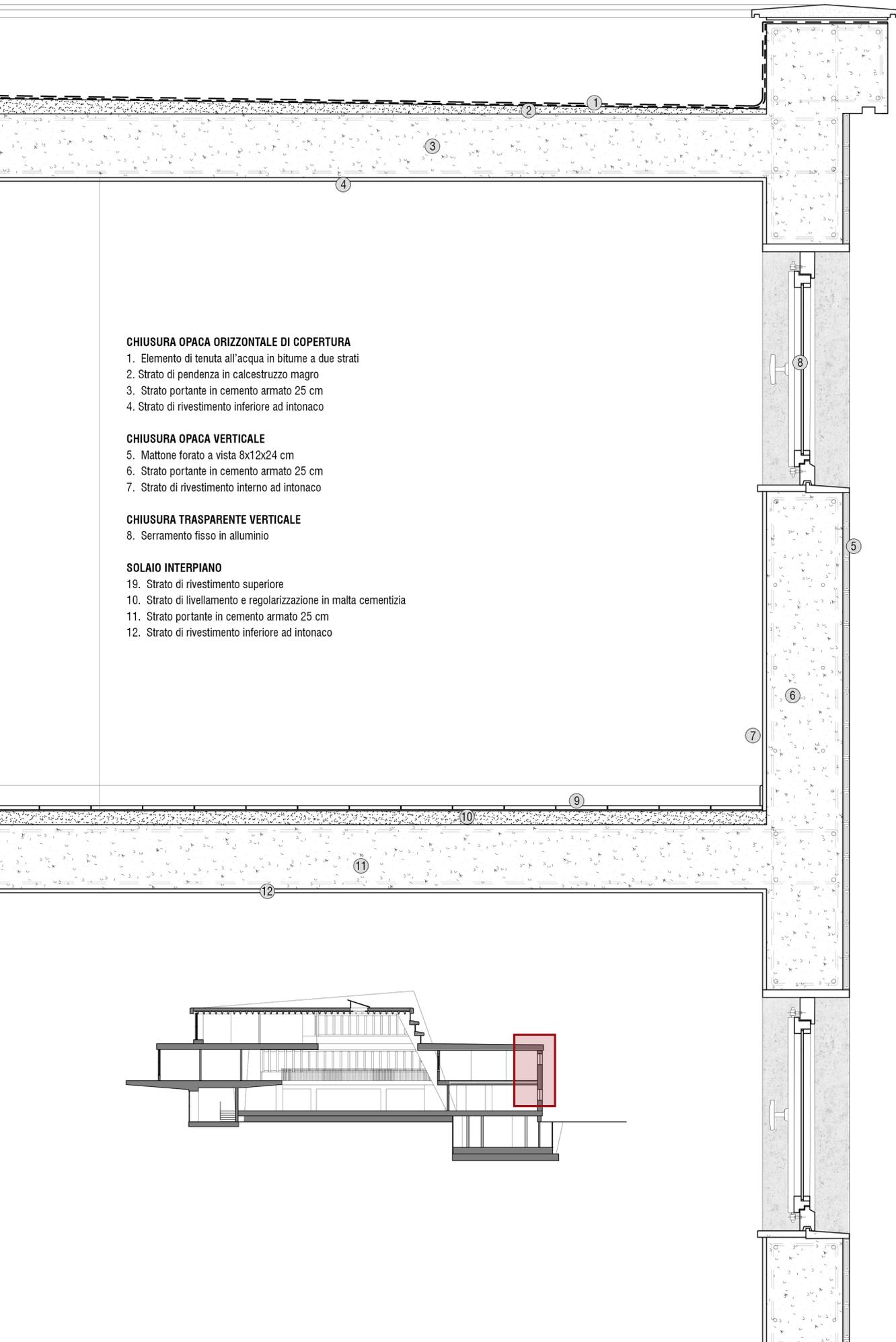
5. Serramento fisso in alluminio

CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE

6. Elemento di tenuta all'acqua in bitume a due strati
7. Strato di pendenza in calcestruzzo magro
8. Cemento armato 25 cm
9. Strato di rivestimento inferiore ad intonaco



SCALA 1:20



CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE DI COPERTURA

1. Elemento di tenuta all'acqua in bitume a due strati
2. Strato di pendenza in calcestruzzo magro
3. Strato portante in cemento armato 25 cm
4. Strato di rivestimento inferiore ad intonaco

CHIUSURA OPACA VERTICALE

5. Mattone forato a vista 8x12x24 cm
6. Strato portante in cemento armato 25 cm
7. Strato di rivestimento interno ad intonaco

CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE

8. Serramento fisso in alluminio

SOLAIO INTERPIANO

9. Strato di rivestimento superiore
10. Strato di livellamento e regolarizzazione in malta cementizia
11. Strato portante in cemento armato 25 cm
12. Strato di rivestimento inferiore ad intonaco



FIG. N°32 Fotografia da sopralluogo. Copertura. Prodotto: Drazza - Martina

4.3.4 ANALISI IMPIANTISTICA

A causa della mancanza di dati relativi al sistema impiantistico adottato originariamente all'interno dell'ex tipografia Mario Gros, è stato necessario ipotizzare i sistemi adottati originariamente per il riscaldamento e il raffrescamento sulla base del materiale a disposizione, rielaborando le informazioni ottenute grazie anche ai rilievi fotografici svolti durante il sopralluogo. Dalla documentazione fotografica è emerso che i principali componenti dell'impianto termico sono collocati sulla copertura dell'edificio e sono rappresentati da: due pompe di calore, utilizzate come generatrici di calore, due serbatoi di accumulo di acqua calda sanitaria e un sistema di distribuzione composto da termoconvettori e radiatori. Basandoci sul principio di funzionamento di una pompa di calore che si serve di una o più fonti energetiche esterne recepite dall'ambiente circostante come aria, acqua o suolo per innescare la trasformazione termodinami-

ca, e non avendo fonti certe, la prima domanda che ci siamo poste è stata: di che natura è la sorgente? È fondamentale conoscere, infatti, la fonte di calore utilizzata poiché questa può condizionare notevolmente l'efficienza della pompa di calore.

Emerge, inoltre, la presenza di sistemi di distribuzione di calore che terminano con corpi scaldanti azionati da moti convettivi (che sfruttano la differenza di pressione dell'aria alle diverse temperature) come i radiatori in ghisa.

E' da sottolineare, a tal proposito, come questa sia una condizione negativa non solo ai fini del consumo energetico ma anche per il comfort indoor, poiché così facendo vengono generate temperature crescenti dal pavimento verso il soffitto a sfavore di una omogeneità del calore all'interno degli ambienti.

MATERIALI DELLE TUBAZIONI

- tubi in acciaio
- giunzioni, raccordi, e pezzi speciali, valvole

TIPOLOGIA DI TERMINALE ESISTENTE	CARATTERISTICHE
BOCCHETTE AD ALETTE O UGELLI (BOCCHETTE DI MANDATA A DOPPIA DEFLESSIONE)	COSTI BASSI, MAGGIORE FACILITÀ DI INSTALLAZIONE RISPETTO AD ALTRI TERMINALI. LIMITI NEL TRATTAMENTO DEI CARICHI TERMICI DI ALTA DENSITÀ E NELL'UNIFORMITÀ DI DIFFUSIONE DELL'ARIA IN LOCALI DI UNA CERTA AMPIEZZA
DIFFUSORI A SOFFITTO (A CONI REGOLABILI)	DI TIPO CIRCOLARE A CONI CONCENTRICI. BUONE CAPACITÀ NEL TRATTAMENTO DEI CARICHI TERMICI, BUONA DIFFUSIONE DELL'ARIA. NECESSITÀ DI PREVEDERE UN CONTROSOFFITTO, ANCHE SE L'INSTALLAZIONE A VISTA È IN USO, IN PARTICOLARE NEI LOCALI COMMERCIALI
DIFFUSORI DA PAVIMENTO	SI INSTALLANO NEL PAVIMENTO GALLEGGIANTE E POSSONO ESSERE DI VARI TIPI: ELEMENTI RETTANGOLARI, CIRCOLARI A FLUSSO SPIRALIFORME

TAB. N°7 Effetti della velocità in ambiente e possibili soluzioni;
 FONTE: C. Palmieri, F. Armillotta, N. M. Santomauro "Impianti per edificio a basso consumo energetico"



FIG. N°33 Fotografia da sopralluogo. Diffusori a soffitto di forma circolare a cono regolabili: bocchette di mandata a doppia deflessione.

Per l'impianto a ventilconvettori esistente sono stati utilizzati apparecchi dotati di presa dell'aria esterna regolabile.

Tali prese d'aria sono state realizzate nella parete perimetrale esterna.

I ventilconvettori sono stati dimensionati per fornire le seguenti quantità di aria esterna:

- locale fotolico: 2000 mc/h
- camera oscura: 100 mc/h

L'espulsione dell'aria viziata degli ambienti sopra citati è stata affidata a due torrini di estrazione posizionati all'esterno sopra la copertura degli ambienti.

I locali destinati ad uso ufficio tecnico, che sono ubicati completamente all'interno dell'edificio industriale, non potendo usufruire di prese d'aria sui



FIG. N°35 Fotografia da sopralluogo: particolari rete impianti

ventilconvettori, prelevano l'aria esterna necessaria ai rinnovi per mezzo di due aspiratori che, mettendo in depressione i locali, attivano un movimento d'aria attraverso delle canalizzazioni in lamiera zincata affacciate direttamente sull'esterno.

I ventilconvettori sono stati dimensionati per sopprimere al trattamento dell'aria supplementare di rinnovo. Tutte le aspirazioni e le espulsioni dell'aria esterna di rinnovo dei vari locali sono posizionate ad una quota superiore a 2.50 mt del piano stradale di riferimento. Inoltre i punti di prelievo dell'aria esterna sono posizionati in maniera tale da non risultare adiacenti a possibili fonti di inquinamento.

Le espulsioni sono state posizionate in luoghi tali da non arrecare danni o fastidi alle proprietà confinanti.



FIG. N°34 Fotografia da sopralluogo: radiatori



FIG. N°36 Fotografia da sopralluogo: termoconvettori

4.3.5 CRITICITÀ RILEVATE

Da un primo pensiero si è potuto rilevare come, in termini di comfort visivo, non si riscontrano problematiche particolari, in quanto le elevate dimensioni dei componenti trasparenti consentono una buona illuminazione naturale su quasi tutta la superficie degli ambienti. Basti pensare che l'illuminazione dell'edificio è stata, da sempre, caratteristica peculiare dell'architettura di Casalegno.

In relazione al comfort acustico, si è verificato, direttamente in fase di sopralluogo che vi sono interferenze sonore tra i vari ambienti, riverbero del suono per il quale è nitidamente percepibile un rumore di fondo proveniente dagli ambienti adiacenti. Da qui ne deriva la presenza di uno scarso isolamento acustico.

Così come nel campo acustico, anche in quello termico si sono riscontrate le maggiori problematiche. Non si è potuto verificare nel miglior dei modi la differenza tra i vari ambienti chiusi, aperti e i vari locali di transito, come i corridoi poiché essendo l'intero complesso in stato di abbandono.

Risulta essere, in generale, un ambiente totalmente freddo e umido. Ciò è da mettere in relazione con la carenza di isolamento nell'involucro opaco e trasparente interno ed esterno.

Possiamo quindi affermare come, attualmente, questa situazione crei discomfort.

Queste criticità, infatti, possono influenzare il comportamento degli utenti, in quanto sia il discomfort acustico che termico possono dar luogo a disturbi fisici e distrazioni che vanno ad incidere sulla resa lavorativa.

Riassumendo, le maggiori problematiche emerse sono legate allo sbalzo termico tra i differenti ambienti in cui i lavoratori e gli utenti permangono e la scarsa insonorizzazione degli uffici e dei canali di ventilazione e di riscaldamento.

Ne consegue, inoltre, che l'edificio sia stato realizzato in assenza di normativa per il contenimento del costo del consumo energetico per usi tecnici e di eco-compatibilità dei materiali utilizzati.

4.3.6 STRATEGIA D'INTERVENTO

Nel settore dell'architettura e delle costruzioni, l'analisi dei consumi energetici finali, sia termici che elettrici, si considera come il sistema integrato edificio/impianto. Esso è costituito, infatti, dall'involucro edilizio e dagli impianti tecnologici. Mediante interventi parziali o totali di riqualificazione energetica si possono raggiungere percentuali di risparmio che vanno dal 10% a oltre il 50%, soprattutto quando si fa ricorso anche a sistemi cogenerativi ad alto rendimento, al recupero di calore e a fonti rinnovabili.

Il rispetto delle normative europee sull'efficienza energetica degli edifici richiede un'approfondita analisi del sistema edificio-impianto.

Nei capitoli successivi, illustreremo le normative da tener in considerazione nella riqualificazione energetica di un edificio esistente, a livello mondiale, nazionale ed in particolare in Piemonte. Seguirà un'analisi delle tecnologie esistenti e successivamente verranno proposte soluzioni per rendere più efficiente il sistema edificio/impianto "attraverso interventi sull'involucro (coibentazione pareti e coperture, sostituzione di infissi), interventi sugli impianti per il riscaldamento/raffrescamento, interventi per l'illuminazione naturale e artificiale, interventi sulle apparecchiature elettriche e l'integrazione con le fonti energetiche rinnovabili, migliorandone la gestione grazie a sistemi innovativi, quali i sistemi domotici".³

Partendo da questo presupposto possiamo considerare la qualità ambientale di un edificio misurabile in base ai livelli di benessere riscontrabili nei diversi settori di percezione sensoriale che dipendono da:

- condizioni termoigrometriche: per ottenere il benessere deve verificarsi la neutralità termica, ovvero l'individuo non deve percepire né caldo né freddo;
- condizioni di qualità dell'aria interna: per avere un adeguato livello di benessere respiratorio-olfattivo si devono eliminare dall'ambiente tutti quegli agenti inquinanti che si diffondono nell'aria recando danni agli

occupanti e allo stesso tempo contrastare la formazione di odori sgradevoli;

- condizioni visivo-illuminotecniche: si deve garantire all'individuo un livello di illuminazione tale da consentirgli di svolgere nel migliore dei modi le attività previste all'interno dell'ambiente considerato;

- condizioni acustiche: il contenimento dei livelli di inquinamento acustico è un requisito essenziale per il benessere dell'individuo ed è regolamentato attraverso l'individuazione di valori limite che si differenziano in base alla destinazione d'uso degli ambienti.

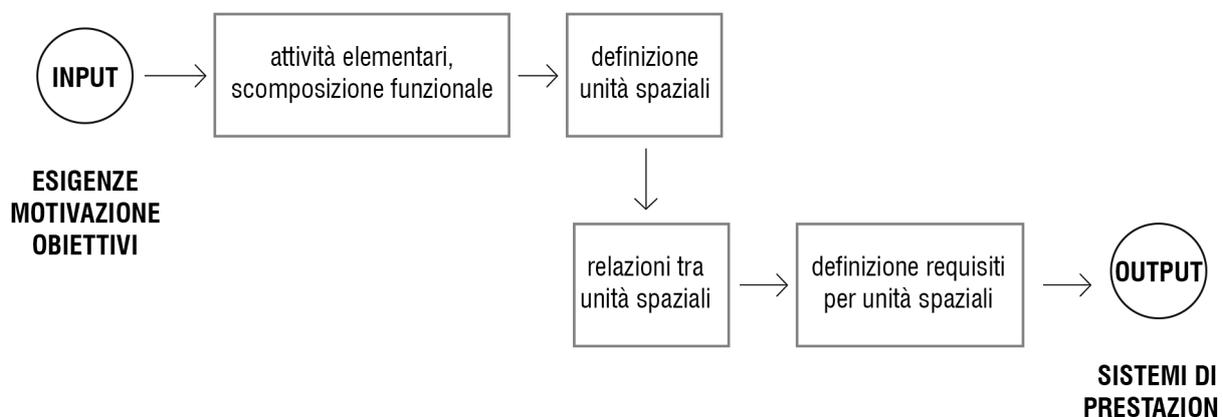
La considerazione di questi quattro ambiti fondamentali e il loro rispetto, devono essere sempre alla base di una corretta progettazione. Le modalità d'intervento per la riqualificazione energetica e le misure che devono essere scelte per l'intervento proposto, devono mirare anche all'ottimizzazione del rapporto costo-beneficio con l'applicazione di strategie calcolate in modo da ottenere il rapido raggiungimento dei tempi di ritorno dell'investimento, con impatti immediati sul risparmio energetico e sull'abbattimento della CO₂ (euro/tonnellata di CO₂ evitata).

Un edificio energeticamente sostenibile ed efficiente da un punto di vista economico ed ecologico ha come obiettivo principale quello di coibentare l'involucro dal punto di vista termico, come per esempio perfezionare la qualità dei componenti e dei serramenti. Ne deriva una riduzione

del fabbisogno termico per il riscaldamento che può essere garantito dal sistema di ventilazione e una omogeneità di temperatura dell'aria e delle superfici.

Nei climi temperati, come nel nostro caso, è consigliabile l'esposizione sud per gli ambienti più usati, quella verso il nord per gli spazi serventi e la disposizione di ambienti di filtro tra le due zone.

L'orientamento dell'asse principale degli edifici secondo la direzione EST-OVEST (asse eliotermico), risulta quindi essere quello maggiormente favorevole, ovvero con la disposizione delle facciate principali a sud (superfici vetrate) e a nord (superfici piene), con un angolo di tolleranza pari a 30E-30W, preoccupandosi di schermare adeguatamente le componenti trasparenti a sud di modo che la radiazione solare possa penetrare in inverno ed essere ostacolata in estate, come buona prassi per l'ottimizzazione dei guadagni termici solari; in questo modo la superficie risulta essere in grado di captare un quantitativo di energia solare adeguato alle necessità del sistema bioclimatico di guadagno solare diretto.



TAB. N°8 Quadro esigenziale-prestazionale del processo di definizione delle unità spaziali. Prodotto: Draza - Martina

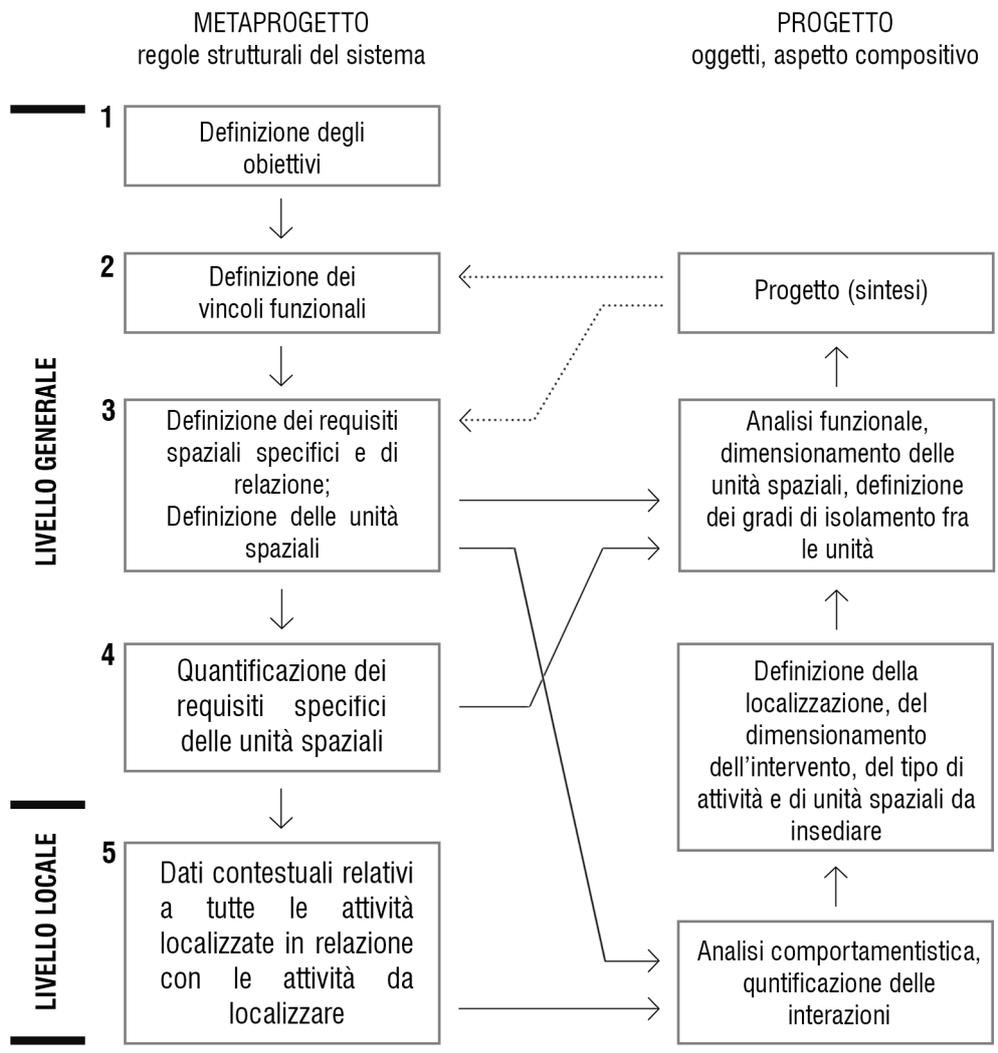


FIG. N°37 Schema di metaprogettazione Prodotto: Draza - Martina

UNITÀ AMBIENTALI ANALIZZATE

- | | | |
|--|--|--|
|  RECEPTION |  SALA PROTOTIPI |  SALA RIUNIONE |
|  SALA D'ATTESA |  LUNCH AREA E BAR |  LABORATORIO |
|  TRANSIT DOCKS |  COWORKING |  UFFICIO OPEN SPACE |
|  ALLOGGIO CUSTODE |  STARTUP |  UFFICIO SINGOLO |
|  MAGAZZINO |  SALA METROLOGICA | |

ATTIVITA'	GRUPPO DI PARTECIPAZIONE				LIVELLO COMPLESSITA' DELLE ATTREZZATURE										TIPO DI COMPORTAMENTO SPAZIALE				
	1 utente singolo	2-6 gruppo piccolo	8-16 gruppo medio	20 gruppo grande	compresenza di più gruppi	attr. per lavoro individuale	attr. per gruppi	attr. per riproduzione documenti	attr. consultazione	attr. immagazzinaggio (archivio)	attr. trasporto merci	attr. sussidi audiovisivi	attr. videosorveglianza	attr. di laboratorio	attr. informatica	attr. attesa e incontro	attr. specifiche per l'attività	attività sedentaria	attività temporanea
1. Attività di ufficio	●	●				●	●			●					●			●	
2. Attività di ricerca	●	●												●	●			●	
3. Attività collettiva		●	●		●		●										●		●
4. Attività di esposizione		●	●	●				●				●					●		●
5. Attività di stoccaggio		●								●							●	●	
6. Attività produttiva		●												●			●	●	
7. Attività di accoglienza		●							●			●		●			●	●	
8. Attività di consultazione	●								●					●					●
9. Attività di incontro		●			●											●			●
10. Attività di comunicazione		●	●	●				●				●							●
11. Attività di ristoro		●	●	●												●			●

TAB. N°9 Elenco e catalogazione delle funzioni da inserire all'interno dell'edificio.
Prodotto: Draza - Martina

Nel corso dell'anno, la durata del soleggiamento subisce profonde mutazioni in relazione alla traiettoria del sole. E' attraverso le parti trasparenti dell'involucro che l'organismo architettonico si approvvigiona di luce, aria ed irraggiamento solare. In generale:

- le finestre esposte a sud-est e sud-ovest, in particolare modo risultano molto soleggiate, sia d'estate che d'inverno, con raggi quasi orizzontali, che penetrano profondamente all'interno della stanza;
- le finestre esposte ad est e ovest ricevono i raggi orizzontali durante l'equinozio, che man mano vanno raddrizzandosi fino al solstizio d'estate;
- le finestre esposte a nord, invece, ricevono poco sole d'estate, nel periodo vicino al solstizio d'estate;
- le finestre esposte a sud ricevono raggi orizzontali d'inverno e raggi quasi verticali d'estate.
- le finestre esposte a nord-est e a nord non vengono

battute dal sole d'inverno, ma solo soleggiate in primavera e autunno.

In conclusione, come è facile intuire, si è preferito un orientamento a Nord, per quegli spazi invece che non necessitano di particolare illuminazione naturale, come vani scala, ripostigli e anticamera.

Dopo aver studiato e analizzato la forma e l'orientamento dell'edificio, l'esigenza successiva è stata quella di comprendere il rapporto della dialettica forma-funzione, arrivando ad un buon livello di consapevolezza con l'esistente.

Una specifica attività, infatti, necessita di un luogo adatto per essere svolta.

Il primo passo per la progettazione di un edificio ad uso prevalentemente di uffici è stato, quindi, quello di porsi il problema del programma dell'organizzazione degli spazi, legata alla qualità di relazione che voglia-

mo instaurare nel tempo del lavoro.

Altra particolarità proprio dello spazio ufficio è quella di accogliere attività che prevedono una forte staticità degli utenti, ovvero alto dinamismo all'interno dello spazio.

Se lo spazio di lavoro risulta un luogo confortevole e gli utenti esprimono un livello di gradimento elevato, vi è anche la possibilità di vivere l'esperienza lavorativa in una condizione interessante, minore sarà l'assenteismo e di conseguenza maggiore la produttività. Questo percorso virtuoso, con maggiore qualità ambientale e architettonica e maggiore produttività è il risultato anche della consapevolezza che la produzione immateriale di beni non avviene in modo ottimale se non vi è una buona condivisione e attrattività spaziale. La flessibilità spaziale, importante in ogni costruzione, è l'indicatore della capacità dello spazio di rispondere ad esigenze diverse da quelle poste come riferimento progettuale iniziale, capaci di mutare negli anni, il cosiddetto tempo zero.

Questo concetto si può declinare in diversi modi: flessibilità costruttiva, tecnologica/impiantistica, distributiva/spaziale, interna/esterna, per periodi di tempo breve o lungo.

La capacità dello spazio di mutare, al mutare delle condizioni di contorno, anche climatiche, ma soprattutto degli utenti è una condizione fondamentale per l'ottenimento di un buon equilibrio fra lo spazio fisico e i lavoratori, offrendo agli utenti più possibilità di stabilire livelli diversi di interrelazione professionale.

Consentire un uso anche ibrido di alcuni spazi di supporto, o quantomeno diverse possibilità di uso, garantisce un livello di integrazione maggiore dell'utente, di appropriazione, di affezione.

Instaurare delle relazioni efficaci, interessanti e professionalmente utili non può avvenire in uno spazio inadatto. Uno dei nostri principali obiettivi è stata la volontà di progettare gli spazi per favorire occasioni per attività relazionali comunque indirizzare allo sviluppo delle attività.

È opportuno sottolineare, quindi, l'importanza di attribuire ad un luogo di lavoro insieme alla giusta funzione un adeguato grado di flessibilità degli spazi.

Instaurare delle relazioni efficaci e professionalmente utili, infatti, è il risultato di un'iniziale progettazione idonea degli spazi.

In questo senso, l'ambiente non deve essere un luogo aggressivo né nei confronti degli utenti in primis, né nei confronti del pianeta e dell'ambiente nel suo complesso.

Lo sviluppo di strategie per la gestione e il corretto utilizzo e sfruttamento delle risorse rinnovabili è, perciò, fondamentale anche nella fase preliminare di progetto.

La sostenibilità degli edifici non è quindi strettamente legata all'energia e al comfort ma anche biocompatibilità dello spazio e la possibilità che lo spazio assicuri all'utente una maggiore qualità della vita.

Un luogo di lavoro è un contenitore di attività, alcune delle quali sono produttive e altre improduttive, o meglio non sono direttamente collegate all'attività specifica della lavorazione di prodotti materiale.

Per la progettazione e la distribuzione degli spazi interni si è seguita la stessa logica descritta nel paragrafo 3.4.2 e in base a ciò si sono disposti a Nord tutti quegli ambienti che non necessitano di particolare illuminazione, quali scale, corridoi, servizi, lasciando agli spazi lavorativi di primaria importanza, gran parte dello sviluppo lungo la facciata Sud e Sud-est.

Sono state così disposte le funzioni più importanti nella parte a Sud-Est e Sud-Ovest, gli uffici generalmente ad Est, preferendo per queste, soprattutto d'estate, il sole meno caldo della mattina.

Essendo lo spazio, un luogo in cui si possono instaurare attività relazionali interessanti e utili all'attività lavorativa e al suo sviluppo, è stato ragionevole avere un'ampia zona mista centrale in cui il tempo e lo spazio personale e il tempo e lo spazio di lavoro si incontrino, in modo che gli ambienti che ospitano i lavoratori siano in grado di accogliere diversi livelli di partecipazione e condivisione del tempo.

Questo grande spazio centrale rappresenta anche il fulcro di captazione della luce naturale.

Al piano primo, distribuendo l'ufficio a sud si è ottenuta una maggiore efficienza dal punto di vista termico poiché questa posizione ci permette di avere un'illuminazione di tipo naturale durante le ore centrali della giornata, inoltre è confortevole durante il periodo invernale ma potrebbe essere sovra riscaldata d'estate.

Nel lato nord nord-ovest dell'edificio si son collocate tutte quelle funzioni che non richiedono requisiti termici ottimali come bagni, depositi. In questo punto si ha una maggiore umidità dovuta all'assenza della radiazione solare diretta. Gli ambienti mantengono una temperatura piuttosto bassa sia in inverno che in estate.

Per il secondo piano, invece, si è cercato di sfruttare al meglio il restante spazio preferendo l'esposizione sud est- sud ovest per gli uffici.

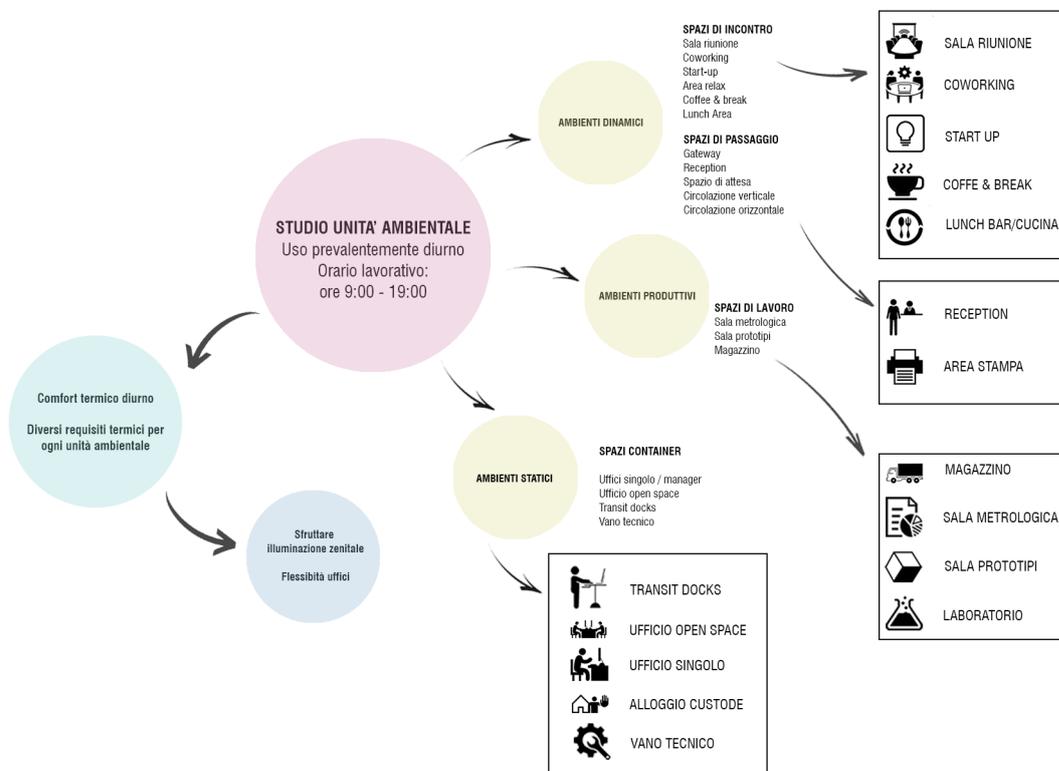


FIG. N°38 Quadro esigenziale-prestazionale del processo di definizione delle unità spaziali. Prodotto: Drazza - Martina

LEGENDA - REQUISITI

il₀ - INTORNO LUMINOSO



ATTIVITÀ CHE RICHIEDONO OSCURAMENTO;
PROIEZIONI



ATTIVITÀ CHE RICHIEDONO ILLUMINAZIONE
NORMALE; LETTURA, SCRITTURA, DISCUSSIONE



ATTIVITÀ CON USO DI ATTREZZATURE SPECIFICHE IN PRE-
SENZA DI IV1; MOSTRA



ATTIVITÀ CON USO DI ATTREZZATURE SPECIFICHE IN
PRESENZA DI IV2; LAVORI DI PRECISIONE, ATTIVITÀ DI
LABORATORIO

ia₀ - INTORNO ACUSTICO



ATTIVITÀ CHE NON PRODUCE RUMORE; LETTURA,
SCRITTURA



ATTIVITÀ CHE PRODUCE RUMORE DI FONDO NON INTEL-
LEGIBILE; BRUSIO A LIVELLO SONORO DELL' VOCE UMANA
A VOLUME NORMALE



ATTIVITÀ CHE PRODUCE RUMORE INTELLEGIBILE; VOLU-
ME SONORO VOCE UMANA



ATTIVITÀ CHE PRODUCE RUMORE INTELLEGIBILE; VOLU-
ME SONORO AUDIOVISIVI

iv₀ - INTORNO VISIVO ATTENZIONALE



ATTENZIONE VISIVA DEL SINGOLO (O DEL GRUPPO) SU DI
OGGETTI SPECIFICI; PROTOTIPI



ATTENZIONE VISIVA VARIABILE NEL TEMPO SU OGGETTI O
PERSONE DIVERSE; DISCUSSIONE, ESECUZIONE DI LAVORI

ig₀ - INTORNO INGROTERMICO



ATTIVITÀ SEDENTARIA SILENZIOSA



ATTIVITÀ SEDENTARIA O CON MOVIMENTI MODERATI CHE
NON RICHIEDE AMBIENTE IGROTERMICO SPECIFICO



ATTIVITÀ SEDENTARIA O CON MOVIMENTI MODERATI CHE
RICHIEDE AMBIENTE IGROTERMICO SPECIFICO; SALA RI-
UNIONI

LEGENDA - ATTREZZATURE



ATTREZZATURE PER LA SCHEDATURA



ATTREZZATURA PER LA RIPRODUZIONE AUDIOVISIVA
(PROIEZIONE, REGISTRAZIONE)



ATTREZZATURA DI AMPLIFICAZIONE



ATTREZZATURA PER IL LAVORO INDIVIDUALE (SCRITTU-
RA, LETTURA)



ATTREZZATURA PER IL LAVORO DI GRUPPO (COWOR-
KING, START-UP)



ATTREZZATURA PER IL TRASPORTO DI MATERIALI



ATTREZZATURA PER IL DEPOSITO E L'ESPOSIZIONE DEI
MATERIALI



STRUMENTI PER LA PRODUZIONE DI MATERIALI



ATTREZZATURA PER LA RICERCA E VERIFICA MATERIALI



ATTREZZATURA PER L'INFORMAZIONE E LA SICUREZZA



ATTREZZATURA PER LA CONSULTAZIONE DEI DATI



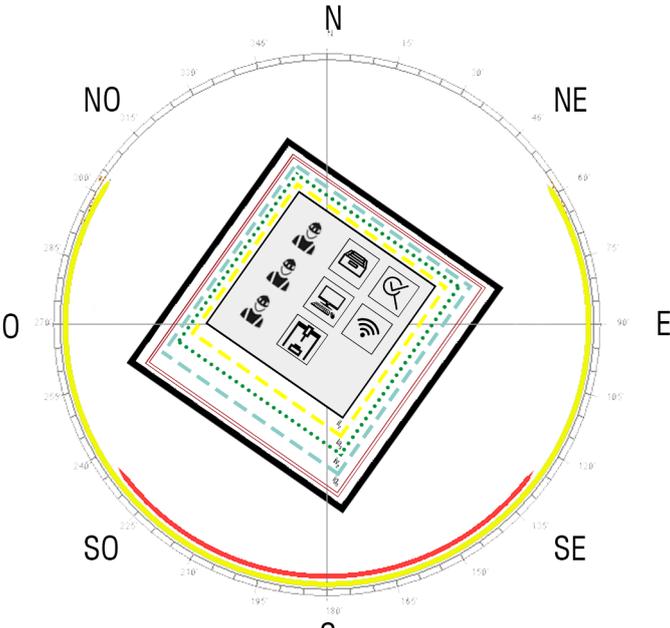
ATTREZZATURA PER INCONTRI DI LAVORO INFORMALI



ATTREZZATURA DIGITALE

			UNITÀ SPAZIALE RECEPTION
		PROPOSTE PROGETTUALI	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE		REQUISITI	
INTORNO LUMINOSO	il_2 Attività che richiede illuminazione normale per lettura, scrittura e discussione	ATTIVITA' Singola e collettiva; di informazione frontale in alcuni casi con attività di cassa; spazi di passaggio; circolazione	
INTORNO ACUSTICO	ia_2 Attività che produce rumore di fondo non intellegibile: brusio a livello sonoro della voce umana a volume normale	COLLOCAZIONE All'ingresso dell'edificio, normalmente al piano terra, in uno spazio comune	
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE	iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su di oggetti o persone diverse (discussione)	ACCESSIBILITA' Permette la circolazione di diversi livelli di utenti (utenti interni, utenti esterni, temporanei, ricorrenti, servizio)	
INTORNO IGROMETRICO	ig_2 Attività sedentaria o con movimenti moderati che non richiede ambiente igrotermico specifico	CONFIGURAZIONE Lo spazio può avere dimensioni molto ridotte o ampie, nel nostro caso, collocandosi in prossimità dell'apertura principale dell'edificio con l'esterno, ricopre l'interna area in comune (sala d'attesa) dell'ingresso dell'edificio.	
INTORNO ATTREZZATO	Attrezzature semplici per la schedatura, per l'informazione e la sicurezza dell'intero complesso e per il lavoro e la catalogazione dei dati digitali.	ATTREZZATURA E' necessario attrezzare lo spazio con un bancone, tre sedie, e tre computer	
		VANTAGGI Consente di organizzare e controllare gli utenti, gestire e informare gli utenti esterni, gestire le forniture e il servizio. Consente una maggiore sicurezza ed organizzazione della distribuzione	
		SVANTAGGI Incide sulla percentuale di superficie di distribuzione	

			UNITÀ SPAZIALE TRANSIT DOCKS
		PROPOSTE PROGETTUALI	
		Ambiente aperto per attività di consultazione o lettura dati	
		ATTIVITA' Singola, di consultazione, temporanea, consultazione da parte di esterni Spazio d'incontro Supporto	
		COLLOCAZIONE Lungo la distribuzione orizzontale e possibilmente in prossimità della reception	
		ACCESSIBILITÀ Di facile individuazione, possibilmente lungo i percorsi, in luoghi visibili con un minimo di livello di privacy	
		CONFIGURAZIONE mq per transit docks Disposizione lineare e singola	
		ATTREZZATURE Tavolo, sedia, computer WiFi Protezione privacy	
		VANTAGGI Consentono di creare dei meccanismi di comunicazione dall'azienda verso l'esterno; postazione utilizzabile dagli esterni per la connessione online	
		SVANTAGGI Tempo di lavoro molto ridotto Adatto più per utenti esterni che interni all'azienda	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE	REQUISITI		
INTORNO LUMINOSO	il_2 Attività che richiede illuminazione normale per la consultazione dei dati da computer		
INTORNO ACUSTICO	ia_1 Attività che non produce rumore		
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE	iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su di oggetti (computer, lettura) o persone diverse		
INTORNO IGROMETRICO	ig_1 Attività sedentaria silenziosa		
INTORNO ATTREZZATO	Attrezzatura digitale per ogni singola postazione		

			UNITÀ SPAZIALE LABORATORIO
		PROPOSTE PROGETTUALI	
		Spazio per ospitare piccoli macchinari di produzione tecnologicamente avanzati per i test sui prodotti finiti e la validazione dei manufatti plastici	
		ATTIVITA' Collettiva, di supporto, produzione e controllo	
		COLLOCAZIONE Al piano terra in prossimità della sala prototipi, della sala metrologica e del magazzino, in un ambiente privato nel quale gli utenti esterni non possono accedere in mancanza di permesso	
		ACCESSIBILITA' Ricavare un secondo accesso sul lato nord-ovest sulla via laterale; sia l'accesso alla sala che al laboratorio deve permettere di gestire pallet standard trasportati con transpallet motorizzati, provenienti dal magazzino	
		CONFIGURAZIONE di circa 200mq; in prossimità del laboratorio è necessario collocare un ufficio con due scrivanie per il personale dedicato all'elaborazione dei risultati	
		ATTREZZATURE Macchinari per test su prodotti finiti di piccole dimensioni (2620mm x 2060mm x 1570mm)	
		VANTAGGI E' possibile prevedere di ospitarvi macchinari di laboratorio che non hanno bisogno di un presidio costante	
		SVANTAGGI A causa della sua altezza ridotta, l'area non può essere utilizzata per ospitare utenti in modo permanente	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE		REQUISITI	
INTORNO LUMINOSO		Attività che richiede illuminazione normale per lettura, scrittura e discussione	
INTORNO ACUSTICO		il_2 Attività con uso di attrezzature specifiche in presenza di iv_2 per attività di laboratorio	
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE		ia_3 Attività che produce rumore intellegibile, volume sonoro della voce umana e della produzione di materie plastiche	
INTORNO IGROMETRICO		iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su oggetti e persone diverse (discussione, esecuzione di lavori)	
		ig_5 Attività con attrezzature che richiedono ambiente igrotermico specifico (produzione di odori, polvere, fumo)	
INTORNO ATTREZZATO		Necessità di attrezzatura digitale, attrezzatura per la produzione di materiali, consultazione dei dati, per il trasporto, per la ricerca e verifica dei materiali prodotti	

			UNITÀ SPAZIALE LUNCH SPACE
		PROPOSTE PROGETTUALI	
		Spazio aperto al pubblico con possibilità di ristorazione per pause pranzo e possibilità di saletta riservata con maggiore privacy	
		ATTIVITA' Singola e collettiva; di consumazione di cibi e bevande; di interruzione del tempo di lavoro	
		COLLOCAZIONE All'ingresso dell'edificio, in prossimità dell'entrata secondaria raggiungibile con facilità	
		ACCESSIBILITA' Senza orari per l'utilizzo come Break Area; utilizzo nelle ore di pause pranzo come Lunch Space; disponibilità di ristorazione in saletta interna privata	
		CONFIGURAZIONE Al piano terra è distribuito il bar e il servizio break, collegato al magazzino per il servizio deposito, carico e scarico merci; al primo piano vi è la saletta interna riservata	
		ATTREZZATURE Tavoli, sedie, piani di appoggio, attrezzature per la cucina e la conservazione di cibi	
		VANTAGGI Permette l'interrelazione tra gli utenti; consente di non avere ambienti non adeguati al consumo di cibo e alimenti; consente anche l'estensione del tempo di lavoro in un luogo più informale	
		SVANTAGGI Gli ambienti possono essere rumorosi; attenzione alla pulizia degli ambienti e alla normativa antincendio	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE	REQUISITI		
INTORNO LUMINOSO	il_2 Attività che richiede illuminazione normale		
INTORNO ACUSTICO	ia_3 Attività che produce rumore intellegibile, volume sonoro della voce umana		
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE	iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su oggetti o persone diverse (discussione, esecuzione lavori)		
INTORNO IGROMETRICO	ig_5 Attività con attrezzature che richiedono ambiente igrotermico specifico (produzione di odori, polvere, fumo)		
INTORNO ATTREZZATO	Attrezzatura per il trasporto di materiali, attrezzatura per incontri di lavoro informali		

			UNITÀ SPAZIALE SALA PROTOTIPI
		PROPOSTE PROGETTUALI	
		<p>Area per stoccaggio e assemblaggio manuale dei componenti plastici realizzati da Sigit come prototipi per i clienti</p> <p>ATTIVITA' Collettiva</p> <p>COLLOCAZIONE Al piano terra in prossimità del laboratorio, della sala metrologica e del magazzino, in un ambiente privato nel quale gli utenti esterni non possono accedere in mancanza di permesso</p> <p>ACCESSIBILITA' Deve garantire la non visibilità di ciò che si sta realizzando, per cui molto importante è la divisione dei flussi esterni e privati</p> <p>CONFIGURAZIONE lo spazio occupato è di circa 200mq</p> <p>ATTREZZATURE Videoproiettore, audio e videosorveglianza</p> <p>VANTAGGI Forte relazione con utenti esterni e occasione di conoscenza dei prodotti realizzati all'interno dell'azienda</p>	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE INTORNO LUMINOSO INTORNO ACUSTICO INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE INTORNO IGROMETRICO	REQUISITI		
	il_3 Attività con uso di attrezzature specifiche in presenza di iv_1 (esposizione) ia_3 Attività che produce rumore intellegibile, volume sonoro della voce umana iv_1 Attenzione visiva del singolo o del gruppo su oggetti specifici, quali i prototipi ig_3 Attività con movimenti moderati che richiede ambiente igrotermico specifico		
INTORNO ATTREZZATO	Necessità di attrezzatura per il trasporto di materiali, attrezzatura per il deposito e l'esposizione dei prodotti		

			UNITÀ SPAZIALE SALA METROLOGICA
		PROPOSTE PROGETTUALI	
		Spazio di lavoro ATTIVITA' Collettiva e produttiva COLLOCAZIONE Al piano terra in prossimità del laboratorio, della sala protoripi e del magazzino, in un ambiente privato nel quale gli utenti esterni non possono accedere in mancanza di permesso ACCESSIBILITA' Sia l'accesso alla sala che al laboratorio deve permettere di gestire pallet standard trasportati con transpallet motorizzati, provenienti dal magazzino CONFIGURAZIONE circa 50mq ATTREZZATURE Macchina di misura a coordinate (CMM) di dimensioni pari a 2800 x 3800 x 2900 mm e una macchina a scansione laser di circa 10mq	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE INTORNO LUMINOSO INTORNO ACUSTICO INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE INTORNO IGROMETRICO	REQUISITI		
	il_4 Attività con uso di attrezzature specifiche in presenza di iv_2 ia_3 Attività che produce rumore intellegibile (volume sonoro voce umana e rumore macchinari) iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su oggetti o persone diverse (discussione, esecuzione lavori) ig_5 Attività con attrezzature che richiedono ambiente igrotermico specifico (produzione di odori, polvere, fumo)		
INTORNO ATTREZZATO	Attrezzatura digitale, attrezzatura per il trasporto e per la produzione di materiali		

			UNITÀ SPAZIALE MAGAZZINO
		PROPOSTE PROGETTUALI	
		Spazio di deposito materiali, carico e scarico merci	
		ATTIVITA' Supporto alla produzione di materiali plastici e deposito materie prime ristorazione	
		COLLOCAZIONE Estremità sud del lotto; al piano terra in collegamento con il laboratorio, la sala metrologica e la sala prototipi, in un ambiente privato nel quale gli utenti esterni non possono accedere in mancanza di permesso	
		ACCESSIBILITA' Garantire accesso mezzi di trasporto, transpallet	
		CONFIGURAZIONE Vicinanza e collegamento con sala metrologica, laboratorio, sala prototipi e bar	
		ATTREZZATURE Ampio spazio libero; transpallet	
		VANTAGGI Favorisce l'attività lavorativa dell'edificio	
		SVANTAGGI Attività non addetta ad utenti esterni	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE	REQUISITI		
INTORNO LUMINOSO	il_4 Attività con uso di attrezzature specifiche in presenza di iv_2 (attività lavorative)		
INTORNO ACUSTICO	ia_3 Attività che produce rumore intellegibile (trasporto materiale)		
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE	iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su oggetti o persone diverse (discussione, esecuzione lavori)		
INTORNO IGROMETRICO	ig_5 Attività con attrezzature che richiedono ambiente igrotermico specifico (produzione di odori, polvere, fumo)		
INTORNO ATTREZZATO	Attrezzatura per il trasporto di materiale		

			UNITÀ SPAZIALE ALLOGGIO CUSTODE
		PROPOSTE PROGETTUALI	
		Abitazione per ospitare il custode dell'edificio	
		ATTIVITA' controllo, supporto, sorveglianza	
		COLLOCAZIONE In posizione strategica, al lato dell'edificio per poterlo sorvegliare facilmente	
		ACCESSIBILITA' Differenziare i flussi di entrata e di uscita; il custode deve avere la possibilità di un accesso personale e deve poter accedere facilmente lungo tutta l'area	
		CONFIGURAZIONE Camera, cameretta, bagno, cucina living per un totale di circa 60 mq	
		ATTREZZATURE Arredo, videosorveglianza	
		VANTAGGI Maggior sicurezza per l'edificio	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE	REQUISITI		
INTORNO LUMINOSO	il ₂	Attività che richiedono illuminazione normale	
INTORNO ACUSTICO	ia ₃	Attività che produce rumore intellegibile (volume sonoro voce umana)	
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE	iv ₂	Attenzione visiva variabile nel tempo su oggetti o persone diverse (discussione)	
INTORNO IGROMETRICO	ig ₃	Attività sedentaria o con movimenti moderati che richiede ambiente igrotermico specifico	
INTORNO ATTREZZATO	Necessità di attrezzatura per l'informazione e la sicurezza ed attrezzatura digitale e videosorveglianza		

			UNITÀ SPAZIALE SALA RIUNIONE
		PROPOSTE PROGETTUALI	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE		REQUISITI	
INTORNO LUMINOSO	il_1 Attività che richiedono oscuramento, protezioni	ATTIVITÀ Collettiva con presenza di esterni; attività di comunicazione; presentazioni pubbliche e spazio di incontro	
INTORNO ACUSTICO	ia_4 Attività che produce rumore intellegibile (volume sonoro voce umana e volume audiovisivi)	COLLOCAZIONE In prossimità degli ambienti di lavoro o open space o in aree a cavallo con gli uffici manager o lungo l'involucro esterno dell'edificio con la possibilità di luce naturale; vicino alle uscite di sicurezza	
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE	iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su oggetti o persone diverse (discussione)	ACCESSIBILITÀ In prossimità della distribuzione verticale in modo da evitare il passaggio degli esterni nelle zone più riservate; non distante dalle uscite di sicurezza; articolare gli spazi in modo che ogni postazione sia facilmente accessibile	
INTORNO IGROMETRICO	ig_3 Attività sedentaria o con movimenti moderati che richiede ambiente igrotermico specifico	CONFIGURAZIONE 2,5 o 3mq per persona; disposizione centrale	
INTORNO ATTREZZATO	Attrezzatura di amplificazione, per il lavoro di gruppo, attrezzatura digitale, per la consultazione di dati e riproduzione audiovisiva (proiezione, registrazione)	ATTREZZATURE Tavolo; sedie; poltrone	
		VANTAGGI E' fondamentale per la condivisione e la gestione del rapporto con gli esterni; consente di estendere l'attività di lavoro a momenti più istituzionali e di rappresentanza; rappresenta un punto di incontro interno fra i diversi utenti permettendone la collaborazione; flessibilità distributiva e impiantistica	
		SVANTAGGI Funzionamento climatico da modulare rispetto al restante edificio	

			UNITÀ SPAZIALE COWORKING/ STARTUP
		PROPOSTE PROGETTUALI	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE		<p>Spazio aperto per l'attività in team rivolto alla progettazione nel mondo della plastica e dell'industria 4.0</p> <p>ATTIVITA' Collettiva</p> <p>COLLOCAZIONE Anche al piano terreno in vicinanza ai luoghi di distribuzione principali</p> <p>ACCESSIBILITA' Per l'alta densità non deve essere molto distante dalle uscite di sicurezza; articolare gli spazi in modo che ogni unità d'ufficio sia facilmente accessibile; vicinanza ai percorsi di distribuzione verticali</p> <p>CONFIGURAZIONE 4mq per persona; disposizione con possibilità di svolgere lavori in gruppi collettivamente</p> <p>ATTREZZATURE Tavoli, sedie, poltrone; contenitori per attrezzature e supporto; contenitore archivio comune</p> <p>VANTAGGI Consente di creare occasioni di costruzione del metodo di lavoro; riduce l'utilizzo delle meeting room più formali; permette la collaborazione tra gli utenti; rapida comunicazione tra gli utenti; flessibilità distributiva e impiantistica</p> <p>SVANTAGGI Necessità di programma temporale dell'uso; utilizzo congruo dello spazio; assenza della disponibilità di contenitori individuali</p>	
INTORNO LUMINOSO			
INTORNO ACUSTICO			
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE			
INTORNO IGROMETRICO		REQUISITI	
INTORNO ATTREZZATO		<p>il_2 Attività che richiedono illuminazione normale</p> <p>ia_3 Attività che produce rumore intellegibile (voce sonora voce umana)</p> <p>iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su oggetti o persone diverse (discussione)</p> <p>ig_2 Attività sedentaria o con movimenti moderati che non richiede ambiente igrotermico specifico</p> <p>Attrezzatura digitale, per la schedatura e la consultazione di dati; attrezzatura per il lavoro di gruppo</p>	

			UNITÀ SPAZIALE UFFICIO SINGOLO
		PROPOSTE PROGETTUALI	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE		<p>Spazio chiuso per l'attività d'ufficio organizzata singolarmente; spazio di lavoro rivolto alla progettazione di prodotti plastici</p> <p>ATTIVITA' Singola, manageriale; attività di lavoro amministrativo e dirigenziale</p> <p>COLLOCAZIONE Lungo l'involucro esterno dell'edificio con disponibilità di luce naturale; disporre lo spazio con postazioni fisse non oltre 8m dalle aperture vetrate; contiguo alle zone di distribuzione per evitare percorsi troppo lunghi</p> <p>ACCESSIBILITA' Per la bassa densità non deve essere molto distante dalle uscite di sicurezza in quanto i percorsi di evacuazione possono diventare molto lunghi; articolare gli spazi in modo che ogni postazione sia facilmente raggiungibile da ogni utente del team work</p> <p>CONFIGURAZIONE minimo 20mq per ogni ufficio</p> <p>ATTREZZATURE una sedia e un tavolo ampio; libreria; sedie per ospiti; cassettera individuale; computer e stampante</p> <p>VANTAGGI Consente di personalizzare lo spazio disponibile; consente la limitazione degli accessi; maggiore privacy</p> <p>SVANTAGGI Scarsa possibilità di integrazioni o modifiche; maggiori costi</p>	
INTORNO LUMINOSO	il_2 Attività che richiedono illuminazione normale		
INTORNO ACUSTICO	ia_3 Attività che produce rumore di fondo non intellegibile (brusio sonoro della voce umana a livello normale)		
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE	iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su oggetti o persone diverse (discussione, esecuzione di lavori)		
INTORNO IGROMETRICO	ig_2 Attività sedentaria o con movimenti moderati che non richiede ambiente igrotermico specifico		
INTORNO ATTREZZATO	Attrezzatura per il lavoro individuale, attrezzatura digitale e per la schedatura		

			UNITÀ SPAZIALE UFFICIO OPEN SPACE
		PROPOSTE PROGETTUALI	
INFORMAZIONI SOGGETTO/AMBIENTE	REQUISITI	<p>Ambiente dedicato all'attività di gruppo di lavoro configurabile come postazioni simili da multipli di persone; spazio di lavoro rivolto alla progettazione di prodotti plastici</p> <p>ATTIVITA' Singola, attività in team o singola, di tipo "operativo"</p> <p>COLLOCAZIONE Lungo il perimetro esterno dell'edificio con luce naturale; anche i prossimità delle zone di distribuzione orizzontale per la comunicazione con altri gruppi; in prossimità degli spazi di lavoro manager</p> <p>ACCESSIBILITA' Consente un'ottima accessibilità per via della personalizzazione dello spazio open space</p> <p>CONFIGURAZIONE 25 mq per gruppo di 4 workstation o 5mq per gruppo di 1 workstation; disposizione lineare, a nucleo o circolare; spazio definito anche da limitazioni d'arredo</p> <p>ATTREZZATURE Tavolo con divisori fra le postazioni, 1 sedia per postazione, cassettera, librerie</p> <p>VANTAGGI Permette una forte interazione fra i componenti; personalizzazione dello spazio secondo la dimensione del gruppo; permette la collaborazione fra gli utenti; flessibilità distributiva e impiantistica</p> <p>SVANTAGGI Gli ambienti possono essere rumorosi se non isolati dagli ambienti esterni; riduzione di privacy; ampia condivisione degli utenti dello spazio</p>	
INTORNO LUMINOSO	il_2 Attività che richiedono illuminazione normale		
INTORNO ACUSTICO	ia_2 Attività che produce rumore di fondo non intellegibile (voce umana a volume normale)		
INTORNO VISIVO-ATTENZIONALE	iv_2 Attenzione visiva variabile nel tempo su oggetti o persone diverse (discussione)		
INTORNO IGROMETRICO	ig_2 Attività sedentaria o con movimenti moderati che non richiede ambiente igrotermico specifico		
INTORNO ATTREZZATO	Attrezzatura per il lavoro di gruppo, attrezzatura digitale e per la schedatura		

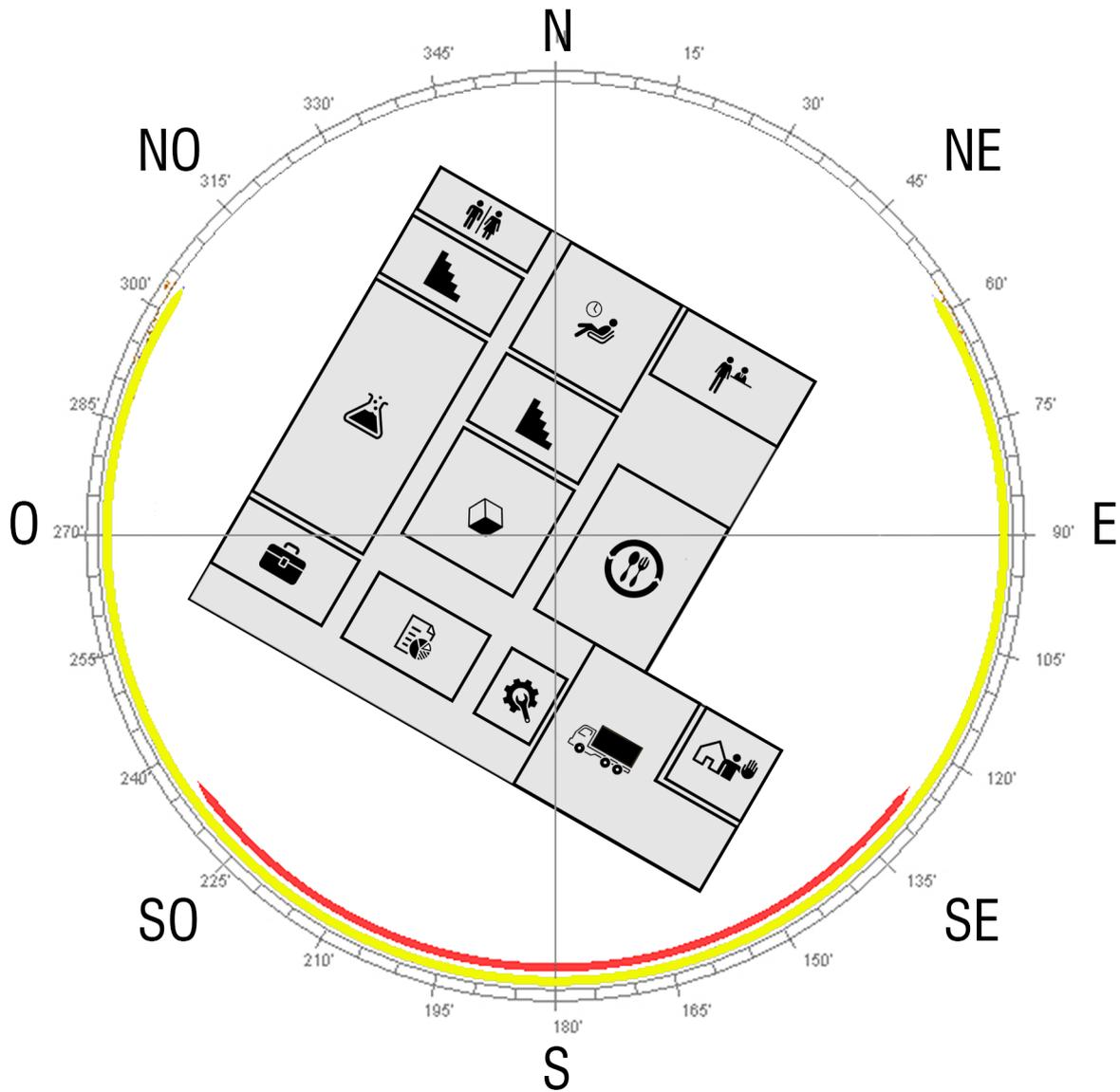


FIG. N°39 Orientamento unità ambientali secondo il corso del sole - piano terra
Prodotto: Drazza - Martina

UNITÀ AMBIENTALI ANALIZZATE



RECEPTION



MAGAZZINO



STARTUP



UFFICI



SALA D'ATTESA



SALA PROTOTIPI



SALA METROLOGICA



SERVIZI



TRANSIT DOCKS



LUNCH AREA
E BAR



SALA RIUNIONE



DISTRIBUZIONE
VERTECALE



ALLOGGIO
CUSTODE



COWORKING



LABORATORIO

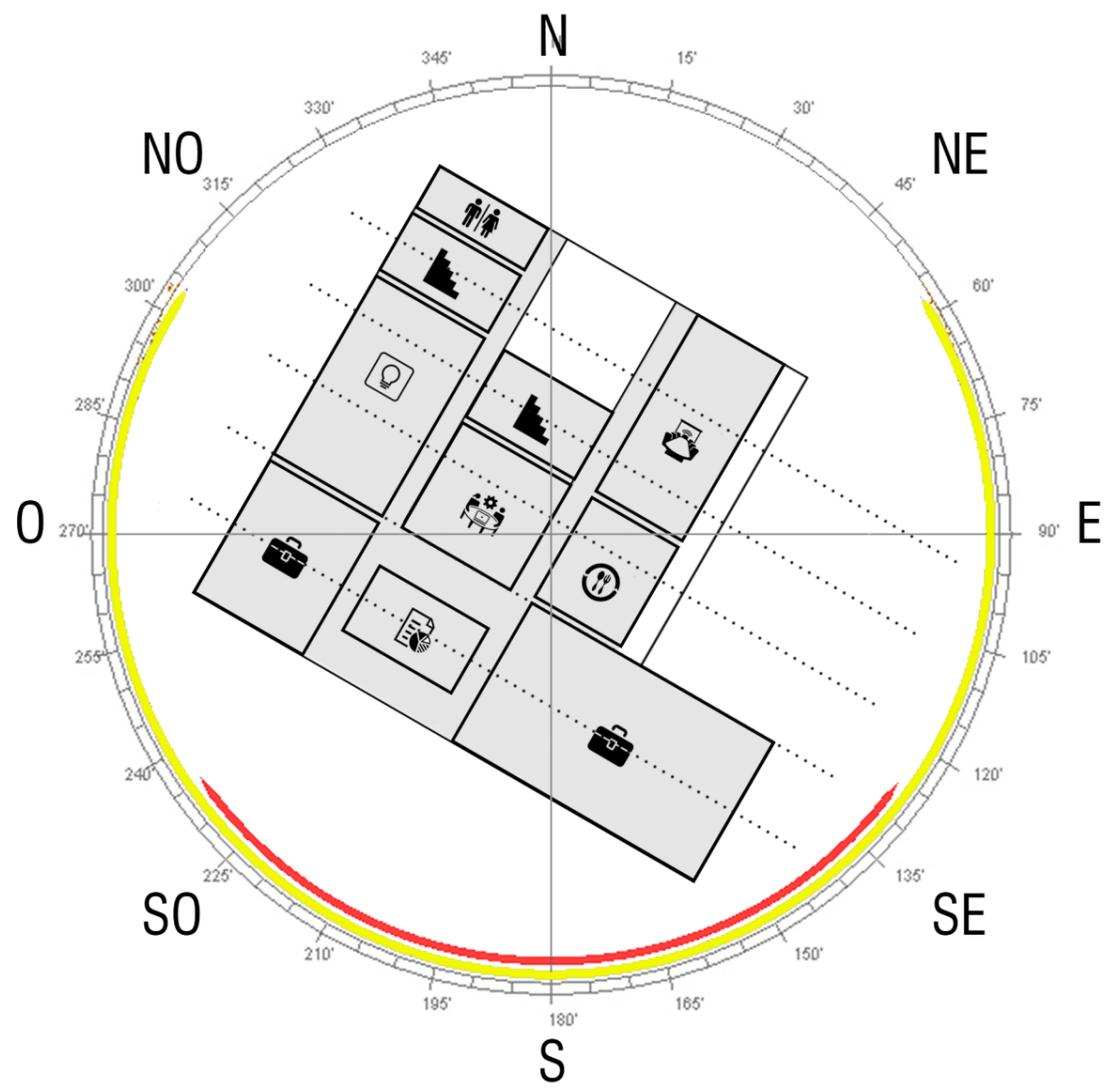


FIG. N°40 Orientamento unità ambientali secondo il corso del sole - primo piano
 Prodotto: Drazza - Martina

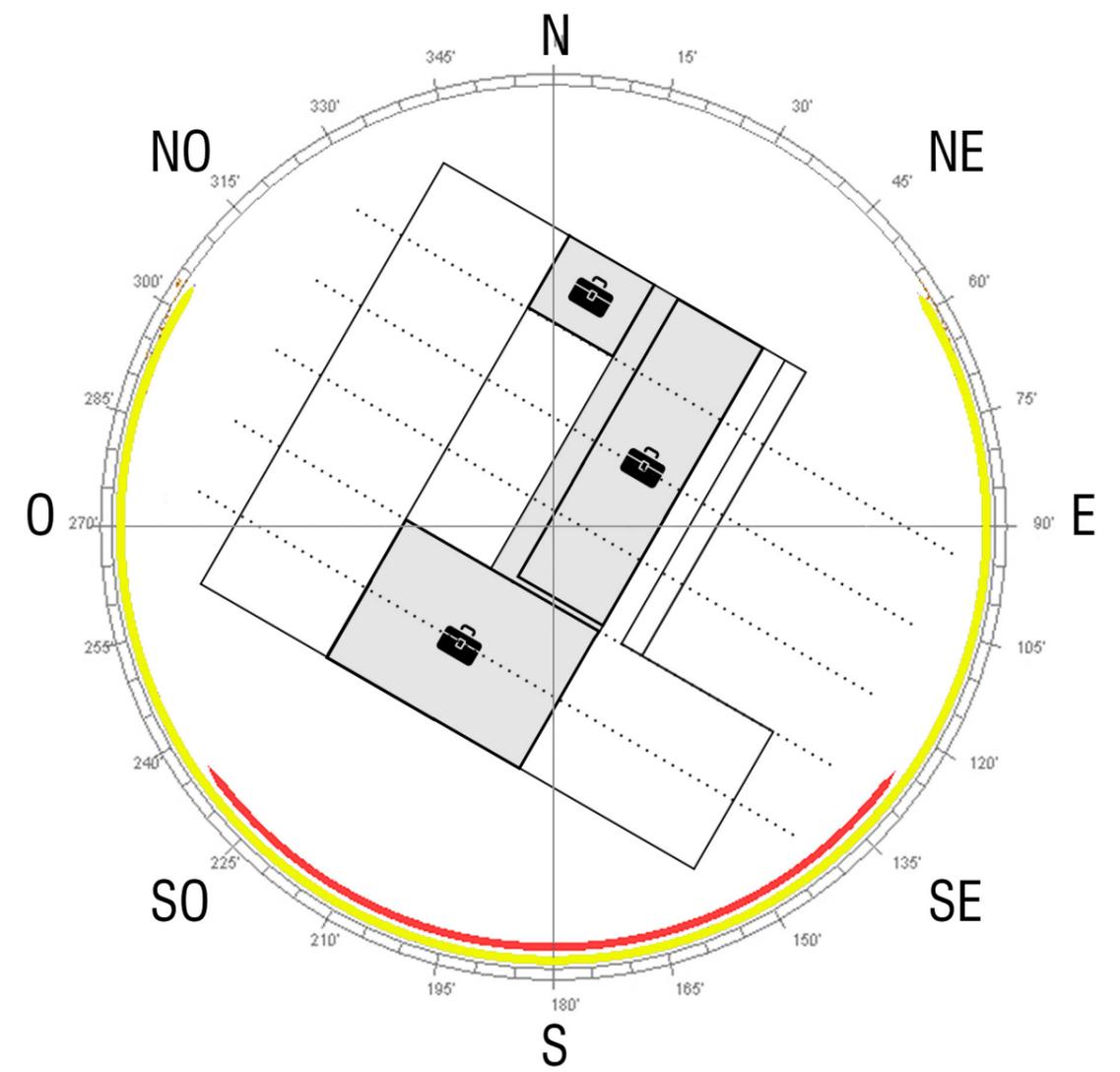


FIG. N°40 Orientamento unità ambientali secondo il corso del sole - secondo piano
 Prodotto: Drazza - Martina

LEGENDA - REQUISITI

il_0 - INTORNO LUMINOSO

- il_1 ATTIVITÀ CHE RICHIEDONO OSCURAMENTO; PROIEZIONI
- il_2 ATTIVITÀ CHE RICHIEDONO ILLUMINAZIONE NORMALE; LETTURA, SCRITTURA, DISCUSSIONE
- il_3 ATTIVITÀ CON USO DI ATTREZZATURE SPECIFICHE IN PRESENZA DI iv_1 ; MOSTRA
- il_4 ATTIVITÀ CON USO DI ATTREZZATURE SPECIFICHE IN PRESENZA DI iv_2 ; LAVORI DI PRECISIONE, ATTIVITÀ DI LABORATORIO

ia_0 - INTORNO ACUSTICO

- ia_1 ATTIVITÀ CHE NON PRODUCE RUMORE; LETTURA, SCRITTURA
- ia_2 ATTIVITÀ CHE PRODUCE RUMORE DI FONDO NON INTELLEGIBILE; BRUSIO A LIVELLO SONORO DELL'VOCE UMANA A VOLUME NORMALE
- ia_3 ATTIVITÀ CHE PRODUCE RUMORE INTELLEGIBILE; VOLUME SONORO VOCE UMANA
- ia_4 ATTIVITÀ CHE PRODUCE RUMORE INTELLEGIBILE; VOLUME SONORO AUDIOVISIVI

iv_0 - INTORNO VISIVO ATTENZIONALE

- iv_1 ATTENZIONE VISIVA DEL SINGOLO (O DEL GRUPPO) SU OGGETTI SPECIFICI; PROTOTIPI
- iv_2 ATTENZIONE VISIVA VARIABILE NEL TEMPO SU OGGETTI O PERSONE DIVERSE; DISCUSSIONE, ESECUZIONE DI LAVORI

ig_0 - INTORNO INGROTERMICO

- ig_1 ATTIVITÀ SEDENTARIA SILENZIOSA
- ig_2 ATTIVITÀ SEDENTARIA O CON MOVIMENTI MODERATI CHE NON RICHIEDE AMBIENTE INGROTERMICO SPECIFICO
- ig_3 ATTIVITÀ SEDENTARIA O CON MOVIMENTI MODERATI CHE RICHIEDE AMBIENTE INGROTERMICO SPECIFICO; SALA RIUNIONI

LEGENDA - ATTREZZATURE

-  ATTREZZATURE PER LA SCHEDATURA
-  ATTREZZATURA PER LA RIPRODUZIONE AUDIOVISIVA (PROIEZIONE, REGISTRAZIONE)
-  ATTREZZATURA DI AMPLIFICAZIONE
-  ATTREZZATURA PER IL LAVORO INDIVIDUALE (SCRITTURA, LETTURA)
-  ATTREZZATURA PER IL LAVORO DI GRUPPO (COWORKING, START-UP)
-  ATTREZZATURA PER IL TRASPORTO DI MATERIALI
-  ATTREZZATURA PER IL DEPOSITO E L'ESPOSIZIONE DEI MATERIALI
-  STRUMENTI PER LA PRODUZIONE DI MATERIALI
-  ATTREZZATURA PER LA RICERCA E VERIFICA MATERIALI
-  ATTREZZATURA PER L'INFORMAZIONE E LA SICUREZZA
-  ATTREZZATURA PER LA CONSULTAZIONE DEI DATI
-  ATTREZZATURA PER INCONTRI DI LAVORO INFORMALI
-  ATTREZZATURA DIGITALE

UNITÀ AMBIENTALI ANALIZZATE

- | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|--|
|  RECEPTION |  TRANSIT DOCKS |  MAGAZZINO |  LUNCH AREA E BAR |  STARTUP |  SALA RIUNIONE |  UFFICIO SINGOLO |
|  SALA D'ATTESA |  ALLOGGIO CUSTODE |  SALA PROTOTIPI |  COWORKING |  SALA METROLOGICA |  LABORATORIO |  UFFICIO OPEN SPACE |

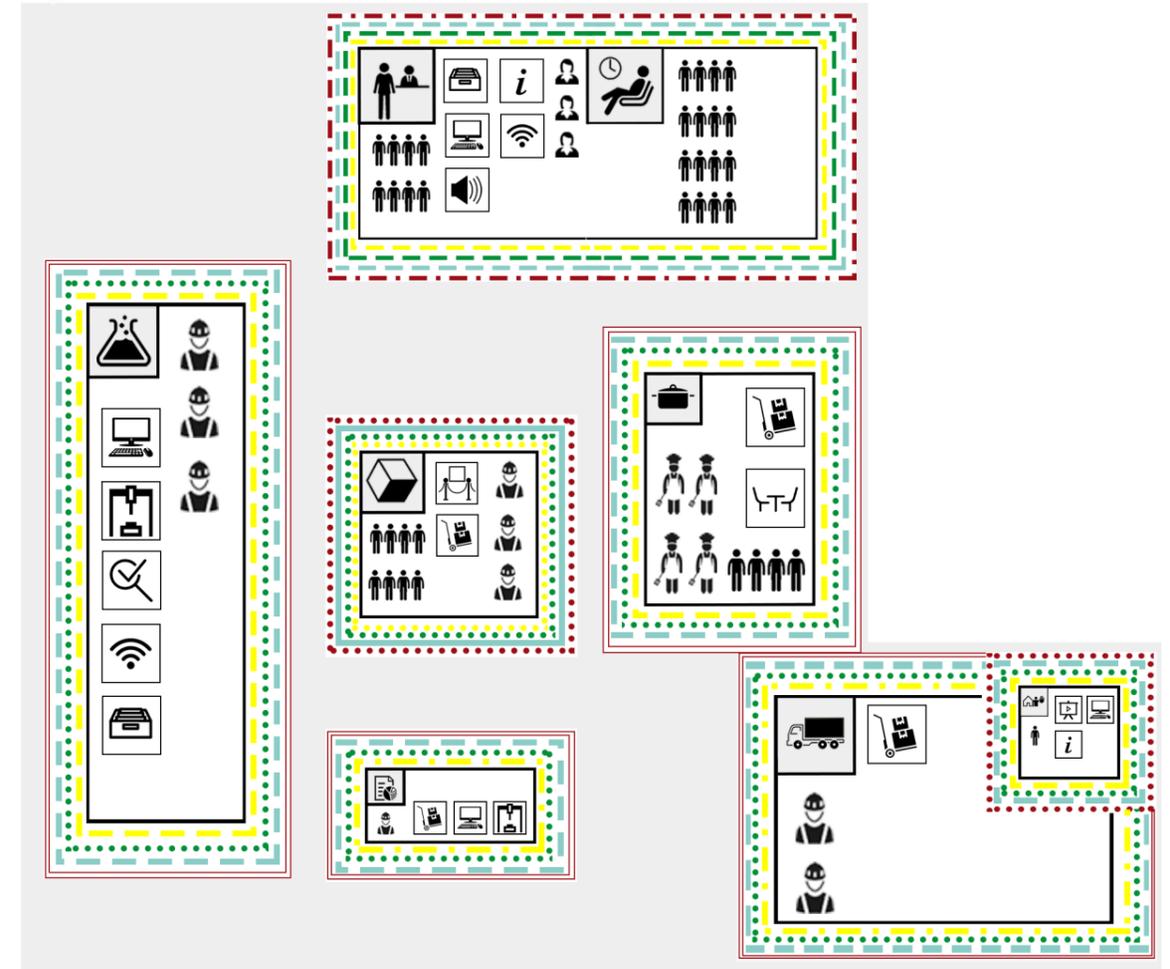


FIG. N°42 Schema complessivo di metaprogettazione - piano terra
Prodotto Draza - Martina



FIG. N°1 Composizione di collage rielaborato da Drazza e Martina

IL PROGETTO
ARCHITETTONICO

05

5.1 DEMOLIZIONI E COSTRUZIONI

Le soluzioni architettoniche elaborate sono frutto e risultato del quadro sintetico esigenziale-prestazionale schematizzato nell'Analisi Swot precedentemente spiegata. Precisamente dalla volontà di garantire spazi modulari, polifunzionali e flessibili, che possano essere adattati velocemente alle nuove funzioni e riadattati in futuro a funzioni nuove; dal raggiungimento di alti livelli di comfort indoor, dall'attrattività degli spazi e del complesso che si presta come occasione di rivitalizzazione del territorio locale, fornendo alla comunità degli ambienti adatti ad ospitare molteplici attività lavorative.

Si è voluto rendere il complesso architettonico un "congegno" tecnologico capace di coniugare i temi della sostenibilità ambientale e del risparmio energetico con quelli della qualità architettonica.

La prima fase del progetto ha avuto, quindi, come obiettivo la progettazione preliminare dell'edificio, oggetto, nelle successive fasi, della progettazione definitiva, delle tecnologie costruttive e di un approfondimento sul tema dell'involucro, dei materiali e delle finiture.

In particolare nella prima fase di progetto, dopo aver analizzato le caratteristiche del sito, le sue condizioni microclimatiche e la strategia d'intervento nell'area, siam passate a definire le destinazioni d'uso sulla base degli indicatori bioclimatici e di orientamento, definendo quindi i flussi d'accesso e impostato il concept architettonico.

Solo successivamente si è potuto procedere alla conclusione del progetto preliminare e all'avvio della fase di progettazione definitiva, definendo le principali unità tecnologiche, gli elementi tecnici e i principali materiali e componenti da impiegare nella riqualificazione dell'edificio.

Per comprendere meglio gli interventi di ristrutturazione del complesso industriale sono state elaborate delle planimetrie in sovrapposizione che mettono a confronto la distribuzione interna esistente con quella di nuova progettazione.

Dai disegni si evince subito la scelta di mantenere il più possibile fedele al progetto originario l'aspetto estetico dell'edificio, non andando ad alterare la composizione dei prospetti. La scelta progettuale si è

sviluppata verso una linea di demolizione delle poche partizioni interne, nei luoghi dove le altezze esistenti erano troppo ridotte, lasciando così una maggiore libertà di operare su uno spazio vuoto. I fulcri di distribuzione come l'ascensore posto a sud-est e le scale sono stati recuperati prevedendo talvolta un ampliamento, nel caso del primo, mentre altre volte è stata prevista la creazione di un secondo impianto di sollevamento per una migliore distribuzione e smistamento dei flussi di persone, dividendoli in flussi privati e pubblici.

Al piano terra è stato sfruttato lo spazio coperto dallo sbalzo della pensilina per collocare l'area adibita a bar e ristoro e quindi si è ampliato il volume esistente delimitando con vetrate l'area suddetta.

Un altro importante ampliamento è stato fatto nella parte più a sud dell'edificio, spingendo fino al limite il perimetro, che ha permesso l'estensione del magazzino esistente e la predisposizione in zona decentrata dell'alloggio del custode. Quest'ampliamento si sviluppa anche in altezza fino al livello successivo.

Al primo piano è stata prevista la demolizione del solaio orientato a nord a causa dell'altezza limitata non conforme al regolamento. Un altro dei motivi che hanno spinto a prendere questa decisione è stata la collocazione dell'entrata principale su quel fronte, consentendo di avere una doppia altezza e quindi evitare l'impatto con un accesso angusto. Sullo stesso piano si è costruito un nuovo solaio diametralmente opposto a quello demolito per aumentare il piano di calpestio necessario alla collocazione di aree dedicate all'attività di gruppo di atelier e workshop.

Questa zona è servita da una grande scalinata di nuova costruzione, elemento centrale che, oltre ad essere un nuovo sistema di distribuzione verticale, rappresenta un luogo di incontro e interrelazioni sociali tra gli utenti.

Infine al secondo e ultimo piano non sono previste demolizioni di solai ma solo la realizzazione della parte che funge da copertura dell'area metrologica sottostante.

Un altro elemento di nuova costruzione è caratteriz-

zato dalla scalinata a ridosso del prospetto principale sul lato nord indispensabile per superare quel dislivello esistente di +0,90 cm tra il piano stradale e l'interno dell'edificio. Per ovviare al problema delle barriere architettoniche è stata prevista una rampa d'accesso posta obliquamente rispetto alla gradinata inglobandola.

L'ultima nota riguarda la riqualificazione dello spazio riservato al verde con la progettazione di nuovi percorsi che riprendono le linee principali dell'edificio e confluiscono verso gli accessi ad est del complesso che consentono agli utenti di usufruire della zona lunch senza dover attraversare l'ambiente di lavoro interno. Si prevede la piantumazione di specie arboree entro recinzioni ricavate appositamente e il mantenimento dei tre grandi alberi preesistenti. Il restante spazio adiacente al verde verrà utilizzato come percorso di collegamento carrabile al magazzino, tenendo conto dello spazio di manovra occorrente.

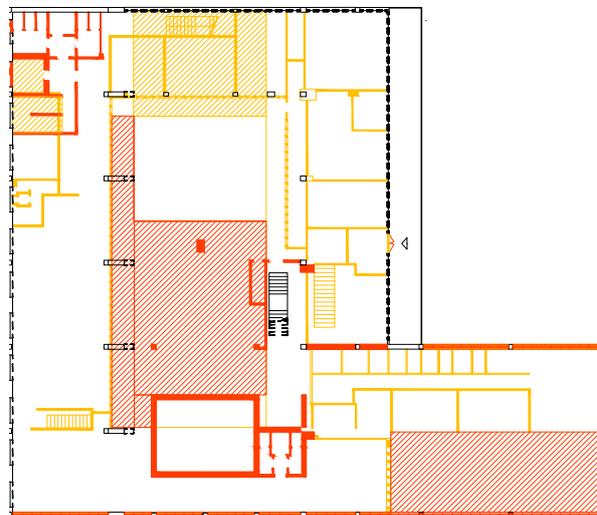


FIG. N°3 Planimetria demolizioni e costruzioni - Piano primo.
Prodotto: Drazza - Martina

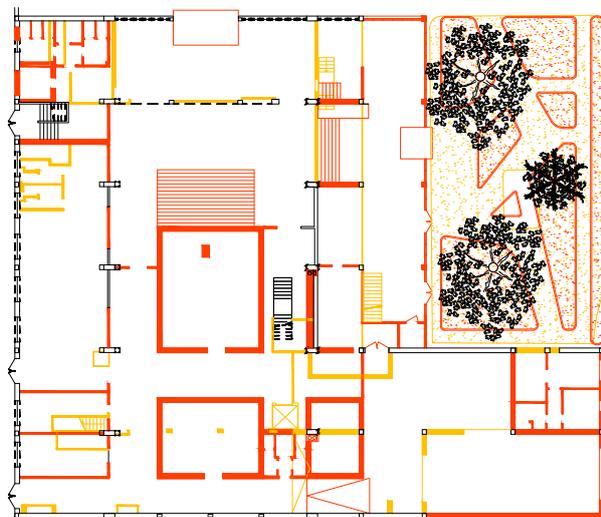


FIG. N°2 Planimetria demolizioni e costruzioni - Piano terra.
Prodotto: Drazza - Martina

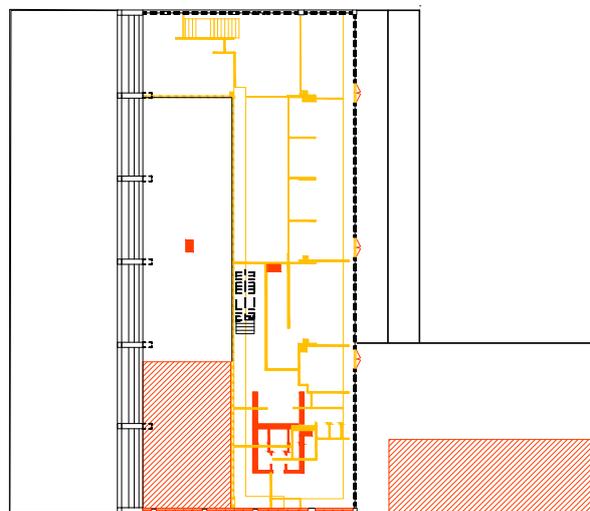


FIG. N°4 Planimetria demolizioni e costruzioni - Piano secondo.
Prodotto: Drazza - Martina

"UN BUON PROGETTO DI RECUPERO È IMPERNIATO SULLA DIALETTICA FORMA-FUNZIONE E PUÒ RITENERSI RIUSCITO SOLO SE LA FUNZIONE È ARRIVATA A UN BUON LIVELLO DI ADATTAMENTO CON L'ESISTENTE. QUESTO PRESUPPONE UNA PROFONDA CONOSCENZA ED INDAGINE DEL COSTRUITO POICHÈ "DALL'INCONTRO FRA UN INVOLUCRO VECCHIO DA UN LATO ED ESIGENZE E MEZZI NUOVI DALL'ALTRO NASCERÀ UN OGGETTO SINGOLARE, CHE NON È UNA SEMPLICE SOVRAPPOSIZIONE, BENSÌ UNA SINTESI, COSTRUTTIVA E ARCHITETTONICA AL CONTEMPO"

SOUCY C., CIT. IN MALIGHETTI L.,
2008

5.2 NUOVE FUNZIONI

La fase di conoscenza è stato per noi un momento molto delicato in quanto ci ha permesso di intercettare le esigenze non soddisfatte ed esprimere domande potenziali.

Dopo aver analizzato, dunque, il contesto, i caratteri formali storici e culturali del costruito sono state definite e collocate le funzioni individuando la strategia di intervento progettuale sull'edificio più adatta.

Oltre ai risultati delle analisi bioclimatiche, altri quattro aspetti sono stati, per noi, fondamentali in considerazione della progettazione ambientale dell'edificio:

- 1) la necessità di utilizzare la radiazione solare in un'ottica di comfort visivo e non solo termico;
- 2) l'utilizzo degli spazi secondo un orario prevalentemente diurno (9.00-19.00)

- 3) la presenza di contributi termici gratuiti dovuti ai macchinari che richiedono carichi di raffrescamento significativi;

- 4) le condizioni ambientali indoor spesso critiche a causa delle attività che si rendono necessarie (es. toner, stampanti).

LA FACCIATA

La facciata verso Nord-Est, caratterizzata dalla grande vetrata, è senza dubbio l'elemento di maggior valore dell'originaria composizione architettonica, caratterizzata dalla sezione delle travi visibili dal lato strada. Tale facciata permette, infatti, di acquisire maggior contatto con l'ambiente esterno dando trasparenza agli interni e maggior luminosità, ed è considerato il

principale elemento “filtro” tra ambiente interno ed esterno.

Per tutelare, così, il suo originario valore architettonico, si è deciso di rimanere il più fedeli possibile alla sua memoria non andando ad alterare il suo aspetto estetico e quindi la composizione dei prospetti.

INGRESSO PRINCIPALE

L'accesso al polo industriale, originariamente laterale, è stato ricollocato nella facciata principale, affinché questa potesse acquisire maggior valore e potesse diventare primo elemento di memoria storica dell'edificio, visibile anche esternamente.

Prevedendo la demolizione del solaio orientato a nord, a causa della sua altezza limitata e non conforme al regolamento, è stato possibile ricavare uno spazio a tutt'altezza, favorevole a diventare così l'entrata principale dell'edificio, evitando l'impatto con un accesso angusto.

Un secondo ingresso è stato ricavato lateralmente, grazie al quale si può accedere direttamente in uno spazio destinato a bar e lunch area disponibile anche per utenti esterni, senza l'obbligo di dover accedere dall'interno.

E' stato possibile ricavare quest'ultimo spazio aggiuntivo di dimensioni di circa 150 mq, chiudendo l'originaria pensilina con una struttura a vetri. Interessante è stata l'idea di ricavare, inoltre, una saletta ristorante riservata per ospitare pranzi di lavoro in un ambiente più riservato, al piano superiore.

LA PIAZZA DELL'INNOVAZIONE:

Il grande spazio interno, in cui si affacciano i tre livelli di balconata perimetrale è stato sfruttato ricavando una struttura a più livelli la cui funzione principale è quella di collegare gli spazi oggetto di progettazione a quelli esistenti e grazie alla quale poter ricavare inoltre spazi relax, zone filtro e ambienti che possano diventare occasione di scambio e relazioni personali oltre che lavorative.

La grande scalinata di nuova costruzione, principale elemento centrale, oltre ad essere un nuovo sistema di distribuzione verticale, rappresenta un luogo di incontro e interrelazioni sociali tra gli utenti nel quale si collocano le aree dedicate alle attività di gruppo, di atelier e di workshop.

Gli spazi interni della scalinata centrale sono stati recuperati andando ad inserire quelle funzioni che non richiedono un'altezza standard, ma che possono usufruire anche di un'altezza più ridotta, come la sala prototipi.

La manica laterale invece è stata adibita a spazi di laboratorio.

Si differenziano così le due grandi aree che costituiscono il piano terra: quella pubblica e quella privata, alla quale si può accedere solo tramite accessi controllati.

MAGAZZINO E ALLOGGIO CUSTODE

Un altro importante ampliamento è stato fatto nella parte più a sud dell'edificio, dove originariamente era collocato il magazzino. La funzione è rimasta alterata ma in questo modo è stato possibile ricavare sia lo spazio aggiuntivo per permettere le giuste manovre dei macchinari all'interno dell'area e anche, in posizione decentrata, la predisposizione dell'alloggio del custode.

Il primo e secondo piano sono stati adibiti ad uso prevalentemente ufficio. Essi sono stati concepiti come ambienti flessibili e dinamici. Non sono state previste partizioni interne fisse che non fossero strutturali proprio per dar possibilità, in futuro, di adattare facilmente la struttura esistente a nuove funzioni. Gli elementi divisorii sono rappresentati da librerie o arredi interni, mobili; ad eccezione degli uffici manager le cui divisioni sono date da pareti prefabbricate.

PIANO TERRA

LEGENDA:

-  SPAZIO DI ATTESA
-  RECEPTION
-  CUCINA
-  BAR E LUNCH AREA
-  TRANSIT DOCKS
-  LABORATORIO
-  UFFICIO LABORATORIO
-  UFFICIO CONDIVISO
-  AREA PROTOTIPI
-  SALA METROLOGICA
-  VANO TECNICO
-  MAGAZZINO
-  ALLOGGIO CUSTODE

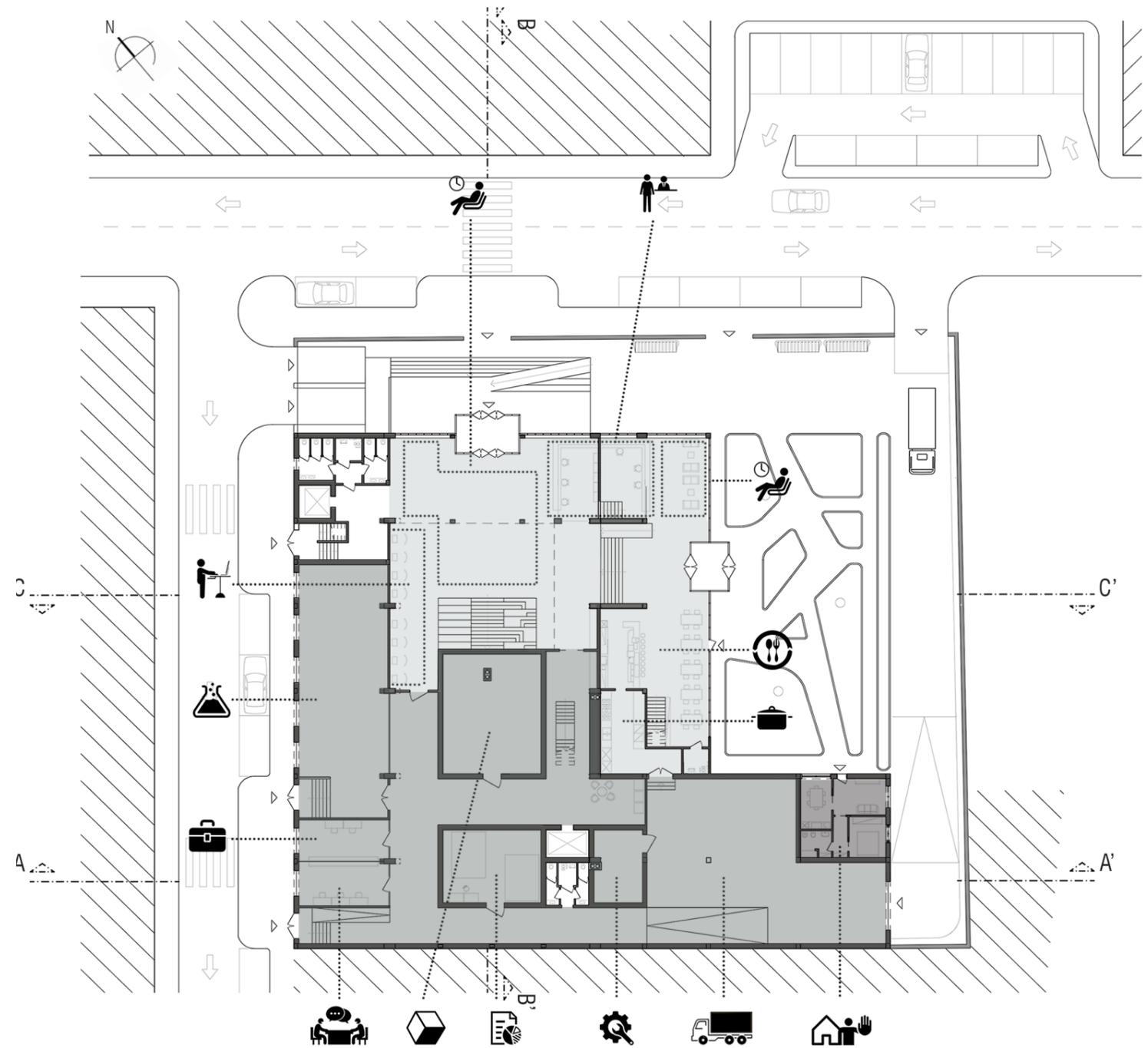
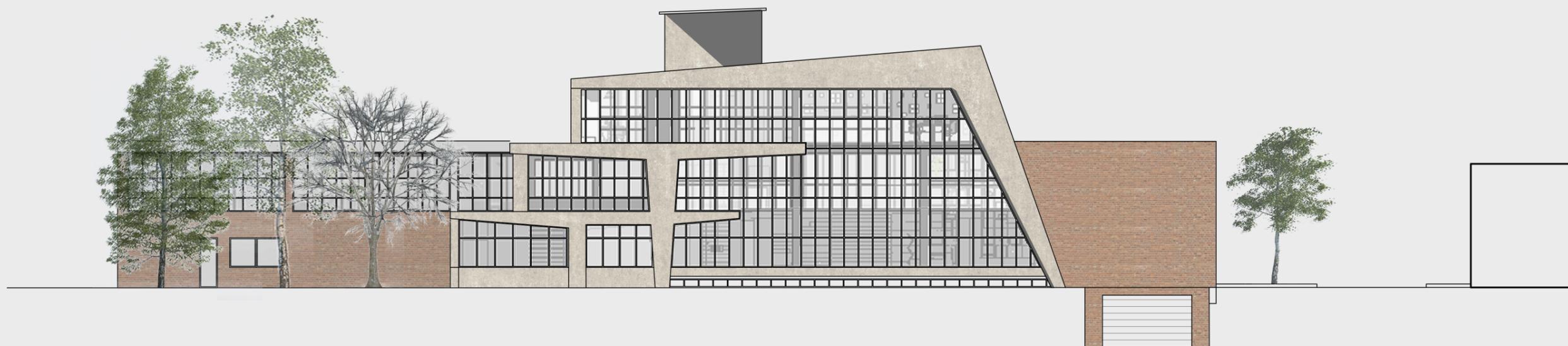
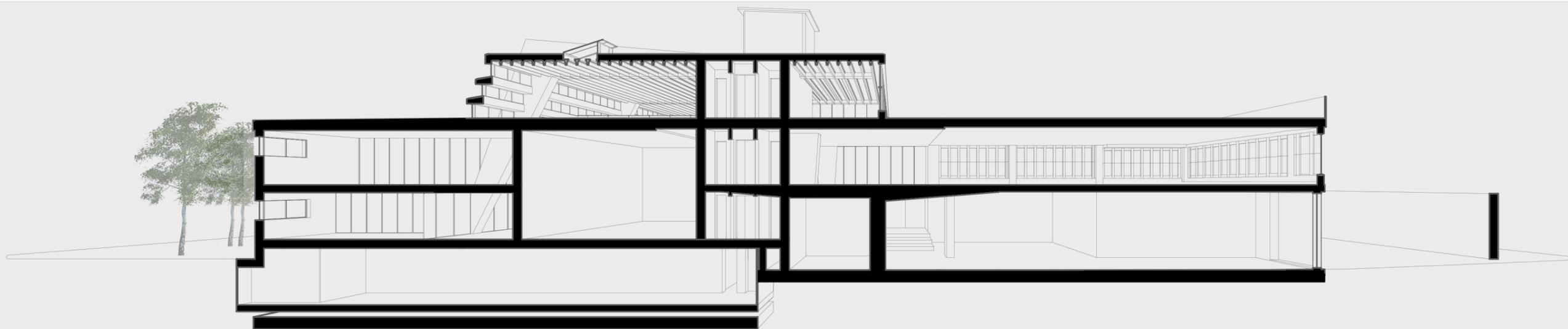


FIG. N°5 In alto a sinistra: planimetria funzioni - Piano terra.
Prodotto: Drazza - Martina

FIG. N°6 In basso a sinistra: sezione AA'.
Prodotto: Drazza - Martina

FIG. N°7 Prospetto nord
Prodotto: Drazza - Martina

SCALA 1:200
0 2 4 6 8 10 m



PRIMO PIANO

LEGENDA:

-  BAR E LUNCH AREA
-  SALA CONFERENZE
-  STARTUP
-  AREA COWORKING
-  COFFEE BREAK
-  AREA STAMPA
-  MEETING SPACE
-  UFFICIO SINGOLO
-  UFFICIO OPEN SPACE
-  SLOT SPACE
-  SIGIT

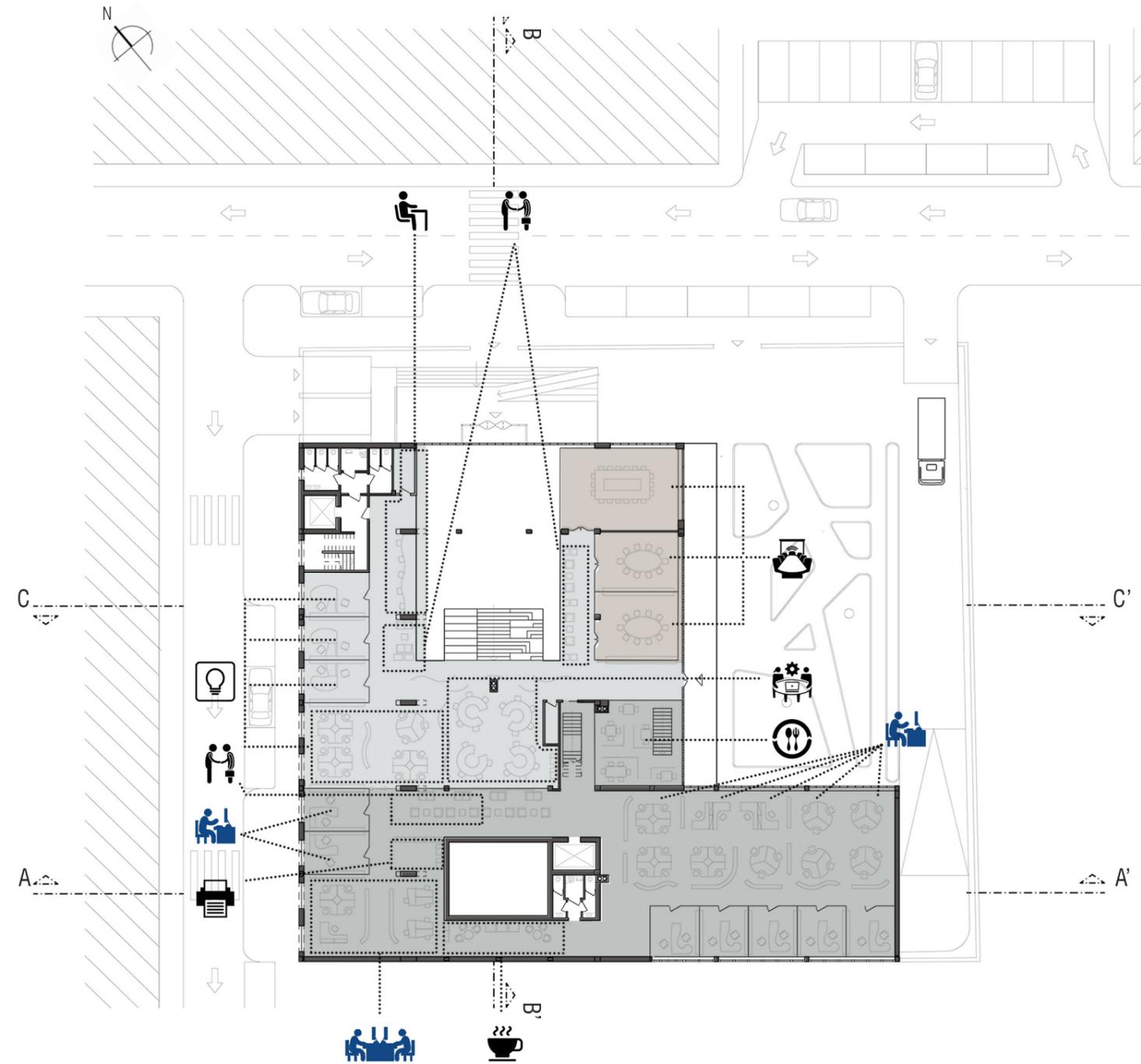
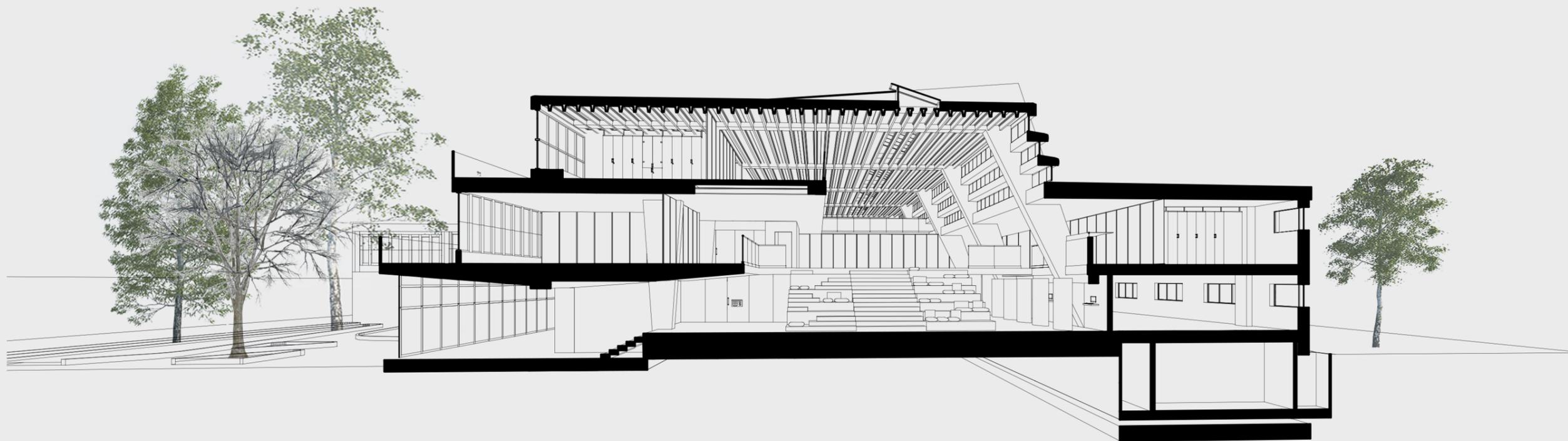


FIG. N°8 In alto a sinistra. Planimetria funzioni - Piano primo.
Prodotto: Draza - Martina

FIG. N°9 In basso: sezione CC'.
Prodotto: Draza - Martina

FIG. N°10 Prospetto est.
Prodotto: Draza - Martina

SCALA 1:200
0 2 4 6 8 10 m



SECONDO PIANO

LEGENDA:

-  AREA STAMPA
-  MEETING SPACE
-  UFFICIO SINGOLO
-  UFFICIO OPEN SPACE
-  SIGIT
-  FERPLANT
-  ENGINEERING EXT

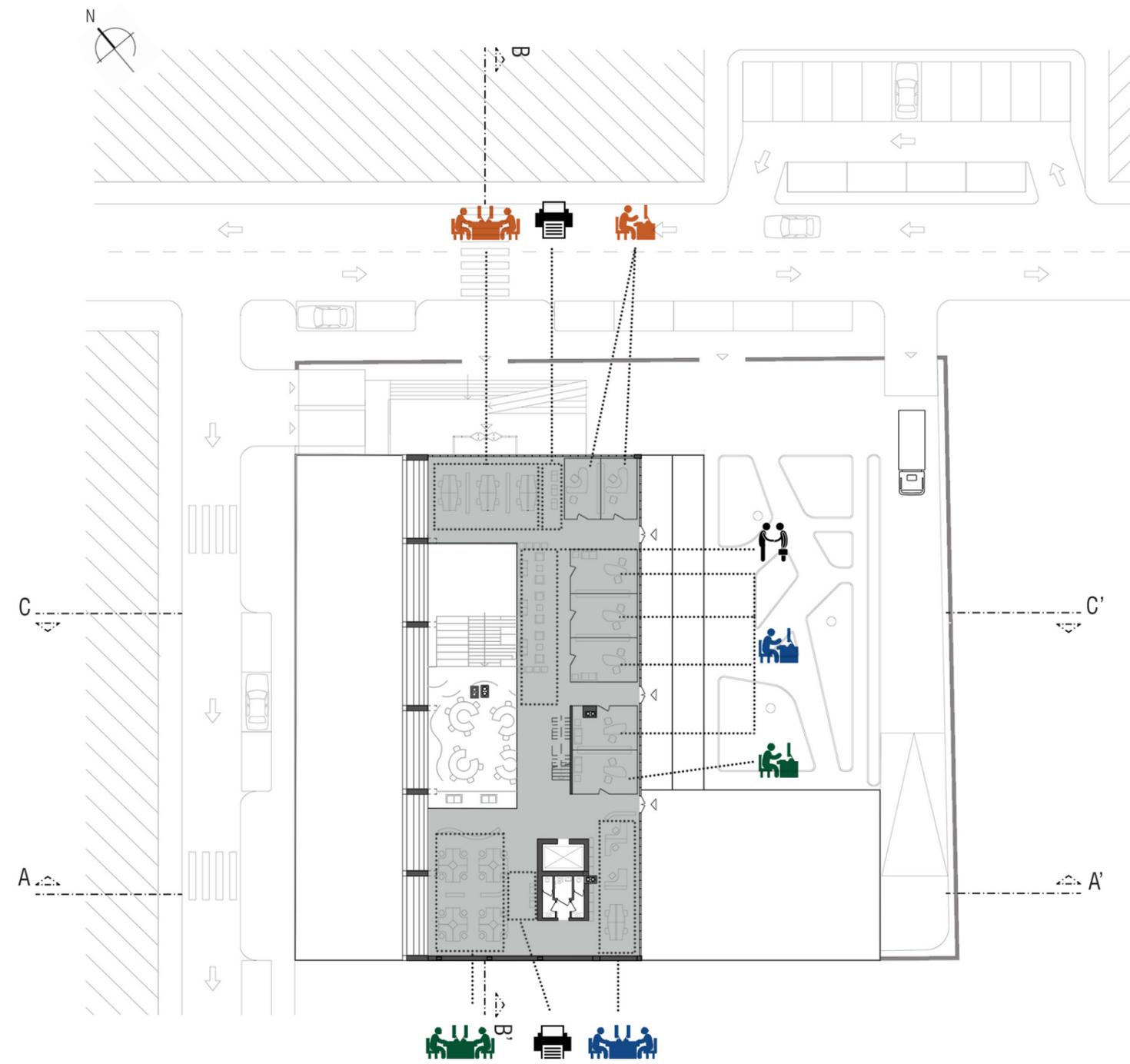
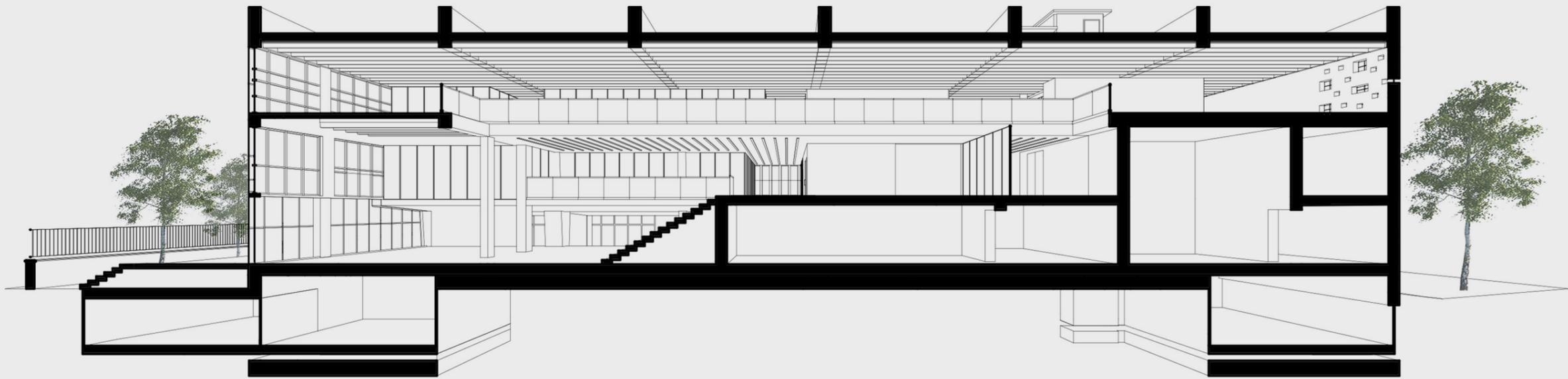


FIG. N°11 In alto a sinistra - pag. 55. Planimetria funzioni - Piano primo.
Prodotto Draza - Martina

FIG. N°12 In basso a sinistra - pag. 55. Prospetto sud.
Prodotto: Draza - Martina

FIG. N°13 In alto. Sezione BB'
Prodotto: Draza - Martina

SCALA 1:200
0 2 4 6 8 10 m



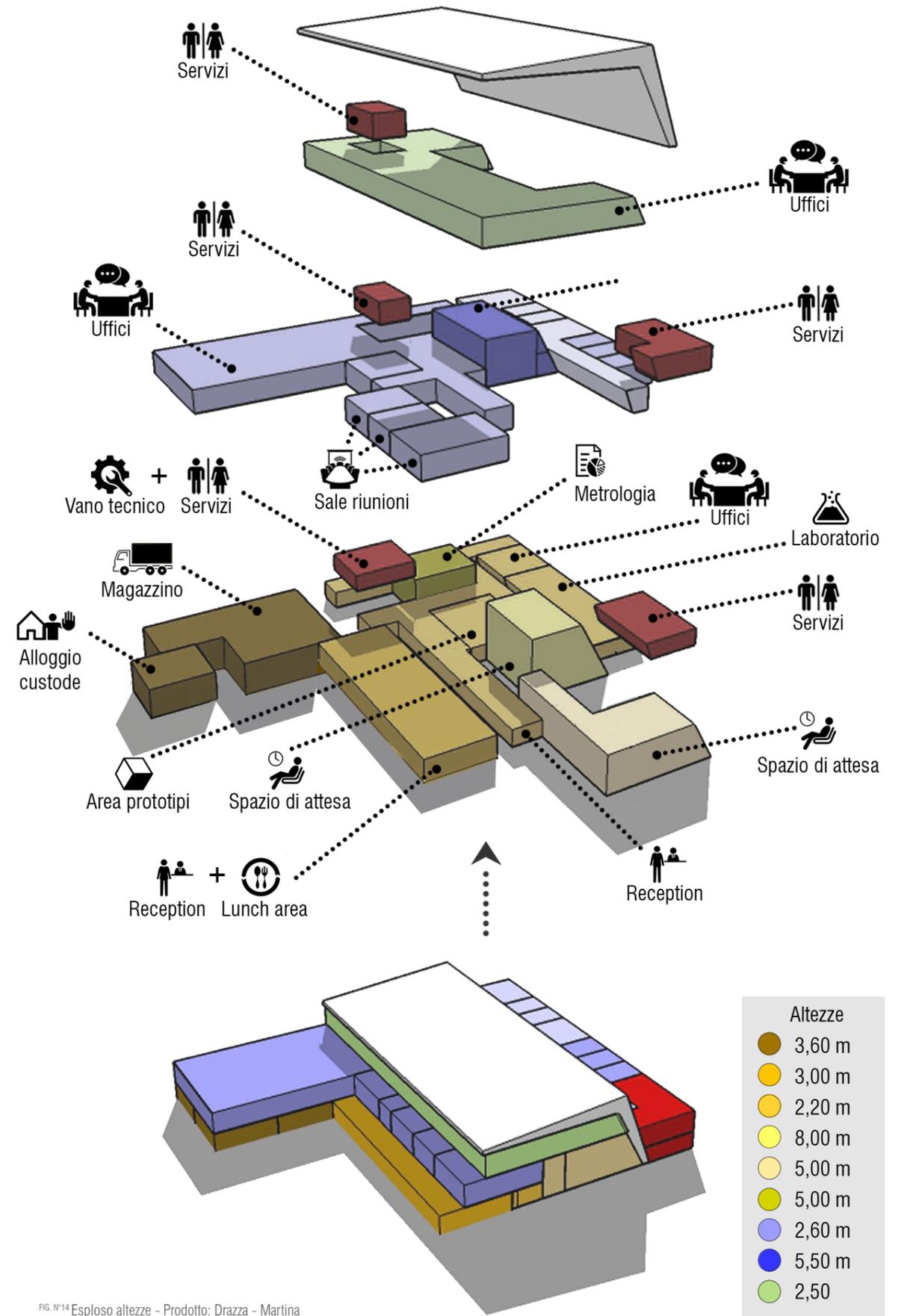


FIG. N°14 Esploso altezze - Prodotto: Drazza - Martina

5.3 ACCESSIBILITA'

La progettazione del polo industriale è stata affrontata concependo un'idea di fabbrica che fosse permeabile e flessibile, dotata di accessi e percorsi di distribuzione che garantiscano l'indipendenza tra le varie funzioni. Tutti i collegamenti sono stati pensati per garantire l'eliminazione delle barriere architettoniche, permettendo l'accesso degli utenti diversamente abili.

percorsi consente di dare efficienza allo spazio. Sono spazi che indirizzano la logica comunicativa dell'ambiente di lavoro, l'accessibilità, i flussi, il controllo degli accessi e i livelli di privacy, di comunicazione visiva e apertura esterna.

SPAZIO DI LAVORO E AMBIENTI STATICI

- Ufficio singolo
- Ufficio condiviso

Nel dimensionamento standard degli edifici si devono considerare due parametri relativi agli spazi di lavoro: i metri quadrati per workstation e i metri quadrati per persona. Questi parametri guidano la dimensione complessiva dell'edificio ma sono relativi all'attività specifica svolta. Lo spazio effettivo utilizzato da postazione seduta è circa 10 metri quadri, ma per il dimensionamento dell'edificio si considera la media inclusi gli spazi di distribuzione, gli accessi e i servizi.

SPAZIO DI INCONTRO E AMBIENTI DINAMICI

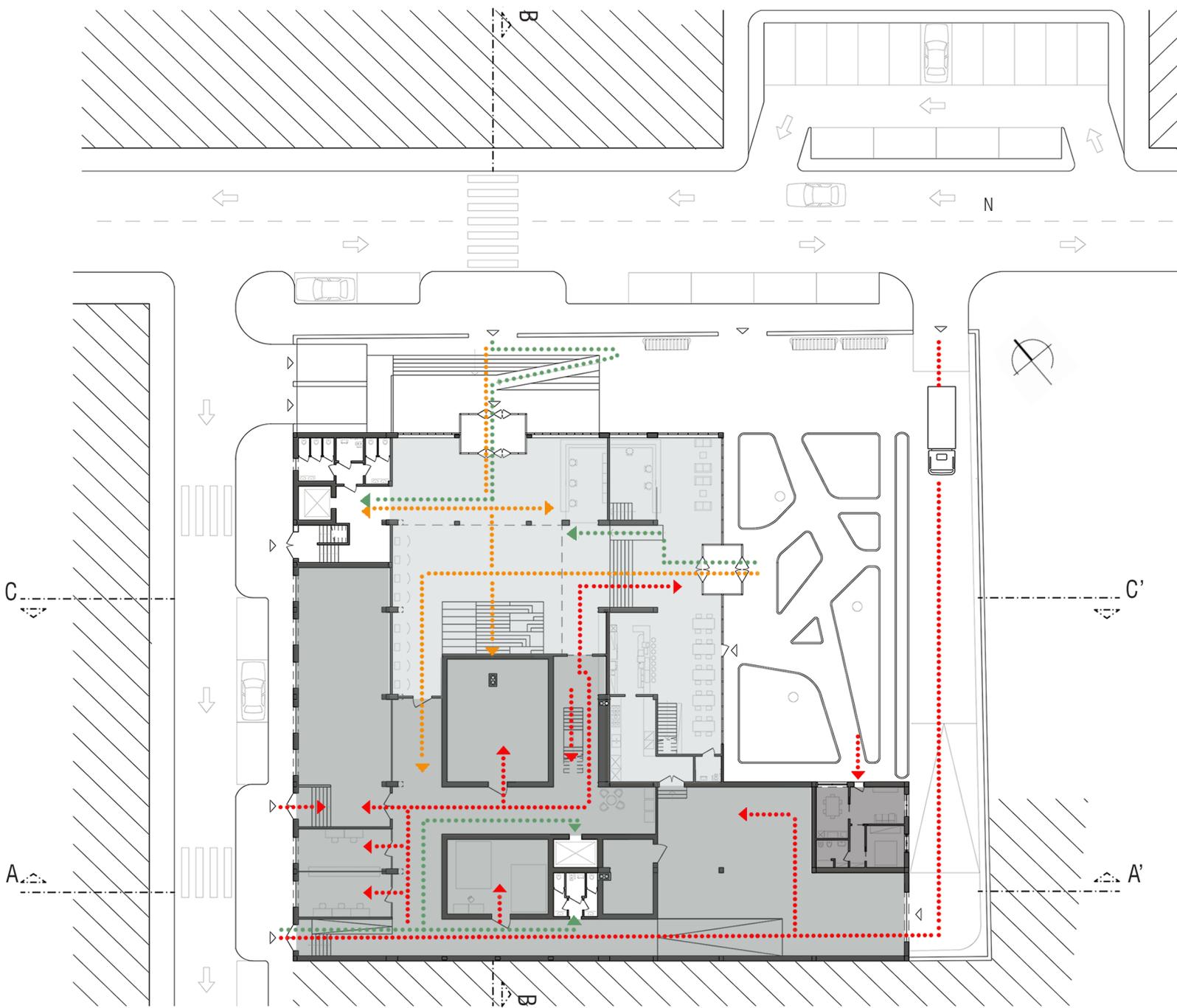
- Meeting room
- Start up
- Coworking

Sono gli ambienti in cui gli utenti lavoratori degli uffici incontrano gli esterni o sviluppano relazioni interne proprie dell'attività principale. Il grado di temporaneità, di apertura e chiusura, di importanza, di numero di partecipanti allo scopo, ne determinano le caratteristiche.

SPAZIO DI PASSAGGIO E AMBIENTI DINAMICI

- Reception e area d'attesa front desk
- Area relax
- Area bar e ristorante
- Circolazione orizzontale
- Circolazione verticale

Gli spazi di passaggio sono fondamentali per la lettura corretta dello spazio e costituiscono la directory sulla quale si inseriscono i vari spazi, la modalità di organizzazione dello spazio e della dinamica di sviluppo delle relazioni interne ed esterne. L'organizzazione dei



LEGENDA:



AREA PUBBLICA

RECEPTION, SALA D'ATTESA, LUNCH
AREA, CUCINA, TRANSIT DOCKS



AREA PRIVATA

MAGAZZINO, AREE
PROTOTIPI, SALA METROLOGICA,
LABORATORIO, UFFICIO



ALLOGGIO CUSTODE



FLUSSO PUBBLICO

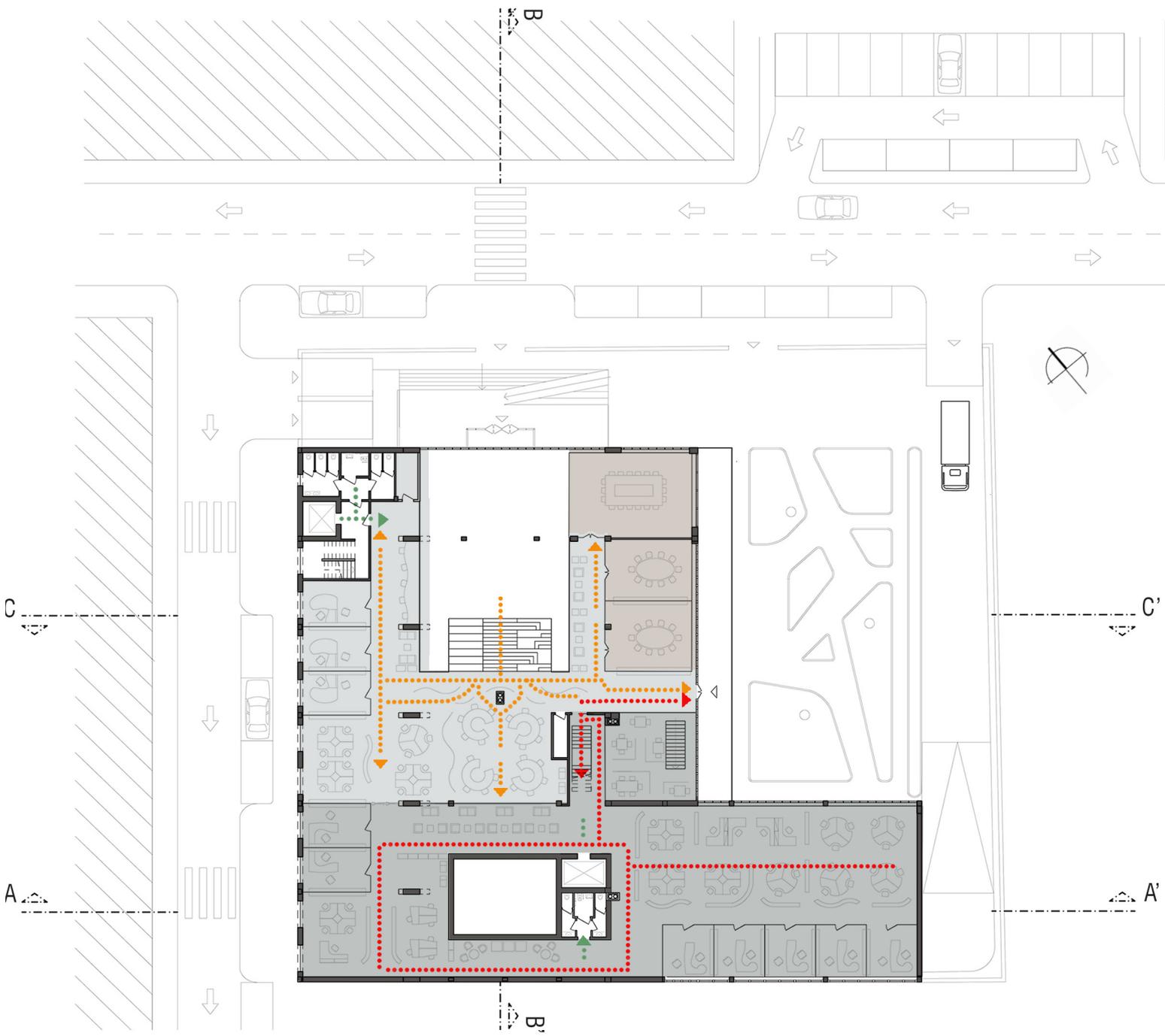


FLUSSO PRIVATO



ACCESSIBILITÀ

FIG. N°15 Planimetria flussi interni - piano terra. Prodotto: Drazza - Martina



LEGENDA:

- AREA PUBBLICA**
 AREA COWORKING, START UP, MEE-
 TING SPACE

- AREA PRIVATA**
 UFFICI SIGIT, SALETTA RISTORANTE

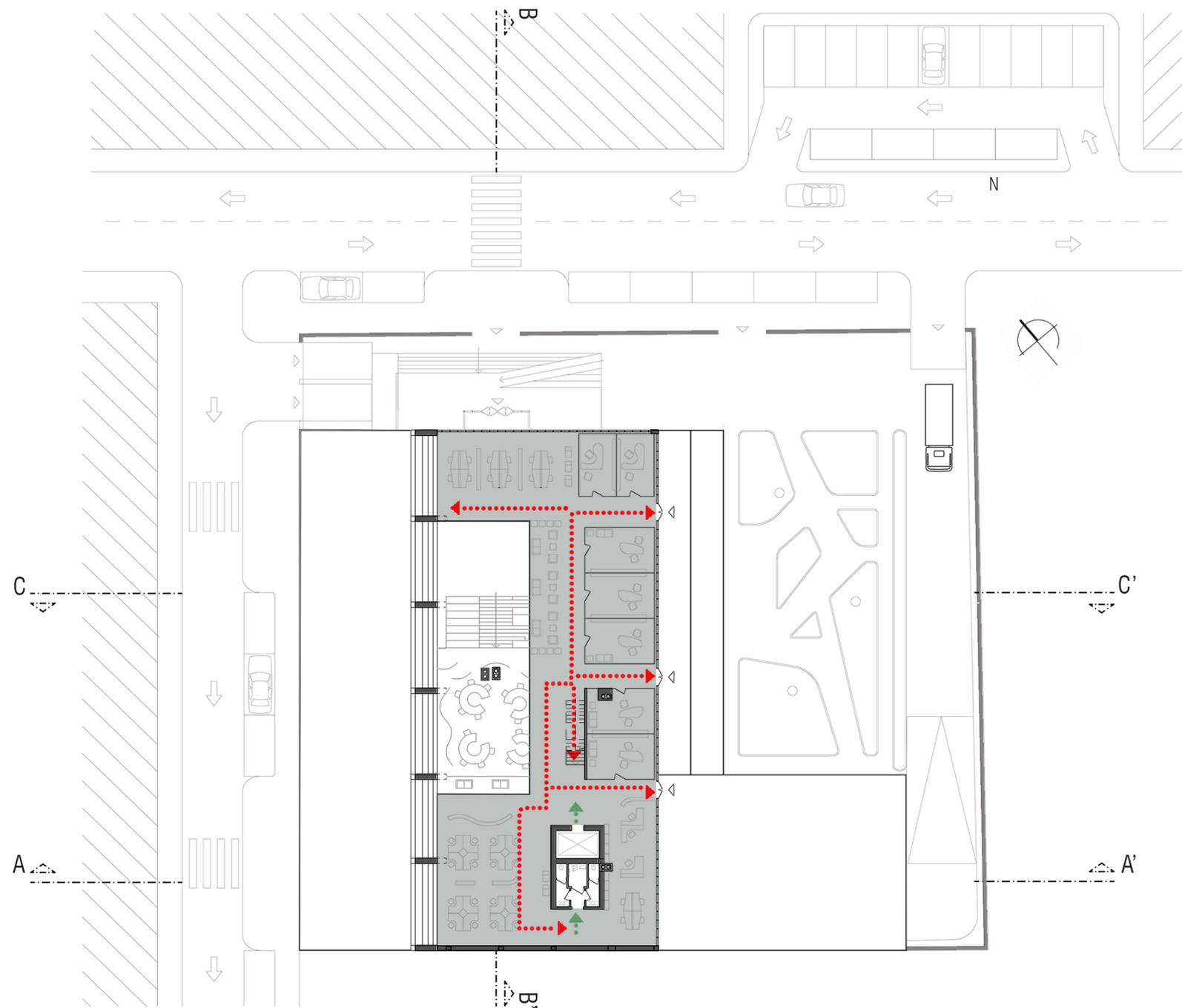
- SALA RIUNIONI**

- FLUSSO PUBBLICO**

- FLUSSO PRIVATO**

- ACCESSIBILITÀ**

FIG. N°16 Planimetria flussi interni - piano primo. Prodotto: Drazza - Martina



LEGENDA:



AREA PRIVATA
 UFFICI SIGIT, UFFICI FERPLANT, UFFICI ENGINEERING EXT



FLUSSO PUBBLICO



FLUSSO PRIVATO



ACCESSIBILITÀ

FIG. N°17 Planimetria flussi interni - piano secondo. Prodotto: Drazza - Martina

5.4 SICUREZZA

Un aspetto fondamentale per la progettazione dell'edificio è stato quello di pensare alla prevenzione e alla sicurezza dei luoghi di lavoro in caso di incendio.

La normativa di riferimento per l'applicazione dei criteri da rispettare nella progettazione della sicurezza di un edificio è il decreto ministeriale 10 marzo 1998.

La prima cosa da prendere in considerazione è l'abbattimento delle barriere architettoniche per far sì che tutte le persone all'interno abbiano la possibilità di sgomberare l'edificio senza difficoltà.

I tre elementi da tenere sempre in considerazione sono il numero, la lunghezza e la larghezza dei percorsi.

Essendo il nostro caso studio un edificio industriale e rappresentando un'area a rischio d'incendio elevato, la lunghezza dei percorsi prevista dalla normativa si aggira dai 15 ai 30 metri.

Inoltre accogliendo 120 persone che lavorano quotidianamente all'interno degli uffici, e tenendo in conto gli utenti esterni che potrebbero usufruire dei servizi temporaneamente, devono essere predisposte almeno due porte rispettivamente, della larghezza di 1,20 m apribili nel verso dell'esodo, come da normativa.

Al piano terra abbiamo previsto più di una via d'uscita per consentire di raggiungere queste ultime da ogni ambiente nel minor tempo possibile.

Abbiamo collocato tre vie d'esodo lungo il fronte occidentale: la prima che consente di evacuare dalla scala antincendio interna, la seconda dal laboratorio dei materiali e la terza che funge anche da ingresso privato nell'area di lavoro vero e proprio.

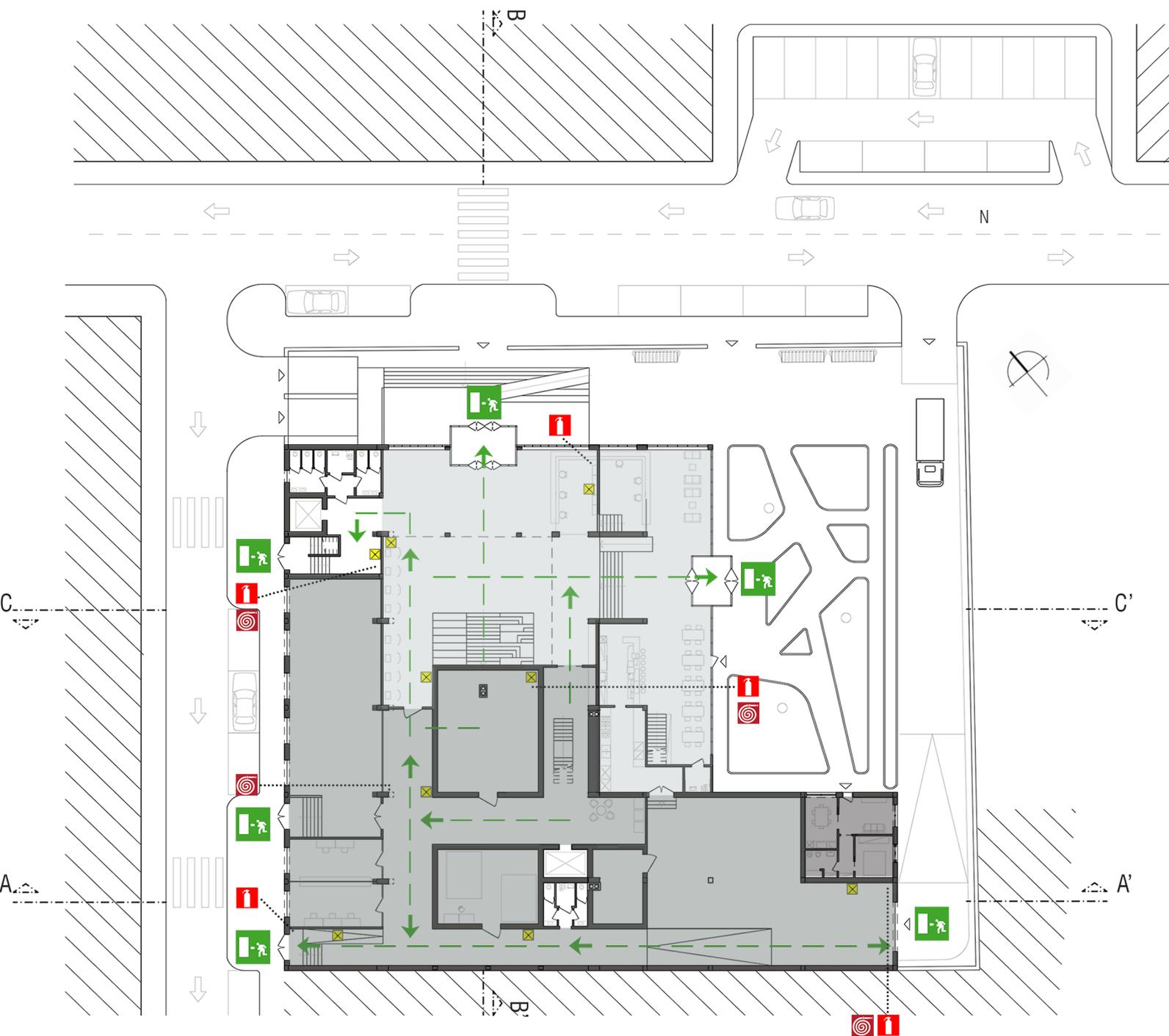
In contrapposizione a quest'ultima vi è un'altra uscita di sicurezza per consentire a chi si trova nel magazzino di raggiungere tempestivamente l'ambiente esterno.

Nel medesimo lato, a oriente, vi è un'ulteriore uscita rappresentata dall'ingresso secondario dell'edificio in prossimità dell'area ristoro.

Sono state, quindi, predisposte sei uscite di sicurezza totali lungo tre direzioni sia per fornire sufficienti alternative per ogni evenienza d'incendio, che per accorciare la lunghezza percorribile al fine di in breve tempo al riparo, sia dal fuoco che dalle sostanze nocive rilasciate in aria, come fumi e gas.

I percorsi di esodo progettati conducono tutti in luo-

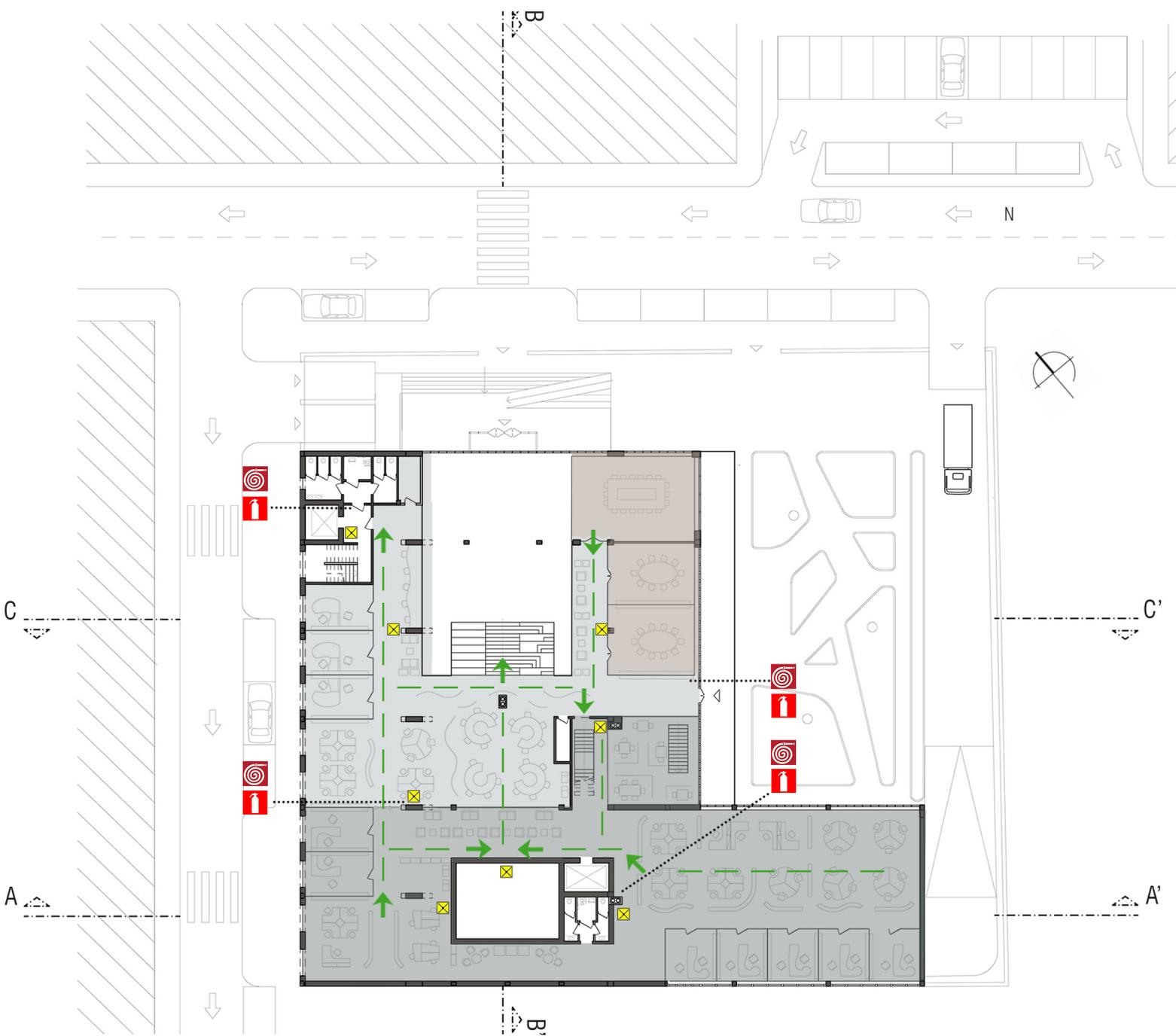
ghi sicuri: ad ovest sono state predisposte delle piazzole di sosta in prossimità di ogni uscita, per evitare di ritrovarsi direttamente sulla carreggiata, ad est e a nord ci si ritrova nel cortile interno dell'edificio o comunque nei limiti della proprietà in uno spazio aperto. Così come per il piano terra, anche al primo e al secondo piano vi è la possibilità di evacuare l'edificio grazie alla predisposizione rispettivamente di tre uscite di sicurezza e di una singola all'ultimo piano rappresentate dai collegamenti verticali.



LEGENDA:

- | | | | |
|---|---------------------|--|----------------------------|
|  | PERCORSO DI USCITA |  | ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA |
|  | DIREZIONE DI USCITA |  | ESTINTORE |
|  | USCITA DI SICUREZZA |  | IDRANTE |

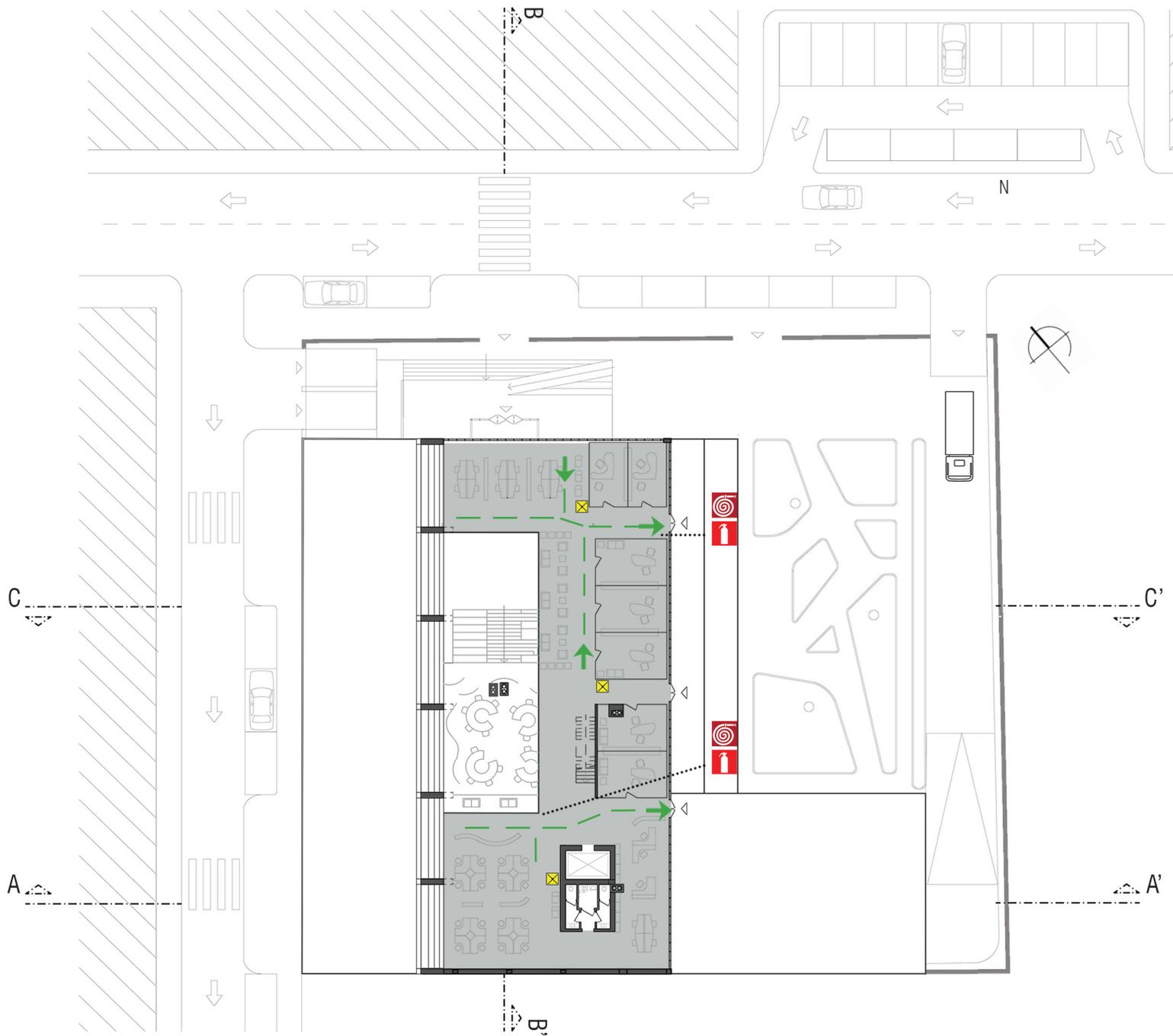
FIG. N°18 Planimetria sicurezza interna - piano terra. Prodotto: Drazza - Martina



LEGENDA:

- | | | | |
|---|---------------------|--|----------------------------|
|  | PERCORSO DI USCITA |  | ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA |
|  | DIREZIONE DI USCITA |  | ESTINTORE |
|  | USCITA DI SICUREZZA |  | IDRANTE |

FIG. N°19 Planimetria sicurezza interna - piano primo. Prodotto: Draza - Martina



LEGENDA:

- | | | | |
|---|---------------------|--|----------------------------|
|  | PERCORSO DI USCITA |  | ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA |
|  | DIREZIONE DI USCITA |  | ESTINTORE |
|  | USCITA DI SICUREZZA |  | IDRANTE |

FIG. N°20 Planimetria sicurezza interna - piano secondo. Prodotto: Drazza -

¹⁷ Alessandro Trivelli, "Progettare gli uffici: qualità e comfort nelle diverse soluzioni spaziali del luogo di lavoro", Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2012;

¹⁸ Victor Olgay, "Progettare con il clima. Un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico", Franco Muzzio Editore, 2013



IRRAGGIAMENTO SOLARE:
APPORTI SOLARI TERMICI GRATUITI
PER ILLUMINAZIONE NATURALE E
RISCALDAMENTO QUANDO NON SI
RICHIEDE L'AUSILIO DELL'IMPIANTO

APPORTI PER TRASMISSIONE
DURANTE LA STAGIONE ESTIVA



VENTILAZIONE:
IMPIANTO MECCANICO PER
RICAMBIO D'ARIA



ISOLAMENTO INCOLUCRO:
AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI
ATREVERSO LE PARETI TRA INTERNO
ED ESTERNO A CAUSA DEI PONTI
TERMICI



**ISOLAMENTO INFISSI E
USO DI INFISSI CERTIFICATI
PASSIVHAUS:**
AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI DI
CALORE ATTRAVERSO GLI INFISSI



**VEGETAZIONE
E OMBREGGIAMENTO**
GLI ALBERI ESISTENTI PERMETTONO
DI SCHERMARE LA RADIAZIONE DEI
RAGGI SOLARI, GARANTENDO UN
OTTIMALE OMBREGGIAMENTO ED UN
ABBASSAMENTO NATURALE DELLA
TEMPERATURA INTERNA NEI PERIODI
PIÙ CALDI



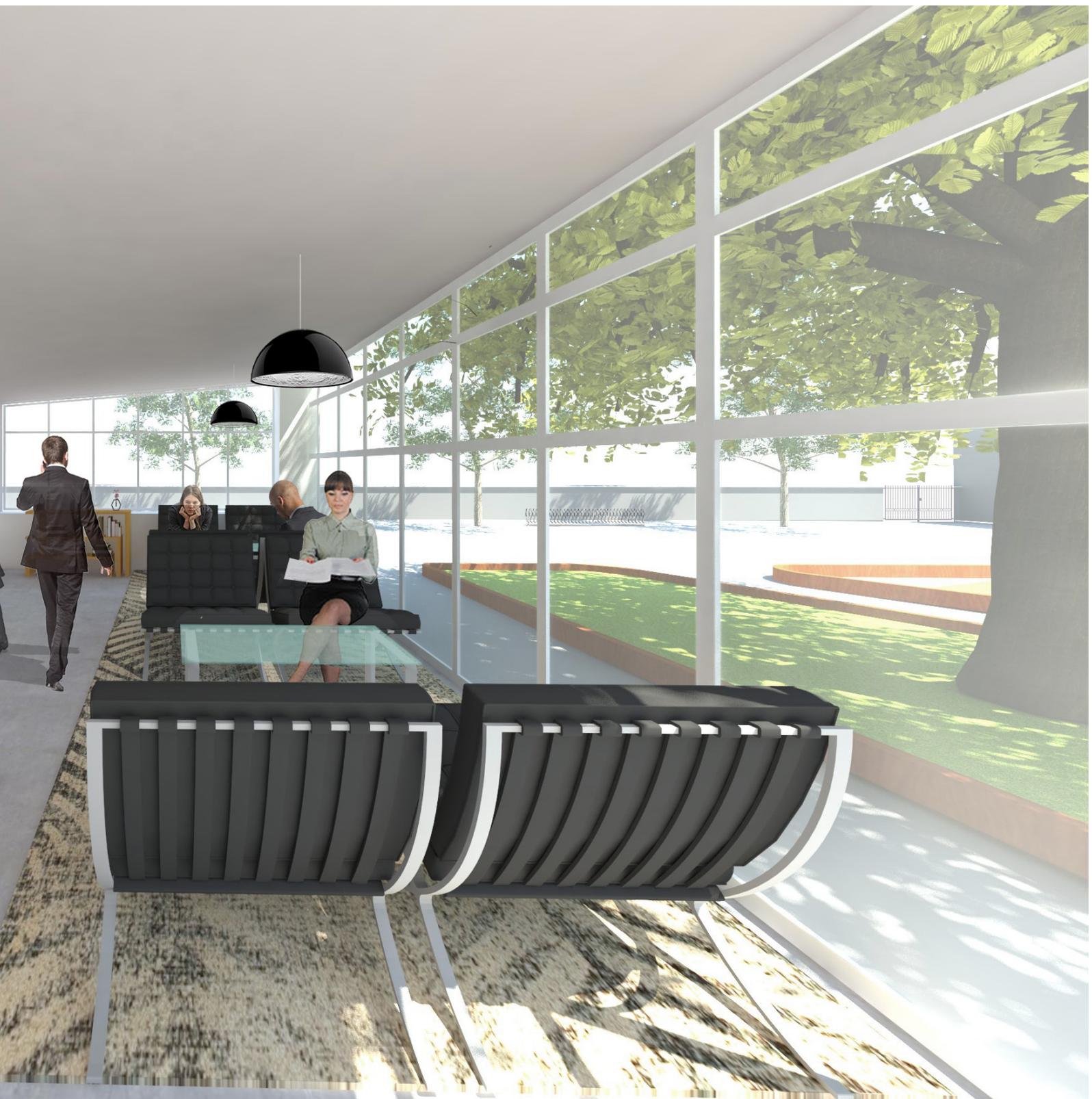
ARREDO:
POLTRONA BARCELONA MIES
PROGETTATA DA LUDWIG MIES VAN
DER ROHE



**ILLUMINAZIONE
ARTIFICIALE:**
LAMPADA SKYGARDEN DI
FLOS - DESIGNER MARCEL
WANDERS



FIG. N°21 Rendering interno. Reception e sala d'attesa
durante il giorno 21 giugno alle ore 10:00
Prodotto: Drazza - Martina





IRRAGGIAMENTO SOLARE:
APPORTI SOLARI TERMICI GRATUITI
PER ILLUMINAZIONE NATURALE E
RISCALDAMENTO QUANDO NON SI
RICHIEDE L'AUSILIO DELL'IMPIANTO

APPORTI PER TRASMISSIONE
DURANTE LA STAGIONE ESTIVA



VENTILAZIONE:
IMPIANTO MECCANICO PER
RICAMBIO D'ARIA



ISOLAMENTO INCOLUCRO:
AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI
ATREVERSO LE PARETI TRA INTERNO
ED ESTERNO A CAUSA DEI PONTI
TERMICI



**ISOLAMENTO INFISSI E
USO DI INFISSI CERTIFICATI
PASSIVHAUS:**
AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI DI
CALORE ATTRAVERSO GLI INFISSI



**VEGETAZIONE
E OMBREGGIAMENTO**
GLI ALBERI ESISTENTI PERMETTONO
DI SCHERMARE LA RADIAZIONE DEI
RAGGI SOLARI, GARANTENDO UN
OTTIMALE OMBREGGIAMENTO ED UN
ABBASSAMENTO NATURALE DELLA
TEMPERATURA INTERNA NEI PERIODI
PIÙ CALDI



FIG. N°22 Rendering interno. Lunch area e bar
durante il giorno 21 giugno alle ore 10:00
Prodotto: Drazza - Martina



Time to breakfast
Three farm fresh eggs loaded with bacon and cheddar cheese \$11.99

Mashed potatoes, roasted sausage and fresh vegetable salad \$11.00

Oatmeal with brown sugar and fresh berries \$3.00

Homemade pie

- coconut \$2.00
- chocolate \$2.00
- apple \$2.00

Burgers

- Cheeseburger
- Hamburger
- Chili burger

Choose your noodles
\$11.99

- Egg noodle with chicken
- Spicy crispy noodle
- Rice noodle & vegetables

Rice sauce



IRRAGGIAMENTO SOLARE

APPORTI SOLARI TERMICI GRATUITI PER ILLUMINAZIONE NATURALE E RISCALDAMENTO QUANDO NON SI RICHIEDE L'AUSILIO DELL'IMPIANTO

APPORTI PER TRASMISSIONE DURANTE LA STAGIONE ESTIVA



LUCE ZENITALE

PERMETTE DI AVERE UNA LUMINOSITÀ NON PIATTA MA CAPACE DI FAR APPREZZARE IL VALORE DELLE OMBRE



VENTILAZIONE:

IMPIANTO MECCANICO PER RICAMBIO D'ARIA



ISOLAMENTO INCOLUCRO:

AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI ATREVERSO LE PARETI TRA INTERNO ED ESTERNO A CAUSA DEI PONTI TERMICI



ISOLAMENTO INFISSI E USO DI INFISSI CERTIFICATI PASSIVHAUS:

AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI DI CALORE ATTRAVERSO GLI INFISSI



VEGETAZIONE E OMBREGGIAMENTO

GLI ALBERI ESISTENTI PERMETTONO DI SCHERMARE LA RADIAZIONE DEI RAGGI SOLARI, GARANTENDO UN OTTIMALE OMBREGGIAMENTO ED UN ABBASSAMENTO NATURALE DELLA TEMPERATURA INTERNA NEI PERIODI PIÙ CALDI



ELEMENTO DI ARREDO E ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE:

LAMPADA DIOSCURI DI ARTEMIDE - DESIGNER MICHELE DE LUCCHI



FIG. N°23 Rendering interno. Ambiente centrale durante il giorno 21 settembre alle ore 12:30
Prodotto: Drazza - Martina





IRRAGGIAMENTO SOLARE:
APPORTI SOLARI TERMICI GRATUITI PER ILLUMINAZIONE NATURALE E RISCALDAMENTO QUANDO NON SI RICHIEDE L'AUSILIO DELL'IMPIANTO

APPORTI PER TRASMISSIONE DURANTE LA STAGIONE ESTIVA



LUCE ZENITALE
PERMETTE DI AVERE UNA LUMINOSITÀ NON PIATTA MA CAPACE DI FAR APPREZZARE IL VALORE DELLE OMBRE



VENTILAZIONE:
IMPIANTO MECCANICO PER RICAMBIO D'ARIA



ISOLAMENTO INCOLUCRO:
AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI ATREVERSO LE PARETI TRA INTERNO ED ESTERNO A CAUSA DEI PONTI TERMICI



ISOLAMENTO INFISSI E USO DI INFISSI CERTIFICATI PASSIVHAUS:
AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI DI CALORE ATTRAVERSO GLI INFISSI



COMFORT ACUSTICO:
AZIENDA ACUSTICO - PANNELLI CON PRESTAZIONI ACUSTICHE DI FONOASSORBIMENTO DELLA RESINA MELAMMINICA ESPANSA



ARREDO:
SEDIA VITRA EAMES
LE SUE LINEE MORBIDE E I MATERIALI INNOVATIVI LA RENDONO UNA SEDUTA DAL DESIGN RICERCATO ED ESTREMAMENTE COMODA, ADATTA QUINDI AD ATTIVITÀ DI UFFICIO



FIG. N°24 Rendering interno. Spazio coworking e startup durante il giorno 21 settembre alle ore 12:30
Prodotto: Drazza - Martina





IRRAGGIAMENTO SOLARE:
APPORTI SOLARI TERMICI GRATUITI
PER ILLUMINAZIONE NATURALE E
RISCALDAMENTO QUANDO NON SI
RICHIEDE L'AUSILIO DELL'IMPIANTO

APPORTI PER TRASMISSIONE
DURANTE LA STAGIONE ESTIVA



VENTILAZIONE:
IMPIANTO MECCANICO PER
RICAMBIO D'ARIA



ISOLAMENTO INCOLUCRO:
AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI
ATREVERSO LE PARETI TRA INTERNO
ED ESTERNO A CAUSA DEI PONTI
TERMICI



**ISOLAMENTO INFISSI E
USO DI INFISSI CERTIFICATI
PASSIVHAUS:**
AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI DI
CALORE ATTRAVERSO GLI INFISSI



**VEGETAZIONE INTERNA
PIANTE DI ALOE VERA E
FELCE DI BOSTON**

DONANO COLORE E LUCE AGLI
INTERNI CREANDO UN'ATMOSFERA
PIÙ COMFORTEVOLE E RILASSATA
PER GLI UTENTI. EFFICACI PER
COMBATTERE L'INQUINAMENTO
INTERNO, L'ELETTROSMOG,
RIMUOVERE LA FORMALDEIDE
(PRESENTE IN RESINE USATE NEI
RIVESTIMENTI E NELLE SCHIUME
ISOLANTI) DALL'AMBIENTE ANCHE A
UN TASSO DI 20 MICROGRAMMI PER
ORA, ADATTA ANCHE A LUOGHI CON
LUMINOSITÀ SCARSA. IN
ABBINAMENTO CON LA DRACAENA
FRAGANS, CHE EMETTE OSSIGENO DI
GIORNO E RIMUOVE DALL'ARIA LO
XILENE E IL TRICLOROETILENE, OLTRE
A DIFENDERE DAL FUMO DI
SIGARETTA.



FIG. N°25 Render interno. Sala riunione
durante il giorno 21 settembre alle ore 10:30
Prodotto: Drazza - Martina





IRRAGGIAMENTO SOLARE

APPORTI SOLARI TERMICI GRATUITI PER ILLUMINAZIONE NATURALE E RISCALDAMENTO QUANDO NON SI RICHIEDE L'AUSILIO DELL'IMPIANTO

APPORTI PER TRASMISSIONE DURANTE LA STAGIONE ESTIVA



VENTILAZIONE:

IMPIANTO MECCANICO PER RICAMBIO D'ARIA



ISOLAMENTO INCOLUCRO:

AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI ATREVERSO LE PARETI TRA INTERNO ED ESTERNO A CAUSA DEI PONTI TERMICI



ISOLAMENTO INFISSI E USO DI INFISSI CERTIFICATI PASSIVHAUS:

AL FINE DI EVITARE DISPERSIONI DI CALORE ATTRAVERSO GLI INFISSI



PARETI ATTEZZATE A CONTENITORE UFFICIOSTILE

A TUTT'ALTEZZA, SONO CARATTERIZZATE DA ELEMENTI CONTENITORI PER ARCHIVIAZIONE



FIG. N°26 Render interno. Ufficio manager durante il giorno 21 settembre alle ore 10:30
Prodotto: Drazza - Martina





FIG. N°1 Fotografia personale da sopralluogo. Particolare involucro trasparente
Prodotto: Drazza - Martina

IL PROGETTO TECNOLOGICO
SECONDO LO STANDARD
PASSIVHAUS

06

6.1 L'INVOLUCRO

Dopo aver analizzato nel dettaglio, durante la fase di progettazione, l'analisi dello stato di fatto dell'edificio preso in esame, risulta chiaro come le murature esistenti non garantiscano un buon isolamento termico, in quanto il valore della trasmittanza risulterebbe troppo elevato.

Al fine del raggiungimento dei requisiti Passivhaus si è intervenuti esternamente sull'efficientamento delle murature con l'inserimento di un sistema a cappotto in sughero, incrementando l'isolamento termico lungo tutto il profilo dell'edificio.

L'intento iniziale, infatti, è stato quello di non voler snaturare l'architettura originale di Casalegno. Per questo motivo si è avuta la cura di seguire in modo meticoloso le varie modanature della facciata, garantendo la tenuta all'aria dallo strato di intonaco interno.

L'obiettivo finale del lavoro è quello di risolvere le criticità presenti nella struttura ed nei suoi nodi tecnologici.

REQUISITI PASSIVHAUS

-  TENUTA ALL'ARIA
-  ISOLAMENTO TERMICO PARETI ESTERNE
-  RIDUZIONE PONTI TERMICI
-  TRIPLI VETRI BASSO EMISSIVI

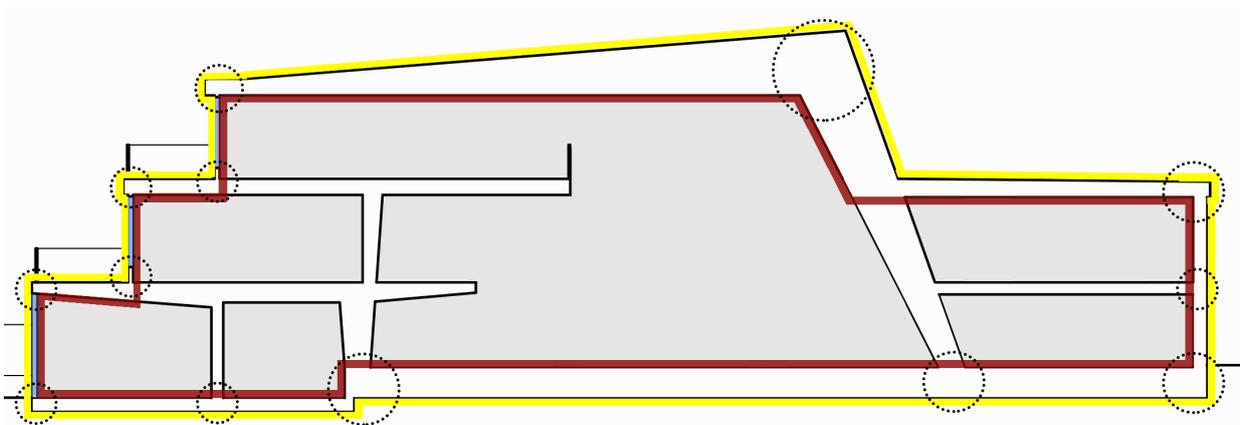


FIG.N°2 Concept interventi di retrofit energetico. Prodotto Drazza - Martina

Specificatamente sono stati analizzati:

- CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE
- CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE
- CHIUSURA OPACA A CONTATTO CON IL TERRENO
- CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE
- CHIUSURA TRASPARENTE ORIZZONTALE

I nodi tecnologici sono stati analizzati attraverso una rappresentazione grafica in scala 1:20 e attraverso la rispettiva rappresentazione tridimensionale.

Si è optato per un intervento a cappotto, esternamente, in quanto l'edificio esistente presenta un'altezza troppo ridotta nei locali interni. Un intervento di retrofit interno non avrebbe rispettato la normativa vigente per quanto riguarda le altezze dei locali.

Abbiamo ipotizzato, dove presente, la demolizione dello strato di mattoni a vista, un centimetro di rinzaffo per il fissaggio dell'isolante naturale costituito da pannelli di corkpan in sughero certificati.

La finitura estetica, ottenuta con un sottile strato di rasante traspirante ed ecologico a base di calce idraulica, completa il pacchetto stratigrafico della nostra chiusura perimetrale proteggendolo dagli agenti atmosferici.

Gli interventi sull'involucro favoriscono in modo considerevole la tenuta all'aria dell'edificio, impedendo le dispersioni di calore attraverso le fessure e i serramenti, l'ingresso di spifferi di aria fredda, migliorando quindi sensibilmente il livello di comfort indoor.

CARATTERISTICHE:

- SUPERISOLAMENTO
- TRIPLI VETRI BASSO EMISSIVI
- RIDUZIONE DEI PONTI TERMICI
- TENUTA ALL'ARIA: al fine di ridurre le dispersioni per infiltrazione occorre garantire un'elevata tenuta all'aria da parte dell'involucro edilizio. Per ottenere standard di casa passivi tali dispersioni devono essere inferiori a 0,6 volumi all'ora
- CONTROLLO SOLARE E OMBREGGIANTI: occorre infine predisporre l'edificio con un sistema idoneo al controllo solare, ovvero con oggetti fissi o oscuramento mobili al fine di ridurre le possibili situazioni di discomfort prodotte dall'eccessiva esposizione solare

Diventa conseguentemente necessario provvedere ad un'adeguata ventilazione all'interno dell'edificio, per garantire una buona qualità dell'aria (Indoor Air Quality – IAQ).

E' stata prevista , perciò, l'installazione di un sistema di ventilazione meccanica che permettendo un corretto ricambio d'aria, rimuove l'aria inquinata, ("causa di patologie dette da "Sick Building Syndrome" (mal di testa, mal di gola, problemi di respirazione, bruciore, agli occhi), ed evita i consumi energetici elevati legati all'apertura arbitraria dei serramenti da parte degli utenti")¹, introducendo "aria pulita".

ANALISI BIOCLIMATICHE
+
UTILIZZO APPORTI SOLARI GRATUITI
+
ISOLAMENTO INVOLUCRO
SOSTITUZIONE DEI SERRAMENTI
TENUTA ALL'ARIA
+
RIDUZIONE PERDITE DI CALORE
=
PASSIVHAUS

	COMPONENTI	DESCRIZIONE	CONSUMO	SPESSORE (mm)
1	<u>SecilTEK SP 01</u>	Pittura ai silicati	0,12 l/m /mano 8 - 10 m /l/mano	-
	<u>SecilTEK AD 25</u>	Primer ai silicati	0,08 l/m 12 - 14 m /l	-
	<u>REABILITA Cal Acabamento</u>	Malta composta da calce idraulica naturale, con aggregati silicei e calcarei. Dispone di Marcatura CE.	2 2,4 - 3,6 kg/m ²	2 - 3
	<u>ADHERE VIT ecoCORK</u>	Malta a base di calce idraulica naturale, micro-granuli di sughero e leganti misti, per la rasatura dei pannelli isolanti. Dispone di marcatura CE.	Regolarizzazione: 6,0 kg/m ² con rinforzo: 8,0 kg/m	Regolarizzazione: 3,0-3,5 mm con rinforzo: 4,0-6,0 mm
2	<u>Corkpan</u>	Pannello di sughero auto-espanso e auto-collato (ICB) 100x50cm 3, con massa volumica apparente approssimativa di 110kg/m marcato CE secondo la normativa EN13170.	2 pannelli/ m ²	30 - 300
3	<u>ADHERE VIT ecoCORK</u>	Malta a base di calce idraulica naturale, micro-granuli di sughero e leganti misti, per l'incollaggio dei pannelli isolanti. Dispone di marcatura CE.	Incollaggio: 4,0 kg/m ²	-
4	Rinzaffo	Malta a base di calce idraulica naturale con sabbia grossolana per migliorare l'adesione degli strati successivi		10
5	Supporto esistente	Cemento armato		250
6	Strato intonaco interno	Malta a base di calce idraulica naturale per rivestimento protettivo		10

TAB.N°1 Elenco e descrizione dei componenti tecnologici.
Prodotto Drazza - Martina

6.2 I SERRAMENTI

L'ex tipografia Mario Gros è costituita per la maggior parte da superfici vetrate, caratterizzate da infissi in alluminio senza taglio termico.

I serramenti esistenti, di spessore ridotto e con vetro singolo, non sono sufficienti a garantire un buon isolamento termico ed un'adeguata tenuta all'aria.

Alle chiusure trasparenti sono imputabili la percentuale sostanziale delle dispersioni termiche dell'ambiente interno, poiché non lo isolano efficientemente, facendo oltrepassare il calore verso l'esterno.

Per ridurre questo dispendio energetico è stato necessario ipotizzare la sostituzione di tutti i serramenti presenti con serramenti a taglio termico e vetri basso emissivi.

In particolare abbiamo adottato il sistema Optiwin Purista, con telaio in legno ricoperto da alluminio RAL nella parte esterna e triplo vetro termoisolante 4/18/4/18/4 con intercapedini riempite dal 90% di argon. Il telaio, completamente nascosto dallo strato coibente, impedisce la formazione di ponti termici. Cercando di mantenere un aspetto simile all'esistente, la posa è eseguita sulla muratura opportunamente

intonacata e rasata su tutti e quattro i lati; la mazzetta esterna si ottiene con uno strato di cappotto esterno, che copre completamente il telaio fisso per evitare dispersioni. I tripli vetri basso emissivi andranno installati in corrispondenza dello strato isolante esterno.

Per migliorare l'efficienza energetica è quindi opportuno sostituire vecchi infissi con finestre che possono garantire livelli di isolamento termico più elevati.

- infissi a taglio termico che grazie all'inserimento di materiale isolante nel profilo, interrompono il flusso termico riducendo la dispersione del calore, dando maggior stabilità, sicurezza e resistenza ad aria-acqua-vento; Gli infissi a taglio termico, grazie all'inserimento di materiale isolante nel profilo, interrompono il flusso termico riducendo la dispersione del calore.

Di seguito si illustrano più nel dettaglio le soluzioni tecnologiche adottate nel progetto; repute migliori, dal punto di vista dei costi e dei benefici, per raggiungere la certificazione Passivhaus. Esse sono il frutto del confronto tra le prestazioni attuali dell'edificio con i miti imposti dalla normativa in materia di risparmio energetico e dallo standard Passivhaus.

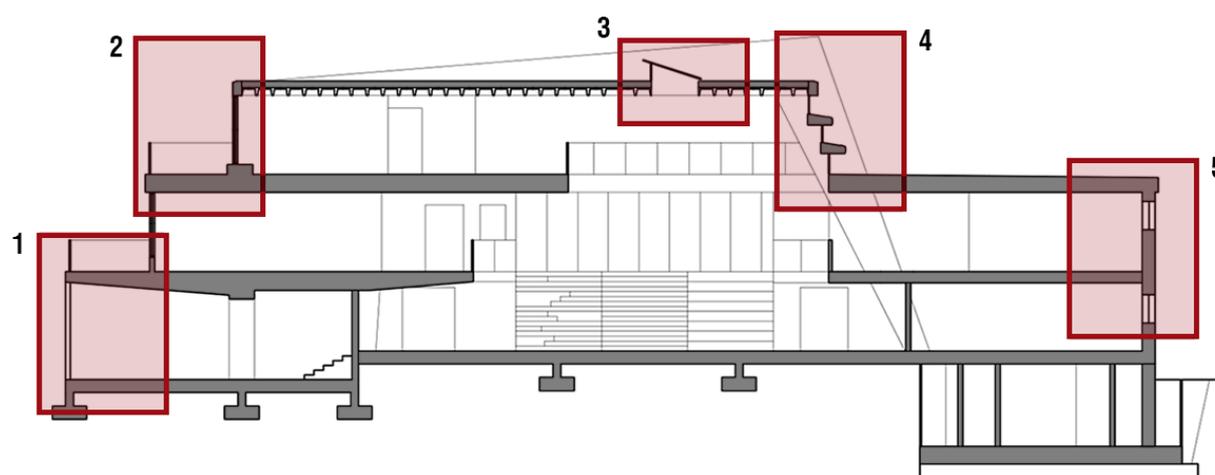
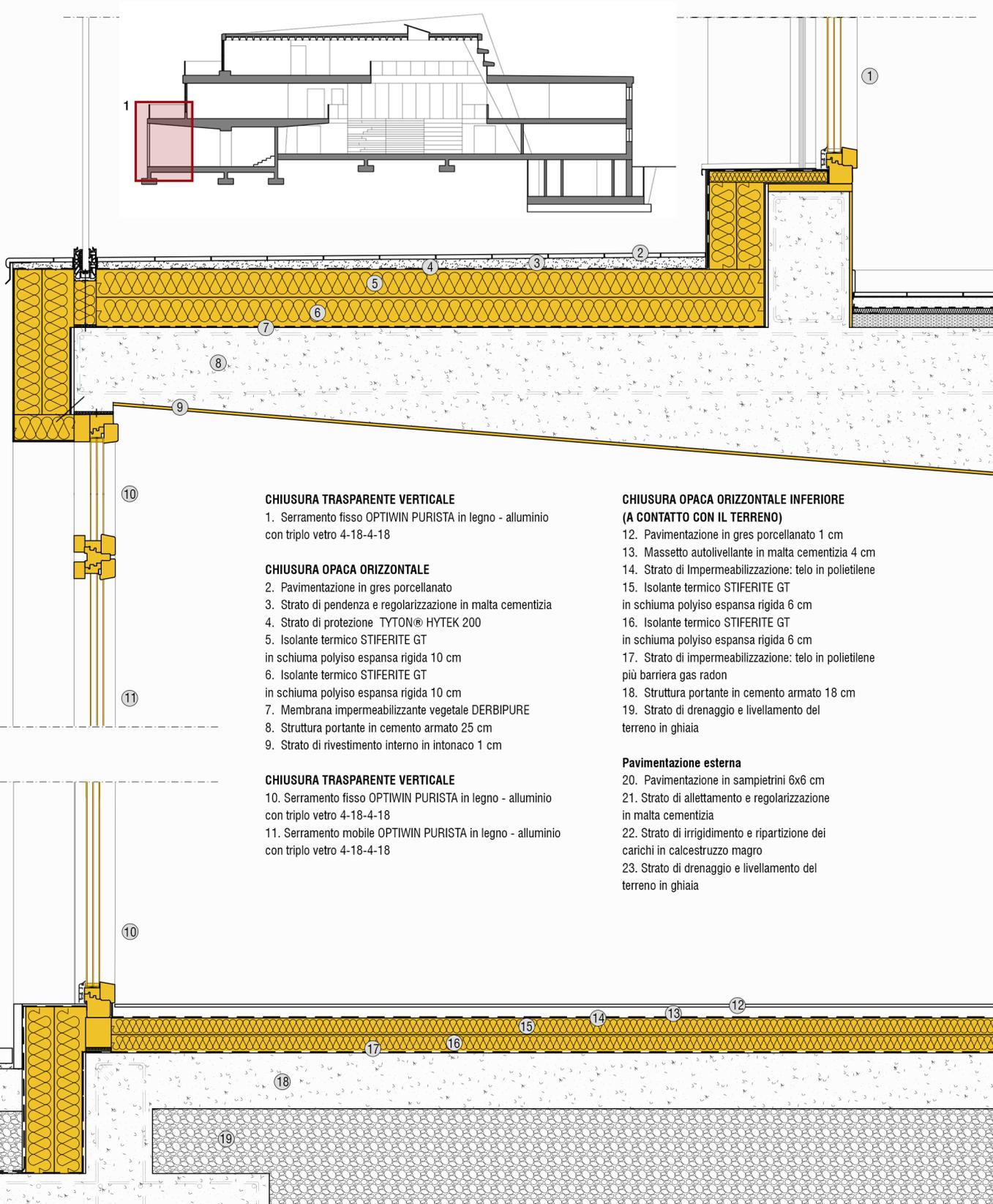


FIG. N°3 Sezione con individuazione dei nodi strutturali analizzati
Prodotto: Drazza - Martina

¹Mazzucchelli E. S., Ventilazione come strategia integrata per il comfort indoor e per il contenimento dei consumi, Uno strumento operativo per una buona qualità del progetto, in "Modulo", n. 393, gennaio febbraio 2015

SCALA 1:20



CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE

1. Serramento fisso OPTIWIN PURISTA in legno - alluminio con triplo vetro 4-18-4-18

CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE

2. Pavimentazione in gres porcellanato
3. Strato di pendenza e regolarizzazione in malta cementizia
4. Strato di protezione TYTON® HYTEK 200
5. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
6. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
7. Membrana impermeabilizzante vegetale DERBIPURE
8. Struttura portante in cemento armato 25 cm
9. Strato di rivestimento interno in intonaco 1 cm

CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE

10. Serramento fisso OPTIWIN PURISTA in legno - alluminio con triplo vetro 4-18-4-18
11. Serramento mobile OPTIWIN PURISTA in legno - alluminio con triplo vetro 4-18-4-18

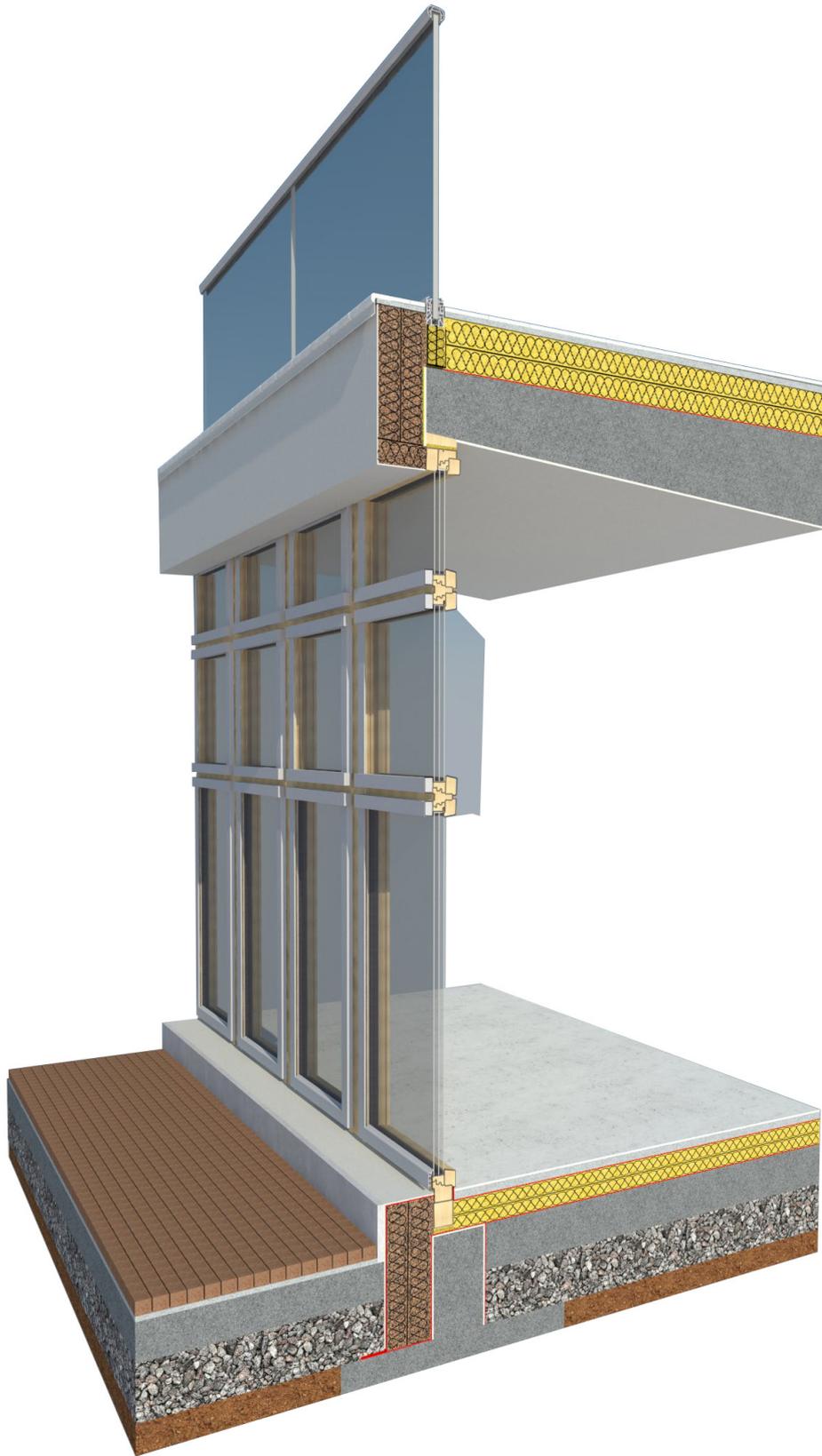
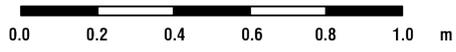
CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE INFERIORE (A CONTATTO CON IL TERRENO)

12. Pavimentazione in gres porcellanato 1 cm
13. Massetto autolivellante in malta cementizia 4 cm
14. Strato di impermeabilizzazione: telo in polietilene
15. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 6 cm
16. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 6 cm
17. Strato di impermeabilizzazione: telo in polietilene più barriera gas radon
18. Struttura portante in cemento armato 18 cm
19. Strato di drenaggio e livellamento del terreno in ghiaia

Pavimentazione esterna

20. Pavimentazione in sampietrini 6x6 cm
21. Strato di allettamento e regolarizzazione in malta cementizia
22. Strato di irrigidimento e ripartizione dei carichi in calcestruzzo magro
23. Strato di drenaggio e livellamento del terreno in ghiaia

SCALA 1:20



CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE DI COPERTURA

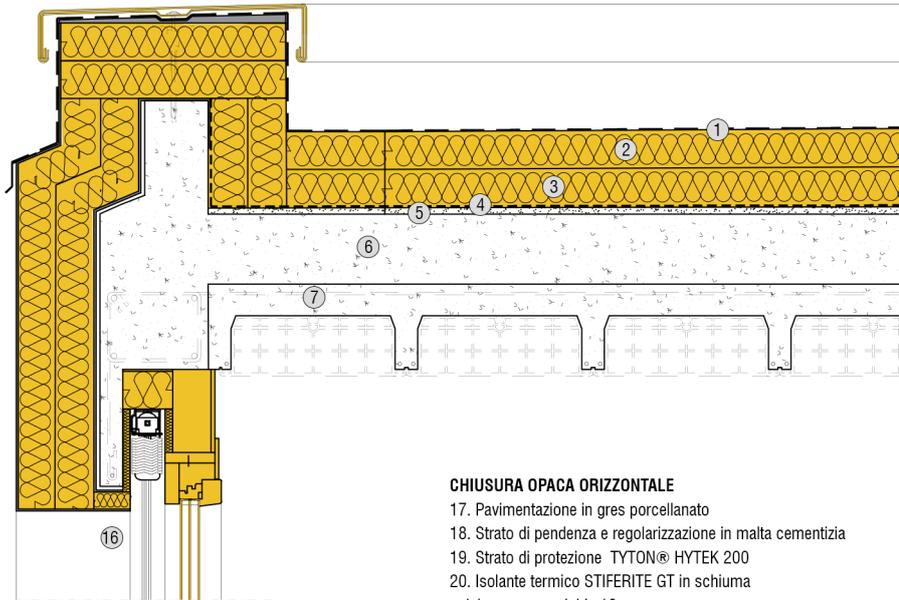
1. Strato di protezione TYTON® HYTEK 200
2. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
3. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
4. Membrana impermeabilizzante vegetale DERBIPURE
5. Strato di pendenza e regolarizzazione in malta cementizia
6. Struttura portante in cemento armato 25 cm
7. Travetti prefabbricati a vista in C.A.P. (calcestruzzo armato precompresso)

SOLAIO INTERPIANO

8. Pavimentazione in gres porcellanato
9. Strato di allettamento e ripartizione dei carichi a base cementizia con rete d'armatura 6 cm
10. Strato di separazione
11. Strato di isolamento acustico in sughero
12. Strato di livellamento, passaggio canalizzazioni impiantistiche e isolamento termico a base di legante speciale e inerte leggero
13. Struttura portante in cemento armato 25 cm
14. Strato di rivestimento interno in intonaco 1 cm

CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE

15. Serramento fisso OPTIWIN PURISTA in legno - alluminio con triplo vetro 4-18-4-18
16. Sistema frangisole HELLA HALT con lamelle a Z - AR 92 Z ECN

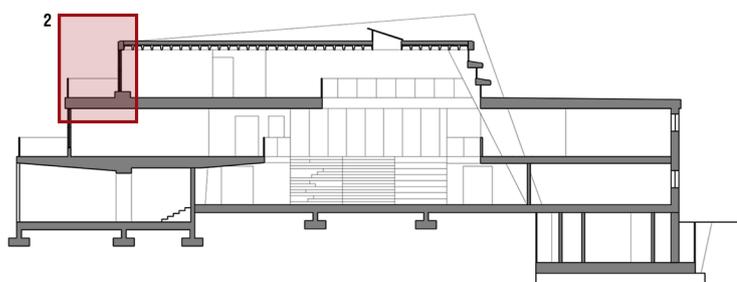
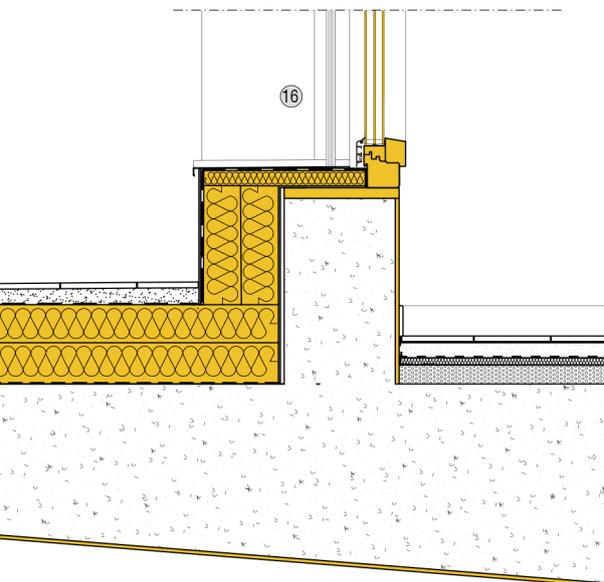
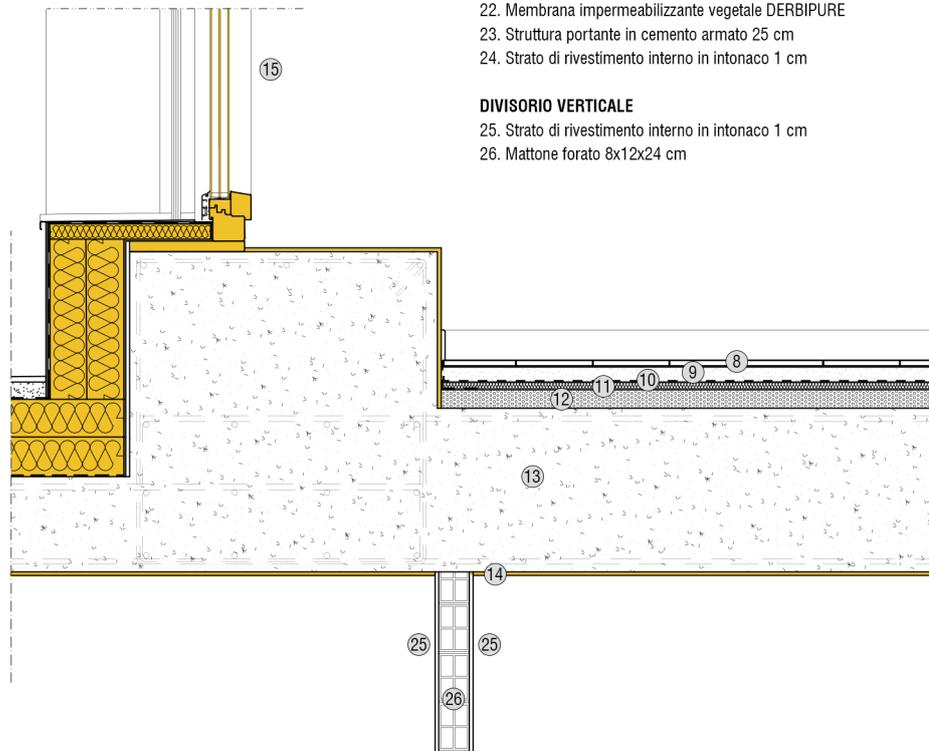
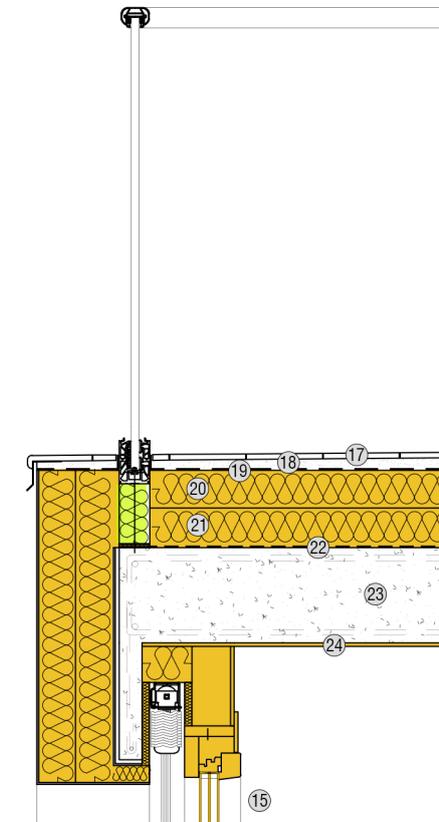


CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE

17. Pavimentazione in gres porcellanato
18. Strato di pendenza e regolarizzazione in malta cementizia
19. Strato di protezione TYTON® HYTEK 200
20. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
21. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
22. Membrana impermeabilizzante vegetale DERBIPURE
23. Struttura portante in cemento armato 25 cm
24. Strato di rivestimento interno in intonaco 1 cm

DIVISORIO VERTICALE

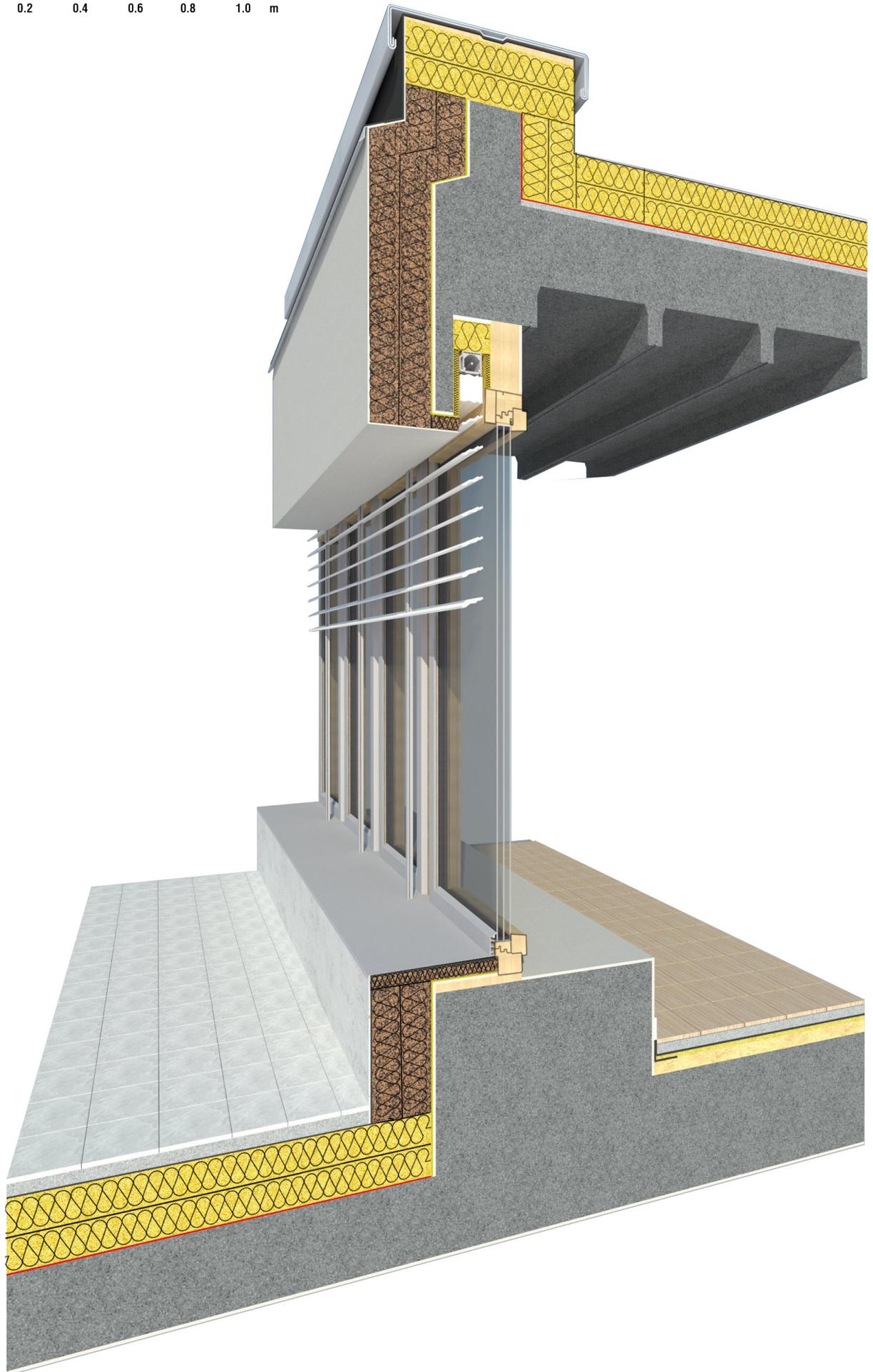
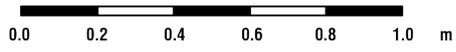
25. Strato di rivestimento interno in intonaco 1 cm
26. Mattone forato 8x12x24 cm



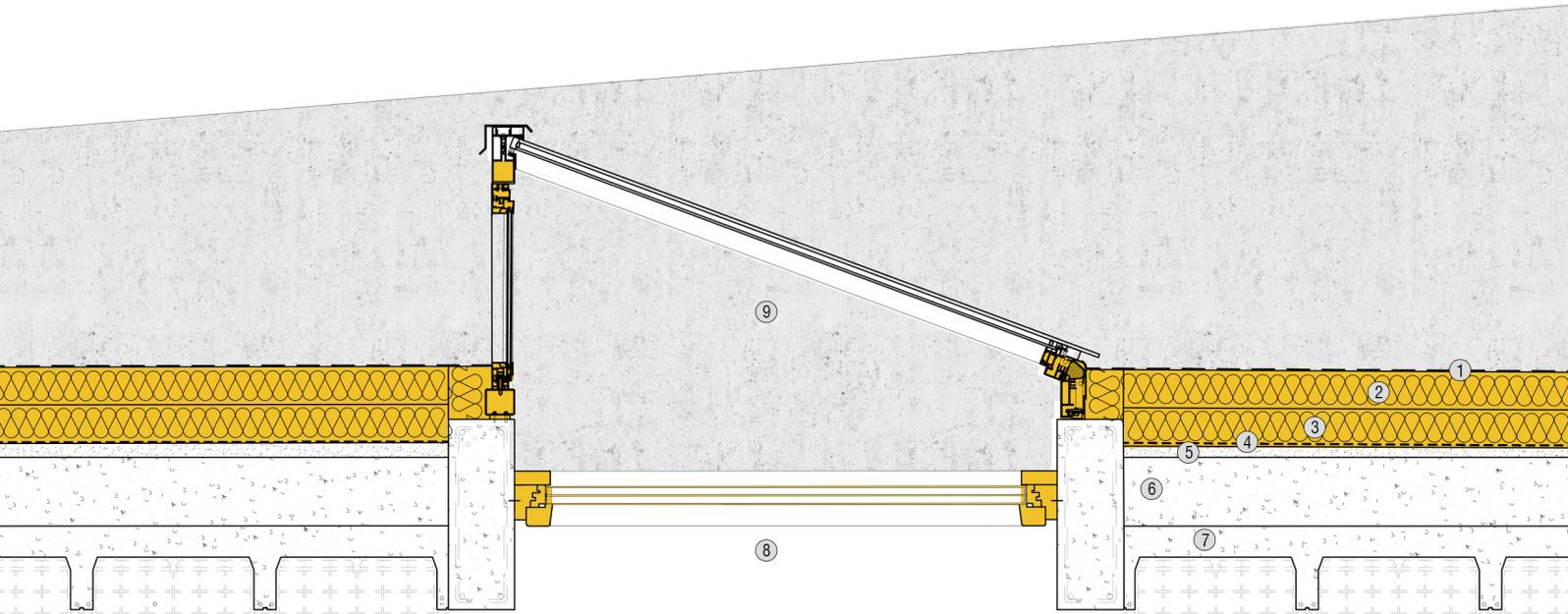
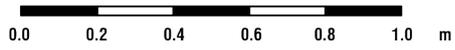
SCALA 1:20

0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 m

SCALA 1:20



SCALA 1:20



CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE DI COPERTURA

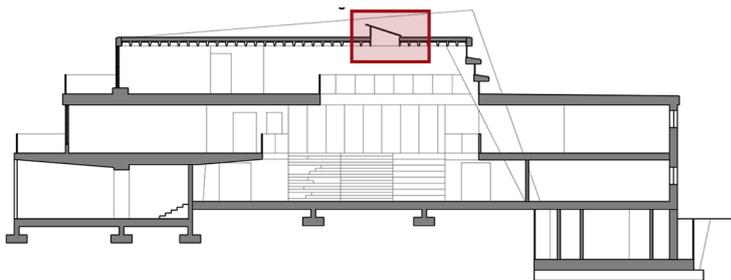
1. Strato di protezione TYTON® HYTEK 200
2. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
3. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
4. Membrana impermeabilizzante vegetale DERBIPURE
5. Strato di pendenza e regolarizzazione in malta cementizia
6. Struttura portante in cemento armato 25 cm
7. Travetti prefabbricati a vista in C.A.P. (calcestruzzo armato precompresso)

CHIUSURA TRASPARENTE ORIZZONTALE

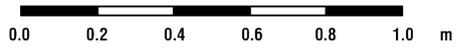
8. Serramento fisso OPTIWIN PURISTA in legno - alluminio con triplo vetro 4-18-4-18

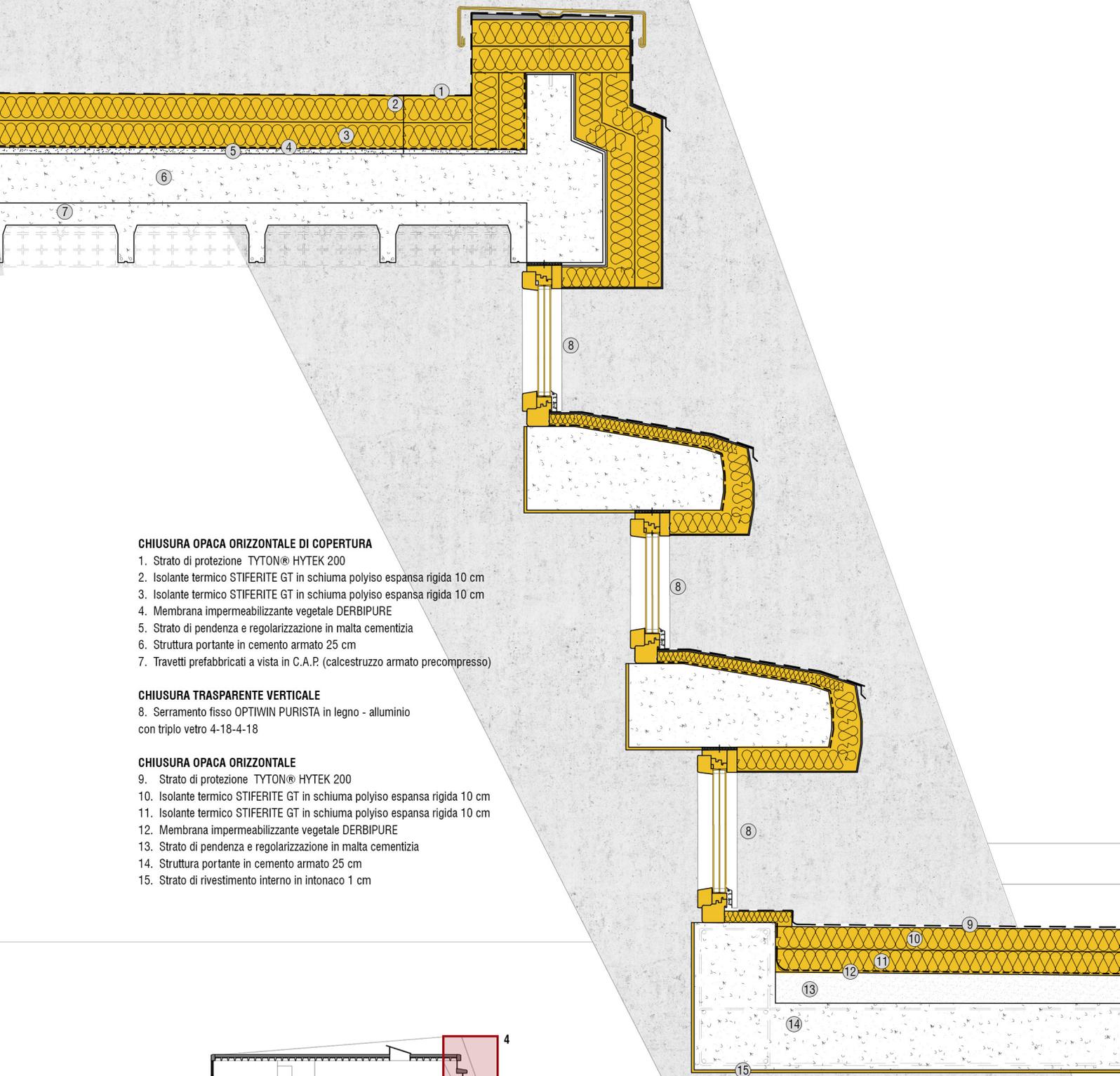
CHIUSURA TRASPARENTE OBLIQUA

9. Serramento fisso in alluminio a taglio termico con vetrocamera



SCALA 1:20





CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE DI COPERTURA

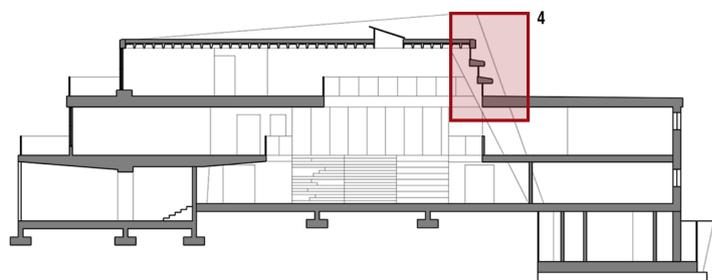
1. Strato di protezione TYTON® HYTEK 200
2. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
3. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
4. Membrana impermeabilizzante vegetale DERBIPURE
5. Strato di pendenza e regolarizzazione in malta cementizia
6. Struttura portante in cemento armato 25 cm
7. Travetti prefabbricati a vista in C.A.P. (calcestruzzo armato precompresso)

CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE

8. Serramento fisso OPTIWIN PURISTA in legno - alluminio con triplo vetro 4-18-4-18

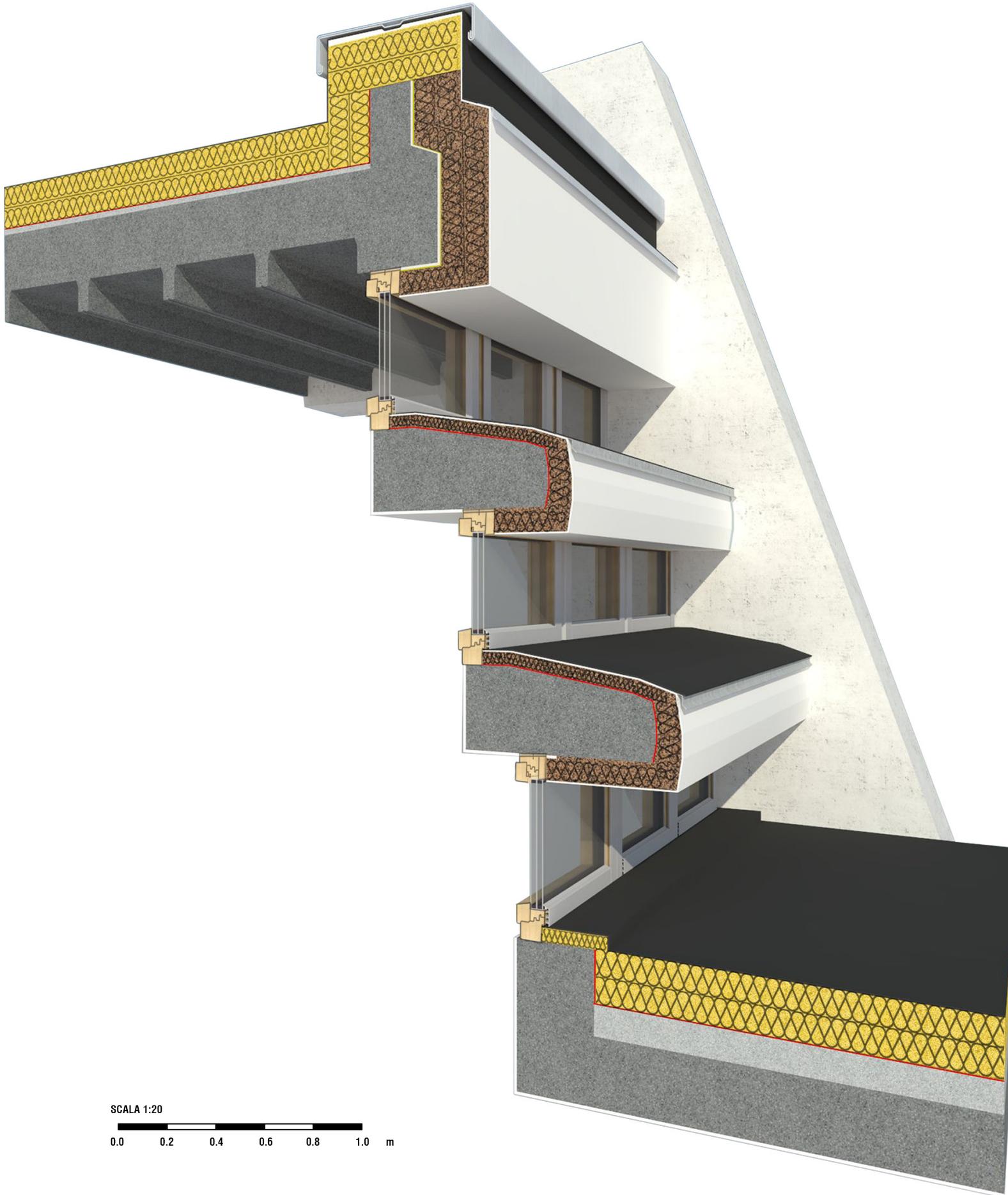
CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE

9. Strato di protezione TYTON® HYTEK 200
10. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
11. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
12. Membrana impermeabilizzante vegetale DERBIPURE
13. Strato di pendenza e regolarizzazione in malta cementizia
14. Struttura portante in cemento armato 25 cm
15. Strato di rivestimento interno in intonaco 1 cm

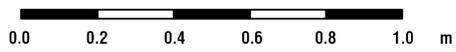


SCALA 1:20



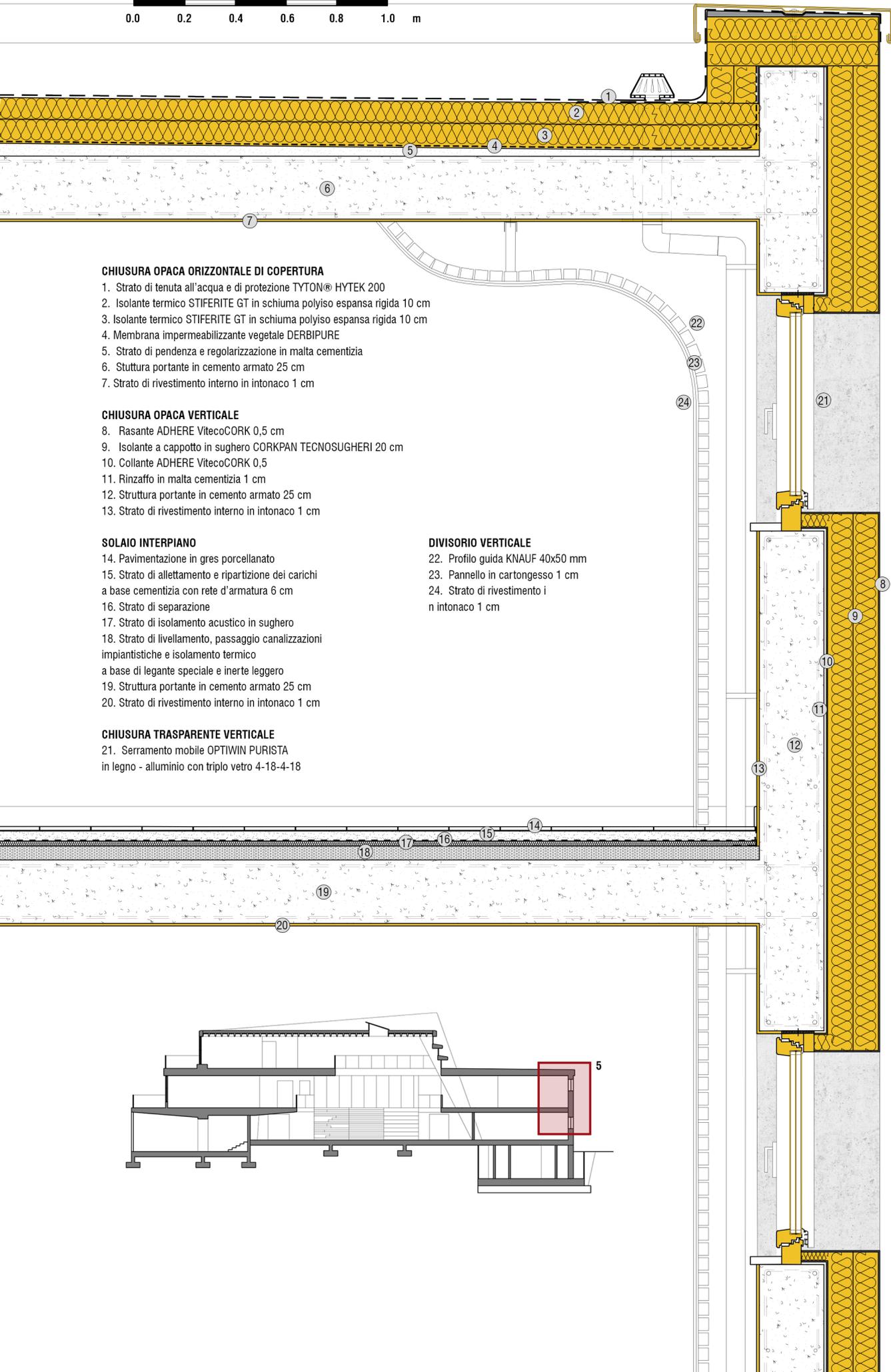


SCALA 1:20



SCALA 1:20

0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 m



CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE DI COPERTURA

1. Strato di tenuta all'acqua e di protezione TYTON® HYTEK 200
2. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
3. Isolante termico STIFERITE GT in schiuma polyiso espansa rigida 10 cm
4. Membrana impermeabilizzante vegetale DERBIPURE
5. Strato di pendenza e regolarizzazione in malta cementizia
6. Struttura portante in cemento armato 25 cm
7. Strato di rivestimento interno in intonaco 1 cm

CHIUSURA OPACA VERTICALE

8. Rasante ADHERE VitecoCORK 0,5 cm
9. Isolante a cappotto in sughero CORKPAN TECNOSUGHERI 20 cm
10. Collante ADHERE VitecoCORK 0,5
11. Rinzafo in malta cementizia 1 cm
12. Struttura portante in cemento armato 25 cm
13. Strato di rivestimento interno in intonaco 1 cm

SOLAIO INTERPIANO

14. Pavimentazione in gres porcellanato
15. Strato di allettamento e ripartizione dei carichi a base cementizia con rete d'armatura 6 cm
16. Strato di separazione
17. Strato di isolamento acustico in sughero
18. Strato di livellamento, passaggio canalizzazioni impiantistiche e isolamento termico a base di legante speciale e inerte leggero
19. Struttura portante in cemento armato 25 cm
20. Strato di rivestimento interno in intonaco 1 cm

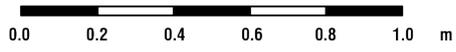
DIVISORIO VERTICALE

22. Profilo guida KNAUF 40x50 mm
23. Pannello in cartongesso 1 cm
24. Strato di rivestimento i n intonaco 1 cm

CHIUSURA TRASPARENTE VERTICALE

21. Serramento mobile OPTIWIN PURISTA in legno - alluminio con triplo vetro 4-18-4-18

SCALA 1:20



6.3 L'IMPIANTO: VENTILAZIONE, RISCALDAMENTO, RAFFRESCAMENTO E ACS

Individuate le macro aree, in base alle funzioni svolte; ogni macroarea sarà totalmente indipendente dalle altre a livello di Impianti, al fine di garantire il massimo confort interno dettato dalle funzioni svolte e dai corrispettivi carichi.

L'impianto per ogni macroarea è schematizzato in: Ventilazione Meccanica con Scambiatore ad altissima efficienza energetica con batteria di post riscaldamento/raffrescamento e deumidificazione, alimentato da una Pdc Aria/acqua che gestirà anche la richiesta di ACS.

IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA

L'impianto di ventilazione meccanica, costituito da: unità di ventilazione, canali di distribuzione e bocchette di immissione ed estrazione d'aria poste nei vari ambienti, in questo intervento viene utilizzato non

solo per garantire il ricambio d'aria nei locali interni, ma viene sfruttato anche per il riscaldamento/raffrescamento.

Non sono previsti sistemi di riscaldamento e raffrescamento aggiuntivi, quindi non è previsto l'ausilio di pannelli fotovoltaici: la sola ventilazione meccanica con recuperatore di calore ad alta efficienza associata ad tre pompe di calore è sufficiente a mantenere nei locali dell'edificio le condizioni termiche ottimali. Infatti le tre pompe di calore corrispondono rispettivamente alle macroaree presenti all'interno dell'edificio. Le tre macchine di ventilazione meccanica girano a: 1/3 Vol./h.. In questo modo è possibile immettere negli ambienti interni delle portate d'aria differenti in base alle varie esigenze dell'utente a seconda delle particolari necessità e del reale utilizzo degli ambienti.

6.4 SIMULAZIONE ENERGETICA - SOFTWARE PHPP®

Durante la progettazione è stato utilizzato, dalle fasi iniziali fino al termine del lavoro, il Pacchetto di Progettazione Passivhaus (PHPP®) per verificare la conformità delle scelte progettuali con gli standard del protocollo di certificazione.

Il software è strutturato in una serie di fogli di calcolo collegati fra loro che guidano passo dopo passo nella progettazione dell'edificio passivo: dai fogli di calcolo che identificano il progetto ("Verifica" e "Dati climatici") a quelli che illustrano le scelte costruttive, i componenti impiegati e le loro caratteristiche (es. "Valori U", "Superfici", "Componenti" e "Finestre"), fino ad arrivare ai fogli che indagano il comportamento termodinamico dell'edificio, attraverso la radiazione dei bilanci energetici, ed il comfort interno nel periodo estivo (es. "Ventilazione", "Riscaldamento", "Carico termico", "Estate" e "Raffrescamento").

I risultati ottenuti al termine della compilazione del software PHPP® (Allegato) evidenziano un eccellente miglioramento della performance energetica dell'edificio e dimostrano la conformità del progetto realizzato ai criteri Passivhaus; questi dati, inoltre, costituiscono parte della documentazione necessaria per

ottenere la certificazione ufficiale.

I fabbisogni annui per riscaldamento e raffrescamento dell'edificio, grazie all'intervento proposto si sono ridotti drasticamente, rientrando così negli stringenti standard richiesti da Passivhaus (15 kWh/m²a per il riscaldamento e 17 kWh/m²a per il raffrescamento). Questa riduzione del fabbisogno termico per il riscaldamento determina non soltanto un risparmio economico, ma soprattutto un grande miglioramento dal punto di vista della sostenibilità ambientale; le emissioni annue di CO₂ nell'aria dovute al riscaldamento dell'edificio, infatti, si riducono di 165 tonnellate.

Inoltre, dai calcoli del software PHPP® si stima che l'edificio, dopo l'intervento, raggiungerà un'energia primaria di 49 kWh/m²a dovuta a: riscaldamento, raffrescamento, deumidificazione, ACS, corrente elettrica e corrente elettrica ausiliaria. Questo valore però andrà verificato in fase di utilizzo dell'edificio.

A causa della permeabilità dell'aria dell'involucro edilizio l'aria fredda esterna entra dalle fessure e raffredda le superfici generando discomfort, mentre l'aria umida e calda interna si dirige verso l'esterno e a contatto con le superfici fredde condensa e può

dare luogo alla formazione di muffe; per questo motivo in corso d'opera, dopo la posa dei serramenti e degli impianti, si dovrà valutare, generando meccanicamente una differenza di pressione, che il grado di ermeticità dell'involucro sia inferiore ai 0,6 ricambi orari come richiesto dallo standard Passivhaus.

Qualora il valore di tenuta all'aria stimato non venisse confermato e fosse superiore alle richieste del protocollo di certificazione, si provvederà ad opportuni interventi.

Nelle successive pagine sono riportati in allegato i risultati ottenuti dalla simulazione energetica attraverso il software PHPP®:

**VERIFICA CERTIFICAZIONE
STANDARD PASSIVHAUS**

VERIFICATO

TRASMITTANZA COPERTURA	$U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
TRASMITTANZA MURATURA	$U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
PAVIMENTO VERSO TERRA	$U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
TRASMITTANZA INVOLUCRO TRASPARENTE	$U = 0,67 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA	$\text{FEP} = 49 \text{ kWh}/\text{m}^2$ ANNUO
RISCALDAMENTO	$Q_{\text{RIS}} = 26079 \text{ W}$
RAFFRESCAMENTO	$Q_{\text{RAF}} = 11273 \text{ W}$

EnerPHit Verification

Photo or Drawing

Building:

Street: _____

Postcode/City: _____

Province/Country: _____ **IT-Italy** _____

Building type: _____

Climate data set: **IT0013b-Torino**

Climate zone: **4: Warm-temperate** Altitude of location: **239 m**

Home owner / Client:

Street: _____

Postcode/City: _____

Province/Country: _____

Mechanical engineer:

Street: _____

Postcode/City: _____

Province/Country: _____

Certification:

Street: _____

Postcode/City: _____

Province/Country: _____

Architecture:

Street: _____

Postcode/City: _____

Province/Country: _____

Energy consultancy:

Street: _____

Postcode/City: _____

Province/Country: _____

Year of construction: **2018**

No. of dwelling units: **1**

No. of occupants: **70,0**

Interior temperature winter [°C]: **20,0**

Interior temp. summer [°C]: **25,0**

Internal heat gains (IHG) heating case [W/m²]: **0,0**

IHG cooling case [W/m²]: **0,0**

Specific capacity [Wh/K per m² TFA]: **132**

Mechanical cooling: **x**

Specific building characteristics with reference to the treated floor area

The PHPP has not been filled completely; it is not valid as verification

	Treated floor area m ²		Criteria		Alternative criteria	Fulfilled? ²
			Criteria	Alternative criteria		
Space heating	Heating demand kWh/(m ² a)	3106,5	≤	20	-	yes
	Heating load W/m ²	8	≤	-	-	yes
Space cooling	Cooling & dehum. demand kWh/(m ² a)	2	≤	16	16	yes
	Cooling load W/m ²	4	≤	-	10	yes
	Frequency of overheating (> 25 °C) %	-	≤	-	-	-
	Frequency of excessively high humidity (> 12 g/kg) %	0	≤	10	-	yes
Airtightness	Pressurization test result n ₅₀ 1/h	1,0	≤	1,0	-	yes
Non-renewable Primary Energy (PE)	PE demand kWh/(m ² a)	49	≤	120	-	yes
Primary Energy Renewable (PER)	PER demand kWh/(m ² a)	24	≤	-	-	-
	Generation of renewable energy (in relation to projected building kWh/(m ² a) footprint area)	0	≥	-	-	-

² Empty field; Data missing; * No requirement

I confirm that the values given herein have been determined following the PHPP methodology and based on the characteristic values of the building. The PHPP calculations are attached to this verification.

EnerPHit Classic? **yes**

Task: _____ First name: _____ Surname: _____

Issued on: _____ City: _____

Signature: _____

FIG. N°4 In alto: verifica requisiti standard Passivhaus ottenuti con il software PHPP ®

FIG. N°5 A destra: calcolo delle trasmittanze dei componenti tecnologici ottenuti con il software PHPP ®

U-value of building assemblies

EnerPHit with PHPP Vers

/ Climate: Torino / TFA: 3107 m² / Heating: 8,9 kWh/(m²a) / Cooling: 2,1 kWh/(m²a) / PER: 24 kWh/(m²a)

Secondary calculation: Equivalent thermal conductivity of still air spaces -> (on th
Wedge-shaped assembly layer -> (on th
Unheated / uncooled attic -> (on th

Assembly no.	Building assembly description				Interior insulation?	
01ud	MURATURA TIPO1					
Orientation of building element: 2-Wall		Heat transmission resistance [m ² K/W]				
Adjacent to: 1-Outdoor air		interior R _{se} :	0,13			
		exterior R _{se} :	0,04			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Intonaco interno	0,470					10
Muratura esistente	2,300					250
Intonaco di fondo	0,600					10
Collante	0,320					5
Isolante in sughero	0,039					200
Rasante	0,320					5
Percentage of sec. 1		Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3		Total
100%						48,0
U-value supplement: <input type="text"/> W/(m ² K)				U-value: 0,183 W/(m ² K)		

Assembly no.	Building assembly description				Interior insulation?	
02ud	PAVIMENTO VX TERRA				x	
Orientation of building element: 3-Floor		Heat transmission resistance [m ² K/W]				
Adjacent to: 2-Ground		interior R _{se} :	0,13			
		exterior R _{se} :	0,00			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Pavimento in gres	1,300					10
Massetto autolivellante	1,350					40
Isolante in PU	0,023					60
Isolante in PU	0,023					60
Struttura esistente	2,300					200
Percentage of sec. 1		Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3		Total
100%						37,0
U-value supplement: <input type="text"/> W/(m ² K)				U-value: 0,183 W/(m ² K)		

Assembly no.	Building assembly description				Interior insulation?	
03ud	COPERTURA					
Orientation of building element: 1-Roof		Heat transmission resistance [m ² K/W]				
Adjacent to: 1-Outdoor air		interior R _{se} :	0,13			
		exterior R _{se} :	0,04			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Intonaco	0,470					10
Struttura esistente	2,300					250
Isolante in PU	0,023					100
Isolante in PU	0,023					100
Percentage of sec. 1		Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3		Total
100%						46,0
U-value supplement: <input type="text"/> W/(m ² K)				U-value: 0,111 W/(m ² K)		

Areas determination

Temp. zone	Area group	Group no.	Area / Length	Unit	Summary	Comment
	Treated floor area	1	3106.51	m²	Treated floor area according to PHPP manual	
A	North windows	2	193.10	m²		
A	East windows	3	254.41	m²		Results come from the 'Windows' worksheet. Window areas are subtracted from individual opaque areas.
A	South windows	4	3.19	m²		which is displayed in the 'Windows' worksheet.
A	West windows	5	15.111	m²		
A	Vertical windows	6	0.00	m²		
A	External wall - Ambient	7	458.81	m²		Please subtract area of floor from respective building assembly
B	External wall - Ground	9	0.00	m²		Temperature zone 'A' is ambient air
B	Roof/Ceiling - Ambient	10	1614.92	m²		Temperature zone 'B' is the ground
B	Floor slab / Basement ceiling	11	1134.76	m²		Temperature zones 'A', 'B' and 'C' may be used. NOT for 'A' and 'B'.
X		12	0.00	m²		Temperature zone 'A' is ambient air
X		13	0.00	m²		Temperature zone 'B' is the ground
X		14	620.08	m²		Temperature zone 'C'. Please provide user-defined reduction factor (0 < r < 1). Factor for X = 70%
A	Thermal bridges Ambient	15	-179.00	m	Units in m	
P	Perimeter thermal bridges	16	-155.00	m	Units in m, temperature zone 'P' is perimeter (see 'Ground' worksheet)	
B	Thermal bridges FS/BCC	17	0.00	m	Units in m	
I	Building element towards neighbour	18	0.00	m²	No heat losses, only considered for the heating load calculation	
Total thermal envelope			4426.85	m²		

Building assembly overview													
Temp. zone	Area group	Group no.	Area / Length	Unit	Summary	Comment	U-Value [W/(m²K)]	Deviaton from Norm [W/(m²K)]	Angle of inclination from the horizontal	Orientation	Reduction factor shading	Exterior absorptivity	Exterior emissivity
	Projected building footprint	0	1134.76	m²			0.06						
	Treated floor area	1	3106.51	m²									
	Exterior door	7	2.30	m²									
	Exterior wall - Ambient	8	56.07	m²									
	External wall - Ambient	9	58.04	m²									
	External wall - Ambient	10	150.13	m²									
	External wall - Ambient	11	15.08	m²									
	External wall - Ambient	12	44.98	m²									
	External wall - Ambient	13	80.3	m²									
	External wall - Ambient	14	53.85	m²									
	External wall - Ambient	15	51.65	m²									
	External wall - Ambient	16	102.35	m²									
	External wall - Ambient	17	34.05	m²									
	External wall - Ambient	18	70.98	m²									
	External wall - Ambient	19	36.97	m²									
	External wall - Ambient	20	172.40	m²									
	External wall - Ambient	21	16.58	m²									
	External wall - Ambient	22	117.24	m²									
	Floor slab / Basement ceiling	23	1134.76	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	24	1614.92	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	25	75.8	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	26	750.62	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	27	778.50	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	28	0.00	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	29	0.00	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	30	0.00	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	31	0.00	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	32	0.00	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	33	0.00	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	34	0.00	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	35	0.00	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	36	0.00	m²									
	Roof/Ceiling - Ambient	37	0.00	m²									

Go to building components list

2-Spring BY ID

Area input

Area no.	To group No.	Quarry x (a) x (b) x (c)	Assigned to group	Area [m²]	User determined [m²]	User subtraction [m²]	Subtraction window areas [m²]	Area [m²]
1	0	1 x () x () x ()	Projected building footprint	1134.76	1134.76			1134.76
2	1	1 x () x () x ()	Treated floor area	3106.51	3106.51			3106.51
3	7	1 x () x () x ()	Exterior door	2.30	2.30			2.30
4	8	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	56.07	56.07		92.6	56.07
5	9	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	58.04	58.04		0.0	58.04
6	10	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	150.13	150.13		0.0	150.13
7	11	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	15.08	15.08		0.0	15.08
8	12	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	44.98	44.98		0.0	44.98
9	13	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	80.3	80.3		0.0	80.3
10	14	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	53.85	53.85		0.0	53.85
11	15	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	51.65	51.65		0.0	51.65
12	16	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	102.35	102.35		0.0	102.35
13	17	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	34.05	34.05		0.0	34.05
14	18	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	70.98	70.98		0.0	70.98
15	19	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	36.97	36.97		0.0	36.97
16	20	1 x () x () x ()	External wall - Ambient	172.40	172.40		0.0	172.40
17	23	1 x () x () x ()	Floor slab / Basement ceiling	1134.76	1134.76		0.0	1134.76
18	24	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	1614.92	1614.92		0.0	1614.92
19	25	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	75.8	75.8		0.0	75.8
20	26	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	750.62	750.62		0.0	750.62
21	27	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	778.50	778.50		0.0	778.50
22	28	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00
23	29	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00
24	30	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00
25	31	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00
26	32	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00
27	33	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00
28	34	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00
29	35	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00
30	36	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00
31	37	1 x () x () x ()	Roof/Ceiling - Ambient	0.00	0.00		0.0	0.00

Passive House Components

/ Climate: Torino / TFA: 3107 m² / Heating: 8,9 kWh/(m²a) / Cooling: 2,1 kWh/(m²a) / PER: 24 kWh/(m²a)

Go to: ['AREAS'](#) www.passivehouse.com/component-database
[Thermal bridges \(Psi-values\)](#) [Ventilation units](#)
[Glazing](#) [Compact units](#)
[Window frames](#) [Heat recovery DHW](#)

Building assemblies (U-Values)					
Recommended starting values for optimisation: U-values for walls and roofs Floor slabs:					0,3 W/(m ² K) 0,79 W/(m ² K)
ID	Building system	Building assembly	Total thickness	U-Value	Interior insulation
Summary of the constructions calculated in 'U values' worksheet			m	W/(m ² K)	-
01ud	MURATURA TIPO1	MURATURA TIPO1	0,480	0,183	0
02ud	PAVIMENTO VX TERRA	PAVIMENTO VX TERRA	0,370	0,183	1
03ud	COPERTURA	COPERTURA	0,460	0,111	0
04ud				5,882	0
05ud				3,846	0
06ud				5,882	0
07ud	PAVIMENTO VX CANTINA TIPO 1	PAVIMENTO VX CANTINA TIPO 1		5,882	0
08ud	PAVIMENTO VX CANTINA TIPO 2	PAVIMENTO VX CANTINA TIPO 2	0,600	0,096	0
09ud	TETTO VX SOTTOTETTO	TETTO VX SOTTOTETTO	0,540	0,083	0
10ud	TETTO VX ESTERNO	TETTO VX ESTERNO	0,540	0,083	0

Passive House Components

/ Climate: Torino / TFA: 3107 m² / Heating: 8,9 kWh/(m²a) / Cooling: 2,1 kWh/(m²a) / PER: 24 kWh/(m²a)

Go to: ['AREAS'](#) www.passivehouse.com/component-database
[Thermal bridges \(Psi-values\)](#) [Ventilation units](#)
[Glazing](#) [Compact units](#)
[Window frames](#) [Heat recovery DHW](#)

Building assemblies (U-Values)					
Recommended starting values for optimisation: U-values for walls and roofs Floor slabs:					0,3 W/(m ² K) 0,79 W/(m ² K)
ID	Building system	Building assembly	Total thickness	U-Value	Interior insulation
Summary of the constructions calculated in 'U values' worksheet			m	W/(m ² K)	-
01ud	MURATURA TIPO1	MURATURA TIPO1	0,480	0,183	0
02ud	PAVIMENTO VX TERRA	PAVIMENTO VX TERRA	0,370	0,183	1
03ud	COPERTURA	COPERTURA	0,460	0,111	0
04ud				5,882	0
05ud				3,846	0
06ud				5,882	0
07ud	PAVIMENTO VX CANTINA TIPO 1	PAVIMENTO VX CANTINA TIPO 1		5,882	0
08ud	PAVIMENTO VX CANTINA TIPO 2	PAVIMENTO VX CANTINA TIPO 2	0,600	0,096	0
09ud	TETTO VX SOTTOTETTO	TETTO VX SOTTOTETTO	0,540	0,083	0
10ud	TETTO VX ESTERNO	TETTO VX ESTERNO	0,540	0,083	0

FIG. N°6 A sinistra: definizione aree di progetto

FIG. N°7 In alto: definizione componenti passivi

Heat losses through the ground

/ Climate: Torino / TFA: 3107 m² / Heating: 8,9 kWh/(m²a) / Cooling: 2,1 kWh/(m²a) / PER: 24 kWh/(m²a)

Building section 1

Ground characteristics			
Thermal conductivity	λ	2,0	W/(mK)
Heat capacity	ρC	2,0	MJ/(m ³ K)
Periodic penetration depth	δ	3,17	m

Climate data			
Avg indoor temp. winter	T_i	20,0	°C
Avg indoor temp. summer	T_i	25,0	°C
Avg ground surface temperature	$T_{g,ave}$	13,7	°C
Amplitude of $T_{g,ave}$	$T_{g,\Delta}$	10,7	°C
Phase shifting of $T_{g,m}$	τ	1,0	Months
Length of the heating period	n	5,8	Months
Heating degree hours - exterior	G_e	61,7	kKh/a

Building data			
Area of ground floor slab / basement ceil A	1134,8	m ²	
Perimeter length	157,0	m	
Charact. dimension of floor slab	14,46	m	
U-value floor slab/basement ceiling	U_f	0,136	W/(m ² K)
TBs floor slab / basement ceiling	$\Psi_{B'}^I$	0,30	W/K
U-value floor slab / basement ceiling incl	U_f'	0,136	W/(m ² K)
Equivalent thickness floor	d_t	14,68	m

Floor slab type (select only one)			
x Slab on grade			
Perimeter insulation width/depth	D	165,00	m
Perimeter insulation thickness	d_n	1,00	m
Conductivity perimeter insulation	λ_n	0,023	W/(mK)
Orientation of perimeter insulation		horizontal:	x
(check only one field)		vertical:	
Heated basement or floor slab completely / partially below ground level			
Basement wall height below ground level Z			m
U-Value wall below ground		U_{WB}	
Unheated basement			
Height aboveground wall	h	2,45	m
Basement wall height below ground level z		2,45	m
Air change unheated basement	n	0,50	h ⁻¹
Air volume basement	V	6	m ³
U-Value wall above ground		U_W	0,160
U-Value wall below ground		U_{WB}	0,300
U-Value basement floor slab		U_{fB}	0,300
Suspended floor above a ventilated crawl space (at max. 0.5 m below ground)			
U-Value crawl space	U_{Crawl}		W/(m ² K)
Height of crawl space wall	h		m
U-Value crawl space wall	U_W		W/(m ² K)
Area of ventilation openings		εP	
Wind velocity at 10 m height		v	
Wind shield factor		f_W	

Additional thermal bridge heat losses at perimeter			
Phase shift	β		Months
Steady-state fraction		$\Psi_{P,stat}^* I$	
Harmonic fraction		$\Psi_{P,harm}^* I$	

Groundwater correction			
Depth of the groundwater table	z_w	3,0	m
Groundwater flow rate	q_w	0,05	m/d
Groundwater correction factor		G_w	1,08128004 -

Interim results			
Phase shift	β	1,42	Months
Steady-state transmittance	L_S	55,71	W/K
Exterior periodic transmittance	L_{pe}	3,60	W/K
Transmittance building	L_0	154,63	W/K
Steady-state heat flow		Φ_{stat}	353,5 W
Periodic heat flow		Φ_{harm}	18,7 W
Heat losses during heating period		Q_{tot}	1568 kWh

Monthly average temperatures in the ground for monthly method (building assembly 1)

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg. value
Winter	17,5	17,5	17,5	17,5	17,7	17,8	17,9	18,0	18,0	17,9	17,8	17,6	17,7
Summer	20,7	20,7	20,7	20,7	20,9	21,0	21,1	21,2	21,1	21,1	21,0	20,8	20,9

Design ground temperature for 'Heating load' worksheet

17,5

For 'Cooling load' worksheet

21,2

Reduction factor for 'Annual heating' worksheet

0,16

Total result (all building parts)

Phase shift	β	1,42	Months	Steady-state heat flow	Φ_{stat}	353,5	W
Steady-state transmittance	L_S	55,71	W/K	Periodic heat flow	Φ_{harm}	18,7	W
Exterior periodic transmittance	L_{pe}	3,60	W/K	Heat losses during heating period	Q_{tot}	1568	kWh
Transmittance building	L_0	154,63	W/K	Charact. dimension of floor slab	B'	14,46	m

Monthly Average temperatures in the ground for monthly method (all building assemblies)

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg. value
Winter	17,5	17,5	17,5	17,5	17,7	17,8	17,9	18,0	18,0	17,9	17,8	17,6	17,7
Summer	20,7	20,7	20,7	20,7	20,9	21,0	21,1	21,2	21,1	21,1	21,0	20,8	20,9

Design ground temperature for 'Heating load' worksheet

17,5

For 'Cooling load' worksheet

21,2

Reduction factor for 'Annual heating' worksheet

0,16

FIG. N°6 Dispersioni termiche verso il terreno ottenute con il software PHPP ®

Heating load

EnerPHit with PHPP Version 9.6a

/ Climate: Torino / TFA: 3107 m² / Heating: 8.9 kWh/(m²a) / Cooling: 2.1 kWh/(m²a) / PER: 24 kWh/(m²a)

Interior temperature: °C
 Building type:
 Treated floor area A_{TFA}: m²

Design temperature		Radiation: North	East	South	West	Horizontal
Weather 1	<input type="text" value="-2,7"/> °C	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="90"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="45"/> W/m ²
Weather 2	<input type="text" value="1,0"/> °C	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="25"/> W/m ²
Ground design temp.	<input type="text" value="17,5"/> °C					

Building assembly	Temperature zone	Area m ²	U-Value W/(m ² K)	Factor always 1 (except 'X')	TempDiff 1 K	TempDiff 2 K	PT 1		PT 2	
							W	or	W	or
External wall - Ambient	A	435,8	0,183	1,00	22,7	19,0	1808	or	1513	
External wall - Ground	B			1,00	2,5	2,5		or		
Roof/Ceiling - Ambient	A	1614,9	0,111	1,00	22,7	19,0	4077	or	3413	
Floor slab / Basement ceiling	B	1134,8	0,183	1,00	2,5	2,5	524	or	524	
	A			1,00	22,7	19,0		or		
	A			1,00	22,7	19,0		or		
Windows	A	620,9	0,128	0,70	22,7	19,0	1259	or	1054	
	A	601,8	0,669	1,00	22,7	19,0	9142	or	7652	
Exterior door	A	18,4	0,860	1,00	22,7	19,0	359	or	301	
Exterior TB (length/m)	A	-179,0	0,300	1,00	22,7	19,0	-1220	or	-1021	
Perimeter TB (length/m)	P	-155,0	0,300	1,00	2,5	2,5	-118	or	-118	
Ground TB (length/m)	B			1,00	2,5	2,5		or		
Building element towards neighbour	I			1,00	3,0	3,0		or		

Transmission heat load P_T Total = or

Ventilation system:

Effective air volume, V_V = m² * m = m³

Heat recovery efficiency of the heat exchanger η_{HR} = Heat recovery efficiency SHX = Heat recovery efficiency SHX = or

Energetically effective air changes n_v = + * (1 - or) = or 1/h

Ventilation heat load P_V

V _V m ³	n _v 1/h	n _v 1/h	C _{op} Wh/(m ² K)	TempDiff 1 K	TempDiff 2 K	P _V 1 W	P _V 2 W
7766,3	0,253	0,253	0,33	22,7	19,0	14713	12316

Total heating load P_L P_T + P_V = or

Solar heating power P_G

Orientation of the area	Area m ²	g-Value (perp. radiation)	Reduction factor (see 'Windows' worksheet)	Radiation 1 W/m ²	Radiation 2 W/m ²	P _G 1 W	P _G 2 W
North	193,1	0,5	0,42	19	11	805	469
East	254,4	0,5	0,51	72	22	4959	1488
South	3,2	0,5	0,39	61	10	40	14
West	151,1	0,5	0,51	5	20	215	404
Horizontal	0,0	0,0	0,40	45	25	0	0

Total = or

Internal heating load P_I Spec. power W/m² = * A_{TFA} m² = = or

Heating power (gains) P_G P_T + P_I = or

Heating load P_H P_L - P_G = or

Area specific space heating load P_H / A_{TFA} = W/m²

Input max. supply air temperature: °C
 Max. supply air temperature θ_{Supply,Max}: °C
 Supply air temperature without heating θ_{Supply,Min}: °C or °C

For comparison: heating load transportable by the supply Air P_{Supply Air,Max} = W specific: W/m²
 Supply air heating: Sufficient?

FIG. N°10 In alto: carico termico ottenuto con il software PHPP ®

FIG. N°11 A sinistra: carico frigorifero ottenuto con il software PHPP ®

Cooling load

EnerPHit with PHPP Version 1

/ Climate: Torino / TFA: 3107 m² / Heating: 8,9 kWh/(m²a) / Cooling: 2,1 kWh/(m²a) / PER: 24 kWh/(m²a)

Building type:

Treated floor area A_{TFA}: m² Spec. capacity: Wh
 Building volume: m³ Nominal humidity: g/kg
 Interior temperature: °C Internal humidity sources: g/h

Temperature: Outdoor air Dew point Sky
 Weather 1: °C °C °C
 Weather 2: °C °C °C
 Ground design temp: °C SHX: °C

Radiation: North East South West Horizontal
 W/m²
 W/m²

Building assembly	Temperature zone	Area m ²	U-Value W/(m ² K)	Factor always 1 (except "X")	TempDiff 1 K	TempDiff 2 K	P _{T,1} W	P _{T,2} W	
External wall - Ambient	A	435,8	0,183	1,00	2,9	-1,3	230	-104	
External wall - Ground	B			1,00	-3,8	-3,8			
Roof/Ceiling - Ambient	A	1614,9	0,111	1,00	2,9	-1,3	518	-236	
Floor slab / Basement ceiling	B	1134,8	0,183	1,00	-3,8	-3,8	-798	-798	
	A			1,00	2,9	-1,3			
	A			1,00	2,9	-1,3			
Windows	X	620,9	0,128	0,70	2,9	-1,3	160	-73	
Windows	A	601,8	0,669	1,00	2,9	-1,3	1162	-528	
Exterior door	A	18,4	0,860	1,00	2,9	-1,3	46	-21	
Exterior TB (length/m)	A	-179,0	0,300	1,00	2,9	-1,3	-155	70	
Perimeter TB (length/m)	P	-155,0	0,300	1,00	-3,8	-3,8	179	179	
Ground TB (length/m)	B			1,00	-3,8	-3,8			
Building element towards neighbour	I			1,00	3,0	3,0			
Radiation correction outdoor air			L _{outdoor} W/K		2,9	-1,3	-146	66	
Radiation correction sky			L _{sky} W/K		4,6	-7,2	-329	361	
Transmission heat load P_T							Total	867	-1805

V _v m ³	ρ _{v,ventilation} lb	ρ _{v,ventilation} lb	C _p Wh/(m ³ K)	TempDiff 1 K	TempDiff 2 K	P _{V,1} W	P _{V,2} W		
7766	0,490	0,742	0,33	2,9	-1,3	3629	-2494		
7766	0,000	0,000	0,33	-11,3	-11,3	0	0		
7766	0,000	0,000	0,33	0,0	0,0	0	0		
Ventilation heat load P_V							Total	3629	-2494

Orientation of the area	Area m ²	g-Value (perp. radiation)	Reduction factor (see "Windows" worksheet)	Radiation 1 W/m ²	Radiation 2 W/m ²	P _{S,1} W	P _{S,2} W		
North	193,1	0,5	0,08	120	79	1010	667		
East	254,4	0,5	0,09	198	193	2412	2345		
South	3,2	0,5	0,06	187	203	20	22		
West	151,1	0,5	0,27	87	77	1917	1694		
Horizontal	0,0	0,0		325	250	0	0		
Sum opaque areas						1418	1122		
Solar load P_S							Total	6777	5850

Spec. power W/m ²	A _{TFA} m ²	P _{I,1} W	P _{I,2} W
0,0	3107	0	0
Internal heating load P_I			

$P_T + P_V + P_S + P_I = 11273$ or 1551

Cooling load P_C = **11273** W
Area specific cooling load P_C / A_{TFA} = **3,6** W/m²

Please enter the minimum supply air temperature: °C Supply air temperature without cooling: °C

For comparison: cooling load, transportable through the supply air P_{Supply,Max} = **14199** W or **12831** W/m²
 specific: W/m² or W/m²

Air conditioning over the supply air possible? Yes

Daily internal temperature stroke = $\left(\frac{867,3}{3628,7} + \frac{6777,4}{707,6389} \right) \cdot 24 / \left(\frac{132}{1000} \cdot \frac{3107}{25968} \right) = 0,7$ K

Absolute humidity exterior air	Absolute humid. supply air	Humidity load, outdoor air	Humidity load, internal	P _{D,1} W	P _{D,2} W
14,8	12,8	14,8	12,8	18376	8662
4048	2749	2749	7000		
0	7672	7672	7000		
11296	7000	7000			

Dehumidification load P_D = **18376** W
Area specific dehumidification load P_D / A_{TFA} = **5,9** W/m²

Monthly average values

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Specific cooling demand	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Specific dehumidification demand	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Sensible fraction	100%	100%	100%	100%	100%	100%	63%	10%	100%	100%	100%	100%

Minimum of sensible cooling load fraction occurred = **100%**

Il lavoro di tesi ha trovato il suo principio fondante nel raggiungimento dei migliori livelli di efficienza energetica. Coniugando gli obiettivi del bando di concorso iniziale, si è voluto intervenire con una riqualificazione che non risultasse troppo invasiva dal punto di vista architettonico, capace di salvaguardarne la valenza storica.

Non si sono voluti snaturare, infatti, quelli che erano gli elementi caratterizzanti l'architettura di Casalegno.

Nonostante questa scelta abbia fatto emergere problematiche che non sarebbero esistite se l'edificio oggetto di studio fosse stato di nuova costruzione, i risultati ottenuti sono più che soddisfacenti.

I nodi tecnologici analizzati, causa delle principali dispersioni termiche dell'edificio, sono stati risolti grazie ad un intervento esterno sull'involucro e alla sostituzione dei vecchi serramenti con tripli vetri basso emissivi, anch'essi totalmente coibentati, riuscendo così a garantire una situazione di comfort all'interno di tutto l'edificio. Essendo "TT PLACE", un complesso ospitante varie attività lavorative aventi differenti esigenze di utilizzo, particolarmente interessante è stato l'ausilio di tre pompe di calore che andassero a servire rispettivamente le macroaree: in questo modo è stata soddisfatta ogni singola esigenza di riscaldamento, raffrescamento e rinnovo d'aria delle varie unità ambientali.

Concludendo, attraverso l'utilizzo del software PHPP[®], è stato possibile condurre la verifica dell'intero fabbisogno energetico primario dell'edificio, riuscendo a conseguire esiti positivi al di sotto dei limiti prescritti dallo standard Passivhaus.

Si è voluto dimostrare come sia possibile applicare uno standard innovativo come quello del Passivhaus, anche in edificio di grande pregio architettonico, facente parte del patrimonio industriale esistente.

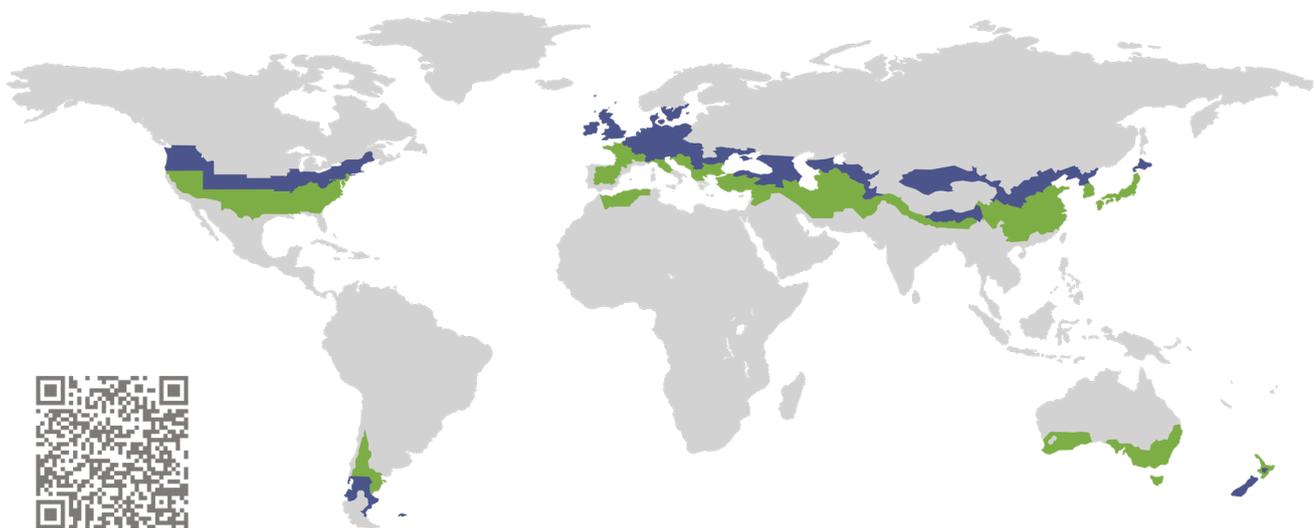
Paradossalmente, il consumo energetico del complesso risulta essere pari a quello di una lampadina!

ZERTIFIKAT

Zertifizierte Passivhaus-Komponente

Komponenten-ID 0512wi03 gültig bis 31. Dezember 2018

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Deutschland

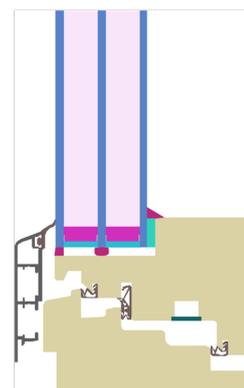


Kategorie: **Fensterrahmen**
Hersteller: **OPTIWIN GmbH,
Ebbs,
Österreich**
Produktname: **PURISTA**

**Folgende Kriterien für die kühl-gemäßigte Klimazone
wurden geprüft**

Behaglichkeit $U_W = 0,79 \leq 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
 $U_{W,\text{eingebaut}} \leq 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
mit $U_g = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Hygiene $f_{Rsi=0,25} \geq 0,70$



Passivhaus-
Effizienzklasse

phE

phD

phC

phB

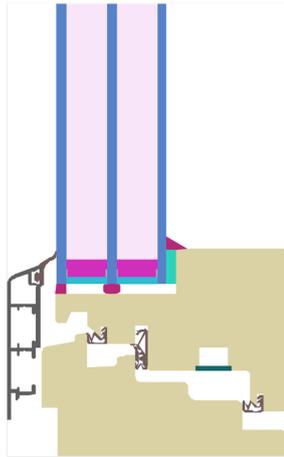
phA

kühl-gemäßigtes Klima

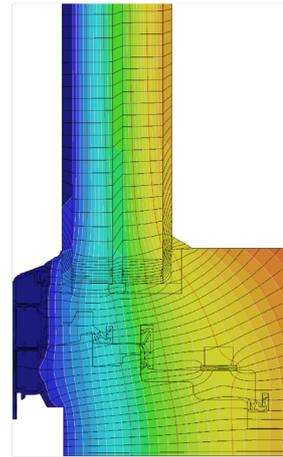


**ZERTIFIZIERTE
KOMPONENTE**

Passivhaus Institut



Berechnungsmodell



Isothermengrafik

Beschreibung

Vollholzrahmen (0,11 W/(mk)) mit außenseitiger Aluminium Abdeckung. Glasstärke: 48 mm (4/18/4/18/4), Glaseinstand: 15 mm.

Erläuterung

Die Fenster-U-Werte wurden für die Prüffenstergröße von 1,23 m × 1,48 m bei $U_g = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ berechnet. Werden höherwertige Verglasungen eingesetzt, verbessern sich die Fenster-U-Werte wie folgt:

Verglasung	$U_g =$	0,70	0,64	0,58	0,54	W/(m ² K)
		↓	↓	↓	↓	
Fenster	$U_W =$	0,79	0,74	0,70	0,67	W/(m ² K)

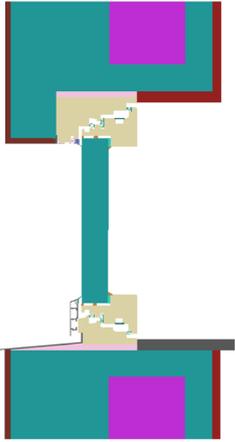
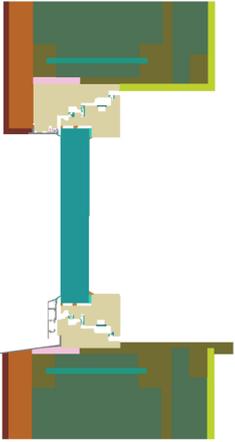
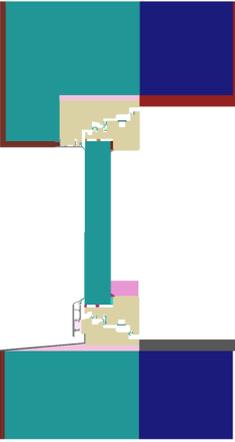
Transparente Bauteile werden abhängig von den Wärmeverlusten durch den opaken Teil in Effizienzklassen eingestuft. In diese Wärmeverluste gehen die Rahmen-U-Werte, die Rahmenbreiten, Glasrand und die Glasrandlängen ein. Ein ausführlicher Bericht über die im Rahmen der Zertifizierung durchgeführten Berechnungen ist beim Hersteller erhältlich.

Das Passivhaus Institut hat weltweite Komponentenanforderungen für sieben Klimazonen definiert. Grundsätzlich können Komponenten, die für Klimazonen mit höheren Anforderungen zertifiziert sind, auch in Klimazonen mit geringerer Anforderung eingesetzt werden. Es kann wirtschaftlich sinnvoll sein, in einer Klimazone eine thermisch höherwertige Komponente, die für eine Klimazone mit strengerer Anforderungen zertifiziert wurde, einzusetzen.

Weitere Informationen zur Zertifizierung sind unter www.passiv.de und www.passipedia.de verfügbar.

Rahmen-Kennwerte			Rahmenbreite	Rahmen- U -Wert	Glasrand- Ψ -Wert	Temperaturfaktor
			b_f mm	U_f W/(m ² K)	Ψ_g W/(m K)	$f_{Rsi=0,25}$ [-]
Oben	(to)		92	0,76	0,023	0,71
Seite	(s)		92	0,76	0,023	0,71
Unten	(bo)		92	0,94	0,023	0,71
Stulp	(fm)		109	0,94	0,022	0,71
Abstandhalter: Super Spacer TriSeal / T-Spacer Premium					Sekundär Dichtung: Polyurethan	

Geprüfte Einbausituationen

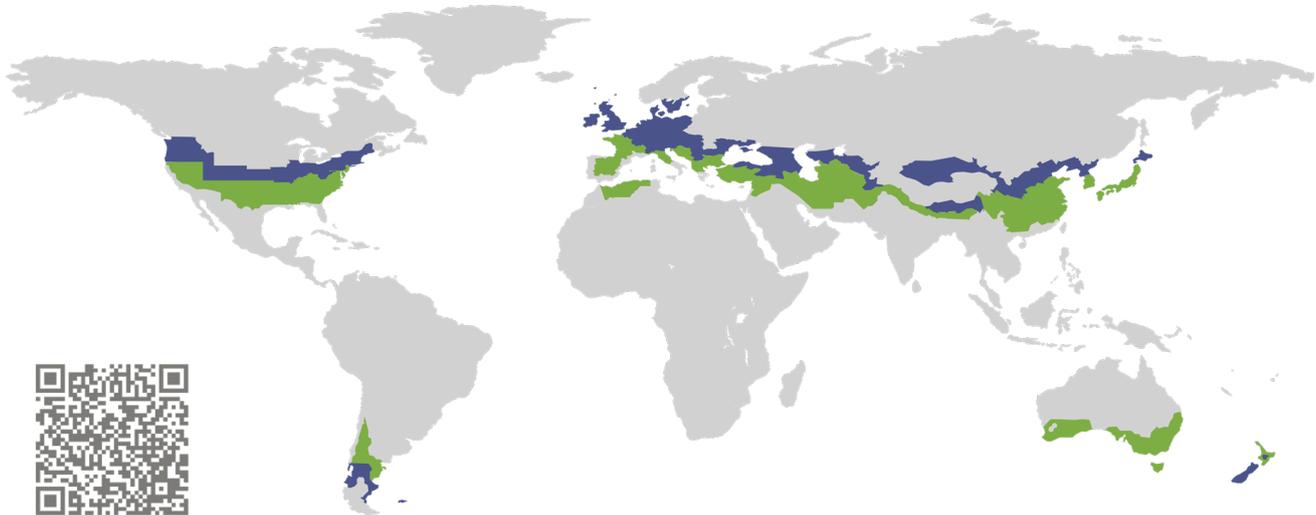
Betonschalungsstein		Holzleichtbau		WDVS	
					
Ψ_{einbau}	W/(m K)	Ψ_{einbau}	W/(m K)	Ψ_{einbau}	W/(m K)
Oben	-0,003	Oben	0,012	Oben	-0,004
Seitlich	-0,003	Seitlich	0,012	Seitlich	-0,004
Unten	0,017	Unten	0,023	Unten	0,016
$U_{W,\text{eingebaut}} = 0,79 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$		$U_{W,\text{eingebaut}} = 0,83 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$		$U_{W,\text{eingebaut}} = 0,79 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$	

ZERTIFIKAT

Zertifizierte Passivhaus-Komponente

Komponenten-ID 0515sl03 gültig bis 31. Dezember 2018

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Deutschland

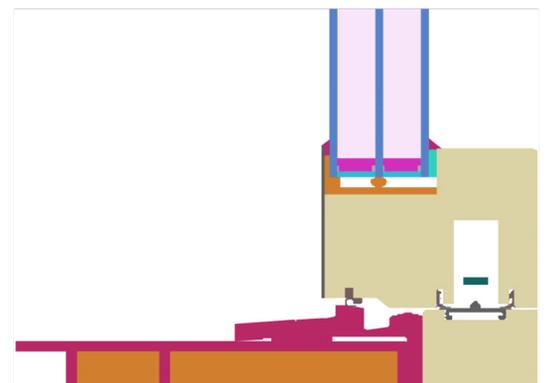


Kategorie: **Schiebetür**
Hersteller: **OPTIWIN GmbH,
Ebbs,
Österreich**
Produktname: **MOTURA**

**Folgende Kriterien für die kühl-gemäßigte Klimazone
wurden geprüft**

Behaglichkeit $U_{SL} = 0,80 \leq 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
 $U_{SL, \text{installed}} \leq 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
mit $U_g = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Hygiene $f_{Rsi=0,25} \geq 0,70$



kühl-gemäßigtes Klima



**ZERTIFIZIERTE
KOMPONENTE**

Passivhaus Institut

Passivhaus-
Effizienzklasse

phE

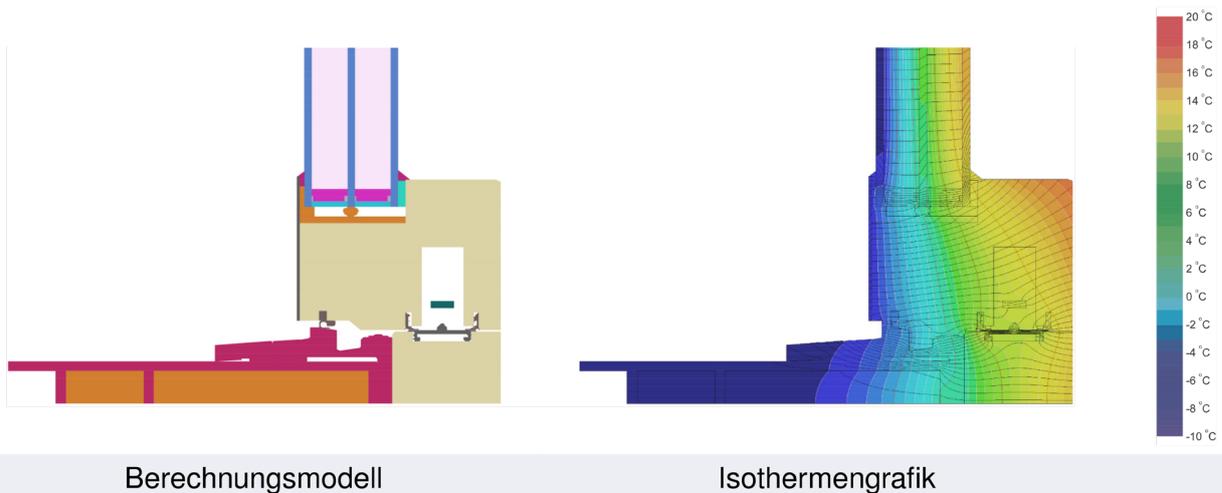
phD

phC

phB

phA

www.passiv.de



Beschreibung

Holzrahmen (0,11 W/(mK), Fichte, Tanne) mit Aluminium Vorsatzschale und Rahmendämmung (0,04 W/(mK)). Zusätzlich finde Profile aus Glasfaserverstärktem Kunststoff (0,516 W/(mK)) Anwendung. Glasstärke: 48 mm (4/18/4/18/4), Glaseinstand: 15 mm.

Erläuterung

Die Fenster-U-Werte wurden für die Prüffenstergröße von 2,40 m × 2,50 m bei $U_g = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ berechnet. Werden höherwertige Verglasungen eingesetzt, verbessern sich die Fenster-U-Werte wie folgt:

Verglasung	$U_g =$	0,70	0,66	0,60	0,54	W/(m ² K)
		↓	↓	↓	↓	
Fenster	$U_{SL} =$	0,80	0,75	0,71	0,66	W/(m ² K)

Transparente Bauteile werden abhängig von den Wärmeverlusten durch den opaken Teil in Effizienzklassen eingestuft. In diese Wärmeverluste gehen die Rahmen-U-Werte, die Rahmenbreiten, Glasrand und die Glasrandlängen ein. Ein ausführlicher Bericht über die im Rahmen der Zertifizierung durchgeführten Berechnungen ist beim Hersteller erhältlich.

Das Passivhaus Institut hat weltweite Komponentenanforderungen für sieben Klimazonen definiert. Grundsätzlich können Komponenten, die für Klimazonen mit höheren Anforderungen zertifiziert sind, auch in Klimazonen mit geringeren Anforderung eingesetzt werden. Es kann wirtschaftlich sinnvoll sein, in einer Klimazone eine thermisch höherwertige Komponente, die für eine Klimazone mit strengeren Anforderungen zertifiziert wurde, einzusetzen.

Weitere Informationen zur Zertifizierung sind unter www.passiv.de und www.passipedia.de verfügbar.

Rahmen-Kennwerte			Rahmenbreite	Rahmen- U -Wert	Glasrand- Ψ -Wert	Temperaturfaktor
			b_f mm	U_f W/(m ² K)	Ψ_g W/(m K)	$f_{Rsi=0,25}$ [-]
Oben	(to)		87	0,92	0,024	0,70
Seite	(s)		98	0,70	0,025	0,70
Oben fest	(tof)		87	0,66	0,023	0,70
Seite fest	(sf)		90	0,54	0,022	0,70
Unten fest	(bof)		43	1,14	0,025	0,70
Schwelle	(th)		126	1,11	0,023	0,70
Pfosten 1 Flügel	(m1)		100	1,26	0,025	0,70
			Abstandhalter: PHI phA Spacer		Sekundär Dichtung: -	



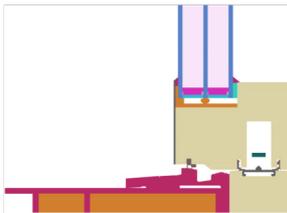
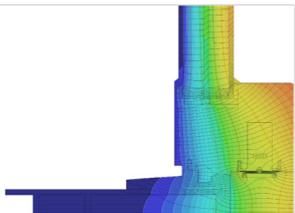
Schwelle

$b_f = 126,00$ mm

$U_f = 1,11$ W/(m² K)

$\Psi_g = 0,023$ W/(m K)

$f_{Rsi} = 0,70$



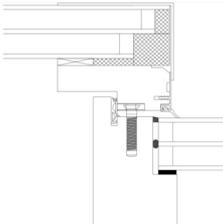
Pfosten
1 Flügel

$b_f = 100,00$ mm

$U_f = 1,26$ W/(m² K)

$\Psi_g = 0,025$ W/(m K)

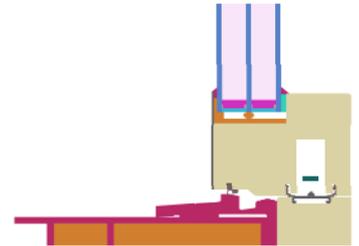
$f_{Rsi} = 0,70$



Zertifikat

Zertifizierte Passivhaus Komponente
für kühl gemäßigttes Klima, gültig bis 31.12.2016

Kategorie: **Schiebetür**
Hersteller: **OPTIWIN GmbH**
6341 Ebbs, AUSTRIA
Produkt: **MOTURA**



Passivhaus Effizienzklasse

Folgende Behaglichkeitskriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

Mit $U_g = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und bei einem Elementmaß von $2,4 \text{ m} * 2,5 \text{ m}$ ergibt sich:"

$$U_w = 0,79 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Einschließlich der Einbauwärmeverbrücken erfüllt die Schiebetür folgende Bedingung, vorausgesetzt der Einbau erfolgt wie im Datenblatt angegeben bzw. thermisch gleich- oder höherwertig.

$$U_{w, \text{ eingebaut}} \leq 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Folgende kennwerte wurden ermittelt:

	U_f -Wert [W/(m ² K)]	Breite [mm]	Ψ_g [W/(mK)]	$f_{Rsi=0,25}$ [-]
Abstandhalter			acs+*	
Unten Fix	1,14	43	0,025	0,70
Unten S	1,11	126	0,023	
Oben Fix	0,66	87	0,023	
Oben S	0,92	87	0,024	
Seitlich Fix	0,54	90	0,022	
Seitlich S	0,70	98	0,025	
Pfosten	1,26	100	0,025	

*Thermisch weniger hochwertige Abstandhalter, insbesondere solche aus Aluminium, führen zu höheren Wärmeverlusten am Glasrand und zu geringeren Temperaturfaktoren.

Weitere Informationen siehe Datenblatt



phA
advanced component

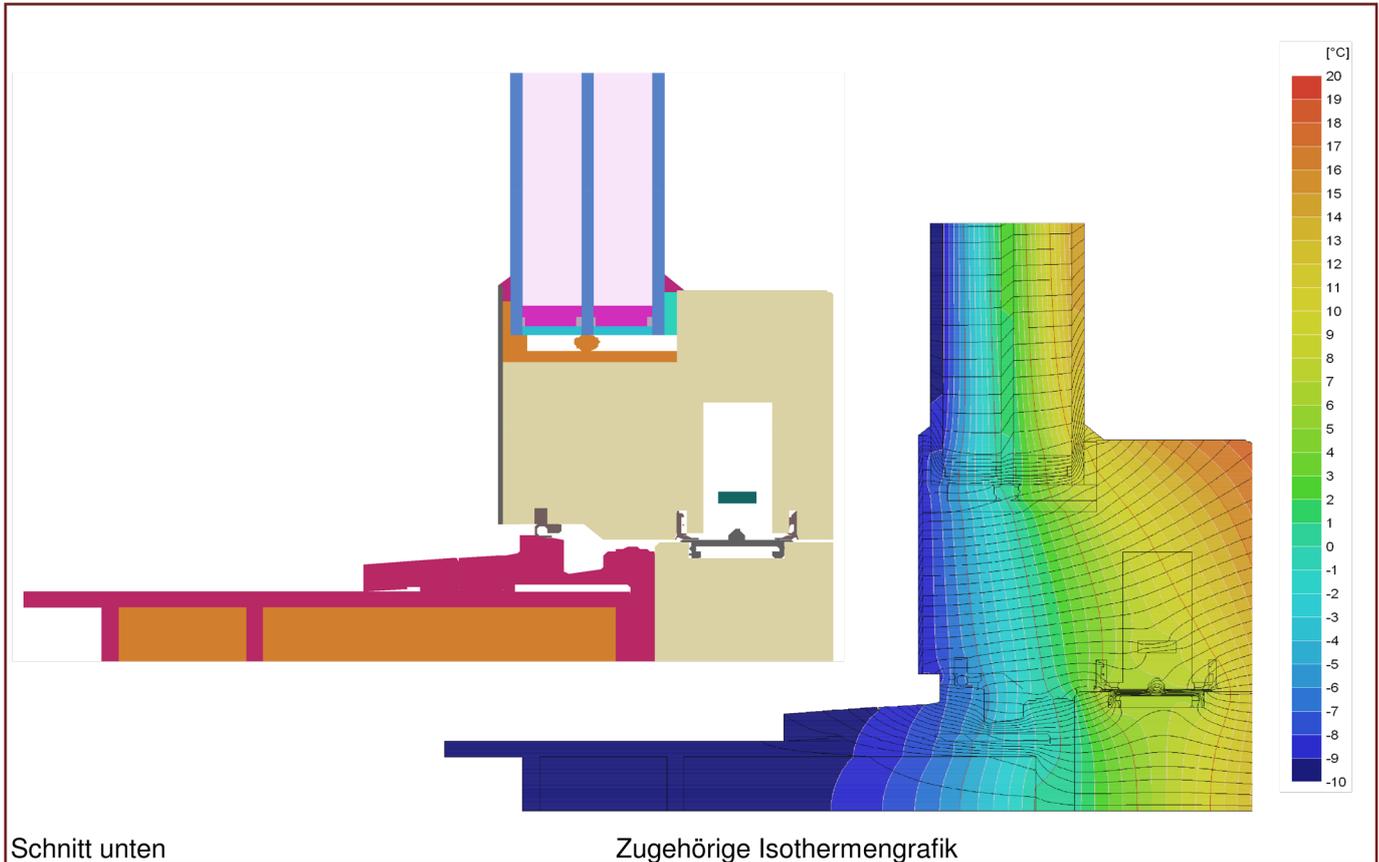
phB
basic component

phC
certifiable component

not suitable for Passive Houses

Datenblatt OPTIWIN GmbH, MOTURA

Hersteller OPTIWIN GmbH
 Wildbichlerstrasse 1, 6341 Ebbs, AUSTRIA
 Tel.: +43 5373 46046 0
 E-Mail: office@optiwin.net, www.optiwin.net

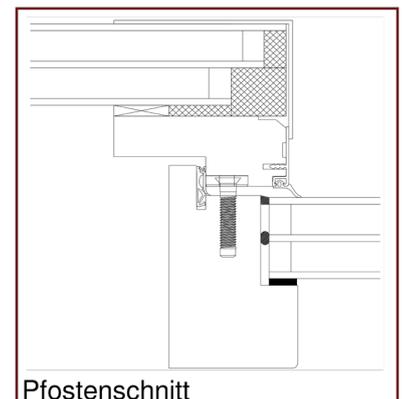


Beschreibung

Holzrahmen (0,11 W/(mK), Fichte, Tanne) mit Aluminium Vorsatzschale und Rahmendämmung (0,04 W/(mK)). Zusätzlich finde Profile aus Glasfaserverstärktem Kunststoff (0,516 W/(mK)) Anwendung. Glasstärke: 48 mm (4/18/4/18/4), Glaseinstand: 15 mm.

Rahmenkennwerte

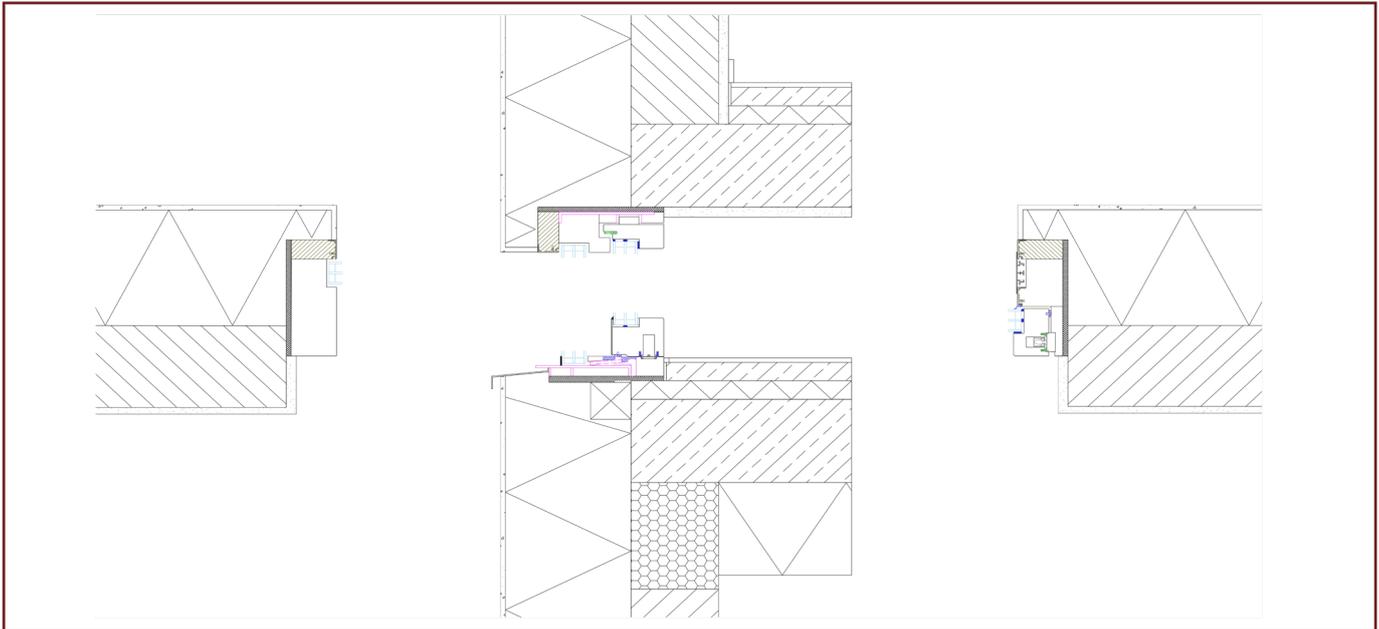
	U_f-Wert [W/(m ² K)]	Breite [mm]	Ψ_g [W/(mK)]	f_{Rsi=0,25} [-]
Abstandhalter				acs+*
Unten Fix	1,14	43	0,025	0,70
Unten S	1,11	126	0,023	
Oben Fix	0,66	87	0,023	
Oben S	0,92	87	0,024	
Seite Fix	0,54	90	0,022	
Seite S	0,70	98	0,025	
Pfosten	1,26	100	0,025	



* schlechtere Abstandhalter führen zu höheren Wärmeverlusten und tieferen Glasrandtemperaturen

Datenblatt OPTIWIN GmbH, MOTURA

Einbausituationen



Einbau-Wärmebrückenverlustkoeffizienten Ψ_{Einbau} in eine Passivhaus geeignete Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem

Position		WDVS Festverglasung (Fix)	WDVS Schiebeelement (S)
unten	[W/(mK)]	0,009	0,040
oben	[W/(mK)]	-0,003	0,013
seitlich	[W/(mK)]	-0,003	0,016
$U_{W,\text{eingebaut}}$	[W/(m ² K)]	0,81	

Erläuterungen

Die Fenster-U-Werte wurden für die Prüfenstergröße von 2,40 m * 2,50 m bei $U_g = 0,70 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ berechnet. Werden höherwertige Verglasungen eingesetzt, verbessern sich die Fenster-U-Werte wie folgt:

Glas-U-Wert	U_g [W/(m²K)]	0,66	0,60	0,54
Fenster-U-Wert	U_w [W/(m²K)]	0,76	0,71	0,66

Transparente Bauteile werden abhängig von den Wärmeverlusten durch den opaken Teil in Effizienzklassen eingestuft. In diese Wärmeverluste gehen die Rahmen-U-Werte, die Rahmenbreiten, die Glasrand- Ψ -Werte und die Glasrandlängen ein. Ein ausführlicher Bericht über die im Rahmen der Zertifizierung durchgeführten Berechnungen ist beim Hersteller erhältlich. Weitere Informationen zur Zertifizierung sind unter www.passiv.de und www.passivpedia.de verfügbar.



SECILVIT CORK



Protocollo di posa sistema cappotto
in sughero Corkpan, rispondente
alle linee guida ETAG004 (ETA 14/200).



Partner di



AMORIM



PROTOCOLLO DI POSA

Il sistema a cappotto **SeciVit CORK** è ideale anche nei casi di ristrutturazione e risanamento termo-acustico degli edifici, in quanto può essere applicato sui supporti esistenti, come vecchie murature, rivestimenti in ceramica, intonaci pitturati ed altro. Si consiglia, in questi casi, di consultare il nostro ufficio tecnico per la verifica del supporto.

In esterno il sistema può essere applicato anche su superfici non verticali, a condizione che la pendenza del substrato sia superiore a 45°.

I prodotti per la finitura dovranno, preferibilmente, essere utilizzati di colore chiaro. La finitura è destinata a proteggere il sistema e a conferire una colorazione uniforme al cappotto. Le finiture con colori scuri dovranno essere limitate a zone protette dalla azione degli agenti climatici (vedere punto 7) per ragioni igrotermiche.

3. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

CARATTERISTICHE		VALORI	VALORI DI RIFERIMENTO ETAG 004
Assorbimento di acqua dopo 1 ora	Senza rivestimento	0,20 kg/m ²	< 1,00 kg/m ²
	Con rivestimento A1 ⁽¹⁾	0,10 kg/m ²	
	Con rivestimento A2 ⁽¹⁾	0,05 kg/m ²	
Assorbimento di acqua dopo 24 ore	Senza rivestimento	0,48 kg/m ²	< 1,00 kg/m ²
	Con rivestimento A1 ⁽¹⁾	0,52 kg/m ²	
	Con rivestimento A2 ⁽¹⁾	0,45 kg/m ²	
Reazione al fuoco		B-s1- d0	-
Comportamento igrotermico		Conforme	Conforme
Comportamento al ciclo gelo-disgelo		Conforme	Assorbimento di acqua dopo 24 ore del sistema senza rivestimento < 0,5 kg/m ²
Resistenza agli urti	Rete normale	Categoria di impiego II ⁽²⁾ Categoria di impiego I	-
	Rete rinforzata		
Spessore di aria equivalente	Strato con base armata + rivestimento A1 ⁽¹⁾	0,71 m	• ±2,00 m
	Strato con base armata + rivestimento A2 ⁽¹⁾	0,76 m	
Aderenza dello strato di regolarizzazione all'isolamento termico / Modulo di rottura ⁽⁴⁾	Rete normale	0,10 Mpa / C	• ±0,08 Mpa o PR-C
	Rete rinforzata	0,10 Mpa / C	
	Rete normale + Rivestimento A1	0,14 Mpa / C	
	Rete rinforzata + Rivestimento A1	0,12 Mpa / C	
	Rete normale + Rivestimento A2	0,12 Mpa / C	
	Rete rinforzata + Rivestimento A2	0,14 Mpa / C	
Aderenza della colla cementizia all'isolamento termico / Modulo di rottura ⁽⁴⁾	Nello stato iniziale	0,08 Mpa / C	• ±0,08 Mpa o PR-C • ±0,03 Mpa o PR-C • ±0,08 Mpa o PR-C
	48 ore di immersione + 2 ore a 23°C/ HR 50%	0,06 Mpa / C	
	48 ore di immersione + 7 giorni a 23°C/ HR 50%	0,06 Mpa / C	
Aderenza della colla cementizia al supporto / Modulo di rottura ⁽⁴⁾	Nello stato iniziale	0,38 Mpa / B	• ±0,25 Mpa • ±0,08 Mpa • ±0,25 Mpa
	48 ore di immersione + 2 ore a 23°C/ HR 50%	0,28 Mpa / B	
	48 ore di immersione + 7 giorni a 23°C/ HR 50%	0,91 Mpa / B	

CARATTERISTICHE		VALORI	VALORI DI RIFERIMENTO ETAG 004
Resistenza ai funghi	Rivestimento A1 ⁽¹⁾ Rivestimento A2 ⁽¹⁾	Soddisfacente	-
Durabilità e funzionalità all'uso		Soddisfacente	-
Resistenza termica del sistema	Minima (spessore di isolamento 30 mm) Massima (spessore di isolamento 300 mm)	$R_{min}: 1,02 \text{ m}^2 \cdot \text{kW}$ $R_{min}: 7,52 \text{ m}^2 \cdot \text{kW}$	-
Isolamento acustico da rumori aerei	Supporto standard ⁽⁵⁾ Supporto standard + SecilVit CORK (60mm)	44 dB (-1;-5) 50 dB (-2;-6)	-

(1) Sistema di rivestimento A1: REABILITA Cal Acabamento + SeciITEX AD 25 + SeciITeK SP 01
Sistema di rivestimento A2: SeciITeK AD 20 + REVDUR SL

(2) Categorie di impiego

Categoria I - Applicazione in zone accessibili al pubblico e esposte a sollecitazioni meccaniche violente, ma mai destinata ad usi impropri;
Categoria II - Applicazione in zone ad accesso limitato o in aree pubbliche sopra i 2 m di altezza dalla base della parete.

(3) Modello di sistema applicato su muratura in mattoni di 3m². Sistema sottoposto a cicli igrotermici prima della prova di aderenza.

(4) Motivi di rottura (PR): A = Rottura del collante, non dell'interfaccia; B = rottura coesiva all'interno del prodotto; C = Rottura coesiva sul supporto o sull'isolante.

(5) Supporto standard: Parete in muratura di blocchi di calcestruzzo senza ETICS.

4. METODO DI APPLICAZIONE

4.1 Preparazione del supporto

Come per la maggior parte delle soluzioni di rivestimento, prima di iniziare l'applicazione del Sistema **SecilVit CORK**, il supporto deve essere accuratamente verificato. Dall'ultimazione della parete all'applicazione del Sistema deve trascorrere almeno un mese. Il supporto deve essere sufficientemente piano e regolare. La differenza di planarità tollerata non dovrà essere superiore a 10 mm ogni 2 m di lunghezza. In caso contrario, la superficie dovrà essere regolarizzata con un intonaco di consistenza e resistenza adeguate a sopportare il sistema, utilizzando, ad esempio, **MAXDUR**. Successivamente, il supporto regolarizzato dovrà essere lasciato riposare per un mese, prima di incollare i pannelli.

Al momento dell'applicazione del Sistema, il supporto dovrà essere perfettamente coeso e aderente, non dovrà presentare né polvere né disarmani e dovrà risultare completamente asciutto. Supporti con fessure superiori a 2 mm dovranno essere riparati prima della posa del cappotto.

Nei casi di ristrutturazione, dovranno essere accuratamente verificati, lo stato di degrado e la consistenza del supporto, eventuali fessurazioni e la presenza di umidità. La presenza di umidità persistente ed elevata anche nei periodi non piovosi sconsiglia l'applicazione di un sistema cappotto di questo tipo. In queste condizioni, deve essere verificata l'origine dell'umidità ed il problema deve essere risolto all'origine e in via definitiva. Solo dopo potrà essere applicato il Sistema.

4.2 Posa in opera

Il Sistema prevede l'utilizzo nella parte inferiore di una base di partenza in alluminio **TecnoStart** con larghezza adeguata allo spessore dei pannelli isolanti scelto. Il profilo sarà posato orizzontalmente e fissato al supporto con tasselli e viti in acciaio inox **TecnoTas B**, distanziati l'uno dall'altro al massimo di 30cm.

La zona di supporto della base di partenza dovrà essere regolarizzata (applicando ad esempio uno strato di intonaco tipo **ADHERE Vit ecoCORK** in modo che aderisca perfettamente alla superficie. Nel caso, si può utilizzare il distanziale **TecnoSpace**, per garantire l'allineamento del profilo.

In presenza della guaina protettiva, modellare il pannello **CORKPAN** creando uno scasso dello spessore della guaina, così da garantire la stabilità e la planarità del successivo rivestimento. Incollare il pannello sulla guaina, utilizzando un collante a base bituminosa, steso sul lato del pannello precedentemente modellato. Vincolare la parte di pannello eccedente la guaina utilizzando tasselli **TecnoTas L**.

Nei punti di giunzione di più basi di partenza successive devono essere impiegati i giunti di dilatazione **TecnoLink** di circa 2 mm per evitare possibili deformazioni.

L'applicazione del Sistema Cappotto **SeciVIT CORK** è possibile anche partendo dal piano di campagna. Verificare la corretta pendenza del marciapiede o realizzare un massetto drenante, per evitare il ristagno di acqua.

Poiché la zona a terra è più facilmente soggetta a sporcarsi e agli urti, si consiglia l'applicazione di una zoccolatura di protezione di almeno 30cm o una zona di rispetto a tutela del rivestimento.

4.3 Posa dei pannelli isolanti

Nel caso in cui il sistema vada interrato, non è necessario applicare il profilo di partenza. In tal caso è necessario prevedere un'impermeabilizzazione fino ad almeno 20 cm sotto il livello del terreno.

I pannelli isolanti dovranno essere incollati al supporto con il collante **ADHERE Vit ecoCORK**, che dovrà essere impastato con 5,5 /6 litri di acqua pulita per ogni sacco da 20kg. L'impasto dovrà essere preparato utilizzando un miscelatore a bassa rotazione in modo da ottenere una massa omogenea e senza grumi.

ADHERE Vit ecoCORK dovrà essere applicato sul pannello **CORKPAN**, utilizzando la tecnica più adeguata in funzione della condizione e della planarità del supporto:

- su un supporto di laterizio non intonacato, il collante dovrà essere applicato con un cordone perimetrale e con almeno 3 punti di colla nel centro del pannello, garantendo che la colla copra tra il 50 e 60 % della superficie complessiva del pannello (vedi figura 2). La stesura della colla sul cordolo perimetrale deve essere eseguita in modo che non vi sia fuoriuscita di colla dal bordo nel pannello, una volta posizionato.
- su superfici regolarizzate, ad esempio intonacate, il collante va applicato a tutta superficie, con una spatola dentata (8-10 mm)

La posa deve iniziare da uno spigolo, posando i pannelli nella disposizione ad incastro, sfalsando le teste dei pannelli rispetto alle file adiacenti. I pannelli devono essere posati in file orizzontali, tenendo come base del pannello il lato maggiore. Procedere, fila per fila, dal basso verso l'alto, avendo cura che i pannelli di sughero **CORKPAN** di file adiacenti siano posati a giunti verticali sfalsati di almeno 25cm, per evitare la continuità delle fughe. Spaiare i giunti anche in presenza di aperture o cambi di materiale nel supporto (fig. 5).

I pannelli dovranno poi essere posati premendo contro il supporto, in modo da far aderire completamente il collante. Battere i pannelli, utilizzando una taloscia di legno o plastica, per farli aderire completamente al supporto. Contemporaneamente, bisognerà regolarizzare il singolo pannello, rispetto a quelli già posati, in modo da ottenere una superficie piana e regolare tra i pannelli, evitando la formazione di fughe e disallineamenti e differenze di planarità tra i pannelli (fig. 3 e 4).

Utilizzando una staggia in metallo di almeno di 2m di lunghezza, verificare costantemente la planarità della superficie complessiva. Correggere la planarità facendo pressione con una taloscia.



1. Fissaggio del profilo di partenza e impermeabilizzazione del supporto



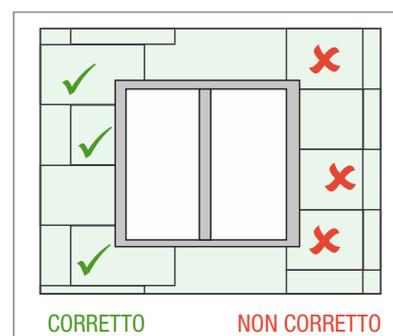
3. Posizionamento del pannello sul supporto



4. Il pannello deve essere fissato esercitando una pressione contro il supporto.



5. Posizionare i pannelli sfalsati, tra file successive.



6. Schema di posa dei pannelli

Eventuali fughe presenti tra i pannelli isolanti dovranno essere riempite con strisce di sughero **CORKPAN** al fine di non creare ponti termici e discontinuità di materiale.

In corrispondenza degli angoli delle aperture (esempio porte o finestre), i pannelli non devono essere montati con i lati coincidenti con i vertici delle aperture, per evitare la formazione di fughe in prossimità dei bordi delle aperture (fig. 6). Questa precauzione contribuirà a ridurre il rischio di formazione di fessure in corrispondenza degli angoli delle aperture.

Il posizionamento dei pannelli isolanti deve essere effettuato con la massima cura ed attenzione, in particolare per quanto riguarda la planarità tra pannelli adiacenti, per evitare difetti in facciata.

Utilizzando una staggia in metallo di almeno di 2m di lunghezza, verificare costantemente la planarità della superficie complessiva.

4.4 Fissaggio meccanico dei pannelli isolanti

In aggiunta al fissaggio a colla dei pannelli, il Sistema di posa **SeciVit CORK** prevede obbligatoriamente l'uso di sistemi di fissaggio meccanico,

Questo fissaggio si ottiene con l'impiego di tasselli **TecnoTas L**, in numero stabilito dal progettista, in base ai carichi previsti e dovuti all'azione del vento (fig. 9). Il numero degli ancoraggi previsti non dovrebbe essere mai inferiore a 6 per m².

I tasselli devono avere una lunghezza adeguata allo spessore del pannello isolante, al fine di garantire una penetrazione nel supporto di almeno 40mm. Per una *tassellatura a filo con l'isolante*, la lunghezza del tassello è calcolata secondo la seguente formula:

$$L_{(\text{tassello})} \text{ mm} = sp_{(\text{isolante})} \text{ mm} + 50 \text{ mm}.$$

Praticare un pre-foro di Ø 8mm e lunghezza di 10-20mm superiore a quella del tassello da impiegare (fig. 7).

Inserire il tassello TecnoTas L nel foro e battere fino che il chiodo in acciaio sia rientrato interamente nel tassello e la testa del tassello sia a filo con il pannello isolante (fig. 8).

Nel caso il progettista individui la necessità di procedere ad una *tassellatura ad incasso*, riferirsi al p.to 7.6 del presente Protocollo di Posa.

4.5 Interventi su punti specifici

In alcuni punti specifici, ad esempio sugli spigoli degli edifici e sui contorni delle finestre, il Sistema deve essere rinforzato usando il profilo angolare **TecnoCorner** per i bordi verticali e il profilo gocciolatoio **TecnoDrop** per i bordi orizzontali. I profili devono essere incollati direttamente sui pannelli isolanti **CORKPAN**, con malta **ADHERE Vit ecoCORK**.

I giunti di dilatazione, dove necessari, devono essere rispettati, interrompendo il sistema, e inserendo i giunti di dilatazione **TecnoJoint**, applicati direttamente sul pannello **CORKPAN**, con malta **ADHERE Vit ecoCORK**. Lo spazio rimasto vuoto all'interno del giunto di dilatazione deve essere riempito con mastice per uso esterno.



7. Realizzazione dei fori per il fissaggio meccanico tramite tasselli



8. Applicazione dei tasselli



9. N.° di tasselli consigliati per /m²



10. Posa del nastro espandente TecnoTape nei punti di contatto tra isolante e superfici rigide e sporgenti

A sigillatura dei punti di congiunzione tra pannelli e superfici rigide o sporgenti (finestre, porte finestre, balconi, travetti ,etc.), applicare il nastro espandente **TecnoTape**, posizionato a filo esterno dell'isolante (fig. 10).

In corrispondenza dei bordi dei serramenti, applicare il profilo in pvc con rete, tipo **TecnoWindows**, che rafforzerà lo spigolo e permetterà l'applicazione degli strati successivi di rasatura e finitura (fig. 11).

Gli angoli della zona circostante le aperture devono essere rinforzati con strisce di rete in fibra di Vetro **TecnoRete 150** (strisce di misura circa 50x25cm), posizionate perpendicolarmente agli angoli e incollate direttamente sui pannelli isolanti, con **ADHERE Vit ecoCORK** (fig. 11).

4.6 Applicazione dello strato di regolarizzazione

L'operazione di regolarizzazione e di livellamento del supporto deve avvenire da 1 a 3 giorni dopo l'incollaggio dei pannelli, per garantire l'indurimento della colla e la tenuta meccanica dei pannelli.

L'intervento di regolarizzazione richiede di stendere almeno due strati di **ADHERE Vit ecoCORK** sulla superficie dei pannelli CORKPAN, incorporando la rete in fibra di vetro con trattamento anti-alkalino, **TecnoRete 150**.

Il primo strato viene applicato con l'uso di una spatola dentata in acciaio inox (da 8 a 10 mm), così da garantire uniformità di spessore e la corretta distanza della rete rispetto al supporto e al pannello (fig.12). Sopra lo strato di **ADHERE Vit ecoCORK**, ancora fresco, annegare la rete di fibra di vetro, usando una spatola metallica, senza esercitare troppa pressione (fig. 13). Nell'applicare la rete, effettuare una sovrapposizione laterale di almeno 10 cm tra le strisce.

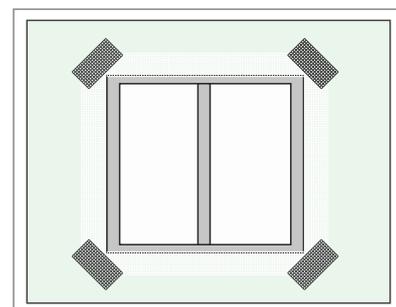
Le zone accessibili entro i 2mt di altezza dal suolo, quali balconi, terrazze o altre zone esposte a potenziali urti e sollecitazioni meccaniche, dovrebbero essere rafforzate incorporando un ulteriore strato di rete **TecnoRete 380**.

Il secondo strato di **ADHERE Vit ecoCORK** deve essere applicato dopo alcune ore (6-24 ore) dall'indurimento del primo strato (fig. 14). Il nuovo strato deve avere uno spessore sufficiente ad annegare anche la rete in fibra di vetro, che non dovrà risultare visibile.

Lo spessore totale degli strati di regolarizzazione e di rinforzo sopra i pannelli **CORKPAN** dovrà essere di circa 4-5mm. La finitura superficiale del rivestimento deve risultare piana, senza bave e di consistenza uniforme.

Gli strati di regolarizzazione e rinforzo devono mantenere uno spessore costante e non è consentito aggiungere altra malta per correggere gravi difetti di planarità e squadratura. L'uso di spessori di malta elevati può causare la comparsa di anomalie sulla facciata (fessurazioni, increspature, ecc.).

Gli strati di regolarizzazione e rinforzo devono asciugare per almeno 3 giorni, prima della applicazione della finitura a calce **REABILITA Cal Acabamento**, o 14 giorni nel caso si scelga la finitura acrilica spatolata con **SeciITeK AD 26 + REVDUR SL**.



11. Schema di rinforzo dei punti critici



12. Prima stesura di ADHERE Vit ecoCORK



13. Inserimento della rete di rinforzo



14. Seconda stesura di ADHERE Vit ecoCORK



15. Applicazione della prima mano di REABILITA Cal Acabamento. finitura a base di calce idraulica naturale

4.7 Applicazione della finitura superficiale

4.7.1 Ciclo calce: REABILITA Cal Acabamento + SeciITEK AD 25 + SeciITEK SP 01

Questa soluzione si compone di una malta di finitura a base di calce idraulica naturale **REABILITA Cal Acabamento**, un primer a base di silicati, **SeciITEK AD 25**, e una pittura ai silicati, **SeciITEK SP 01**.

Applicare la finitura **REABILITA Cal Acabamento** utilizzando una spatola metallica, direttamente sul supporto, realizzando almeno due strati di spessore non superiore a 2 mm per strato (fig. 15). La spatolatura finale e il successivo processo di spugnatura permettono di ottenere un intonaco fine, ad effetto civile (fig. 16 e 17).

Dopo un periodo di asciugatura e riposo di almeno 14 giorni, applicare una mano di **SeciITEK AD 25**, con l'aiuto di un pennello o di un rullo. Stendere poi una pittura ai silicati, **SeciITEK SP 01**, applicando almeno 3 mani, con l'aiuto di un pennello o di un rullo (fig. 18). Diluire la prima mano con il 10% di acqua, non diluire le mani successive.

4.7.2 Ciclo silossanico: SeciITEK AD 20 + REVDUR SL

Questo sistema di finitura è costituito dal primer anti-alkalino **SeciITEK AD 26**, che si stende, prima dell'applicazione della finitura silossanica **REVDUR SL**, per regolarizzare cromaticamente la superficie. L'applicazione deve essere effettuata in modo uniforme, tramite l'impiego di un rullo anti-goccia (fig. 19).

Una volta scelta la granulometrie ed il colore desiderato, l'applicazione di **REVDUR SL** prevede, prima l'uso di spatola liscia in acciaio e poi quello di una spatola liscia di plastica (fig. 20).

Prima dell'applicazione di qualsiasi prodotto, si consiglia di mescolarlo utilizzando un miscelatore elettrico.

4.8 Condizioni ambientali per l'applicazione del sistema

L'applicazione del sistema **SeciVit CORK** non deve essere eseguita quando le condizioni meteorologiche sono avverse al corretto processo di posa e di essiccazione, in particolare nei seguenti casi:

- temperatura dell'aria superiore ai 30 °C o inferiore a 5°C;
- supporti ghiacciati;
- supporti troppo caldi;
- in caso di pioggia o di previsione di pioggia o rovesci, durante e fino a 48 ore dopo il completamento dell'applicazione del sistema;
- in presenza di forte vento caldo e secco;
- sotto irraggiamento solare intenso e diretto;



16. Spatolatura a taloscia della seconda mano di finitura REABILITA Cal Acabamento



17. Spugnatura della superficie per ottenere un intonaco fine



18. Applicazione di SeciITEK SP 01 sopra SeciITEK AD 25



19. Applicazione del primer SeciITEK AD 26



20. Applicazione della finitura silossanica REVDUR SL

4.9 Stoccaggio dei prodotti durante il lavoro

In cantiere, i prodotti costituenti il Sistema **SeciVit CORK** devono essere conservati all'interno dei contenitori e degli imballi originali, in un luogo asciutto e riparato.

I pannelli isolanti CORKPAN devono essere conservati su un piano orizzontale, stabile e pulito, e non devono essere a contatto con la terra.

I componenti in polvere o in pasta non devono essere utilizzati oltre la data di scadenza riportata sulla confezione.

4.10 Stoccaggio dei prodotti durante il lavoro

L'applicazione del Sistema **SeciVit CORK** non comporta particolari rischi di infiammabilità o di tossicità, a condizione che vi sia un regolare ricambio d'aria nei luoghi in cui viene applicato. Quando si applica la finitura in pasta, evitare il contatto con gli occhi. Si consiglia l'utilizzo di attrezzature di protezione personale adeguate e a norma di Legge. Completata l'applicazione, si consiglia di lavare il viso e le mani con acqua e sapone.

Se si dovesse verificare un contatto con gli occhi, si raccomanda il lavaggio con acqua e, in caso di irritazione, si deve consultare un medico.

Consultare le schede tecniche di sicurezza dei diversi prodotti costituenti il sistema **SeciVit CORK**.

5. MANUTENZIONE E RIPRISTINO DEL SISTEMA

5.1 Pulizia e manutenzione del sistema

La pulizia periodica delle superfici rivestite con **SeciVit CORK** può essere eseguita con semplice acqua, o con un getto d'acqua ad alta pressione (< 100bar).

Periodicamente deve essere eseguita una accurata ispezione del sistema. In particolare devono essere controllate le giunte e i punti critici, per verificare che non vi siano infiltrazioni. Nel caso esistessero, devono essere immediatamente riparate per garantire la massima durata ed efficienza del sistema.

5.2 Riparazioni localizzate

Nel caso in cui le verifiche periodiche evidenziassero la necessità di riparazioni del sistema, queste dovranno essere effettuate immediatamente e da applicatori specializzati in questo tipo di intervento. Le zone danneggiate dovranno essere riparate utilizzando componenti di sistema idonei e adeguati, effettuando le seguenti operazioni:

- i) con un cutter incidere un contorno di forma regolare attorno all'area danneggiata, abbondando di circa 10cm per lato. L'incisione deve essere profonda quanto lo spessore del rivestimento, fino ad arrivare al pannello isolante,
- ii) con un flessibile, tagliare il pannello isolante, secondo un contorno regolare di dimensioni superiori di circa 8cm su ogni lato, rispetto alla zona danneggiata;
- iii) pulire il supporto dalla colla e dallo sporco;
- iv) da un nuovo pannello isolante di uguale spessore, ritagliarne un pezzo delle dimensioni precise dell'area asportata, incollandolo con cura e precisione, al posto dell'isolamento rimosso;
- v) applicare lo strato di regolarizzazione e quello di rinforzo sulla superficie sostituita, annegando la fibra di vetro **TecnoRete 160**, tra gli strati, sovrapponendola per circa 65 mm per ogni lato alla rasatura esistente;
- vi) ripianare le irregolarità e mascherare la giunzione;

vii) dopo aver lasciato asciugare il supporto per almeno tre giorni, applicare il prodotto di finitura ed il colore identico all'esistente;

viii) cercare di nascondere le differenze tra i diversi materiali, riducendole al minimo;

IX) per rendere totalmente invisibile la riparazione, si dovrà rifare lo strato di finitura su tutta la parete.

Qualora il danneggiamento non fosse casuale, ma dovuto ad una causa specifica, è necessario risolvere il problema alla base, eliminando la causa in via definitiva, prima di procedere con la riparazione.

5.3 Rinnovo della facciata

Per rinnovare completamente una facciata isolata con il Sistema **SeciVit CORK**, è possibile utilizzare una pittura acrilica a base acquosa, dopo aver praticato una accurata pulizia della superficie. Si può anche applicare una nuova finitura **REVDUR SL**, procedendo nel seguente modo:

- i) pulizia accurata della facciata;
- ii) applicazione della nuova finitura.

6. COMPONENTI DEL SISTEMA

6.1 Descrizione sintetica dei principali componenti del sistema

COMPONENTI	DESCRIZIONE	CONSUMO	SPESSORE (mm)
CORKPAN	Pannello di sughero autoespanso e autocollato (ICB) 100x50cm con massa volumica apparente approssimativa di 110kg/m ³ marcato CE secondo la normativa EN13170.	2 pannelli/m ²	30 - 300
TecnoTas L	Tassello a espansione in polipropilene con chiodo in acciaio (ETA)	da 6 a 10 pz./m ²	-
ADHERE VIT ecoCORK	Malta a base di calce idraulica naturale, micro-granuli di sughero e leganti misti, per l'incollaggio e la rasatura dei pannelli isolanti. Dispone di marcatura CE.	Incollaggio: 4,0 kg/m ² Regolarizzazione: 6,0 kg/m ² con rinforzo: 8,0 kg/m ²	Regolarizzazione: 3,0-3,5 mm con rinforzo: 4,0-6,0 mm
TecnoTete150 TecnoRete380	Rete anti-alcalina in fibra di vetro da 150gr/m ² (maglia 5x4mm) Rete anti-alcalina in fibra di vetro da 380gr/m ² (maglia 4x4mm)	1,10m/m ²	-
REABILITA Cal Acabamento	Malta composta da calce idraulica naturale, con aggregati silicei e calcarei. Dispone di Marcatura CE.	2,4 - 3,6 kg/m ²	2 - 3
SeciITEK AD 25	Primer ai silicati	0,08 l/m ² 12 - 14 m ² /l	-
SeciITEK SP 01	Pittura ai silicati	0,12 l/m ² /mano 8 - 10 m ² /l/mano	-
SeciITEK AD 26	Primer anti-alcalino colorato, ai silicati	0,1 l/m ² 10 m ² /l	-
REVDUR SL	Rivestimento silicato-silossanico in pasta	3,0-3,5 kg/m ²	1,5 - 2,0

7. ACCORGIMENTI TECNICI

7.1 Ringhiere e finestre

I davanzali delle finestre dovrebbero essere posati in modo da evitare che l'acqua piovana scorra direttamente sopra il Sistema di rivestimento. Pertanto è necessario assicurare una buona pendenza verso l'esterno con un gocciolatoio di protezione orizzontale posizionato ad almeno 3-4 cm oltre la facciata. Sui bordi laterali è necessario prevedere o una scanalatura verticale o un bordo sul davanzale, tali da impedire infiltrazioni d'acqua laterali.

7.2 Rinforzo in punti critici, esposti a forti shock

Le aree esposte ad azioni di particolare aggressività meccanica, in particolare quelli accessibili al pubblico (fino a 2 m di altezza, sui balconi e terrazze, ecc) dovrebbero essere rafforzate con l'aggiunta di un secondo strato di rete **TecnoRete 380** e relativa rasatura.

7.3 Zoccolature

Nelle parti basse a contatto con il terreno, il Sistema potrebbe essere frequentemente a contatto con acqua di falda, da pioggia, da irrigazione etc. etc..

In queste zone critiche, il Sistema dovrà essere rivestito con materiali resistenti all'acqua (ceramica, pietra naturale o altro).

In ogni caso, deve essere garantito un sistema di drenaggio dell'acqua piovana efficiente, al fine di evitare l'accumulo e il ristagno dell'acqua negli strati superiori del suolo, preservando la durabilità del Sistema.

7.4 Ristrutturazione di facciate esistenti

Nelle ristrutturazioni, a causa dell'aumento dello spessore del muro, dovuto all'applicazione del Sistema Cappotto, potrebbe essere necessario adeguare, ad esempio, la profondità dei davanzali, delle gronde o delle cornici, se presenti. Questi interventi dovranno essere analizzati caso per caso.

7.5 Protezione superiore della facciata

Nel caso di tetti piani, deve essere prevista una scossalina con gocciolatoio sporgente di almeno 3-4 cm rispetto alla facciata, per evitare all'acqua di gocciolare direttamente sul rivestimento, sporcando e rovinandone la superficie.

7.6 Tassellatura ad incasso

Le prestazioni dell'involucro verticale opaco del fabbricato, ottenute anche dal contributo di un isolamento termico a cappotto di elevato spessore, possono determinare, in determinate condizioni climatiche e in presenza di particolari fattori di vista, fenomeni temporanei di condensazione superficiale e brinatura esterna.

Questo fenomeno, assolutamente fisiologico e non patologico, potrebbe dar origine a episodi conosciuti con il nome di «facciata a macchia di leopardo», ovvero un inestetismo temporaneo e di breve durata, che a causa dal diverso comportamento fisico della testa dei tasselli in plastica rispetto al materiale rasante e alla finitura, rende visibile la posizione dei tasselli, fino ad asciugatura della parete.

Per escludere il rischio che tale fenomeno si possa presentare è necessario utilizzare il sistema di fissaggio a incasso, che prevede l'applicazione del tappo di sughero **CorkCap** sopra il tassello, all'interno di una fresata ottenuta tramite un utensile dedicato, montato su di un trapano.

La fresata, da realizzarsi in corrispondenza della posizione del tassello, seguendo la disposizione di fig. 9, dovrà avere una profondità 20mm e un diametro di 60mm.

Per una tassellatura a incasso, la lunghezza del tassello TecnoTas L è calcolata secondo la seguente formula:

$$L_{(\text{tassello})} \text{ mm} = Sp_{(\text{isolante})} \text{ mm} + 30 \text{ mm}.$$

In corrispondenza del segno guida lasciato nel centro della fresata, praticare un foro \varnothing 8mm, che entrerà nella muratura per una profondità di 10-20mm in più rispetto alla lunghezza del tassello da impiegare. Inserire il tassello TecnoTas L nel foro e battere fino che il chiodo sia rientrato interamente nel tassello. Posizionare e incastrare il tappo in sughero **CorkCap** a filo del pannello isolante.

7.7 Tinte di finitura

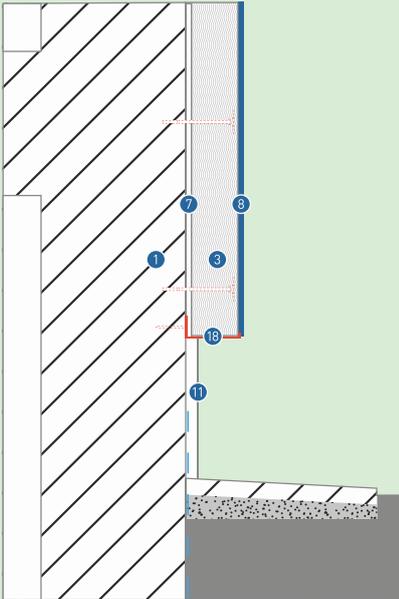
Dovrebbe essere utilizzata una finitura a base di silicati o a base acqua, con elevata permeabilità al vapore acqueo. Per una maggiore protezione, il rivestimento dovrà contenere algicidi e anti-funginei per evitare la formazione e lo sviluppo di contaminanti biologici.

Per ottimizzare le prestazioni termiche e la durabilità del Sistema, devono essere utilizzate tinte colore con Coefficiente di Assorbimento (α) minore di 0,7 o Coefficiente di Riflettanza $>30\%$.

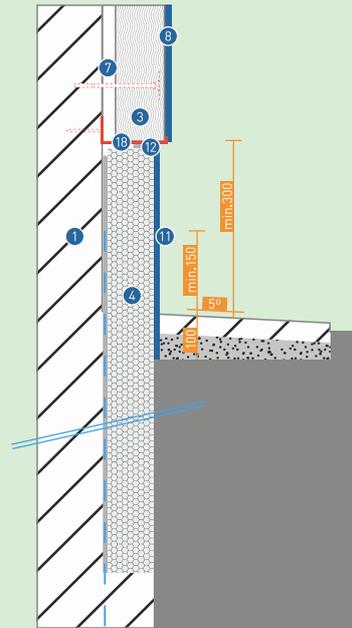
Tale indicazione non vale se la facciata risulta sempre essere protetta dai raggi solari.

8. DETTAGLI APPLICATIVI

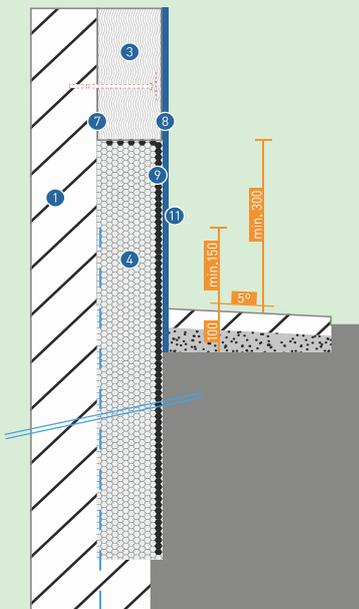
PARTENZA DEL SISTEMA IN PRESENZA DI PIANO INTERRATO NON ISOLATO



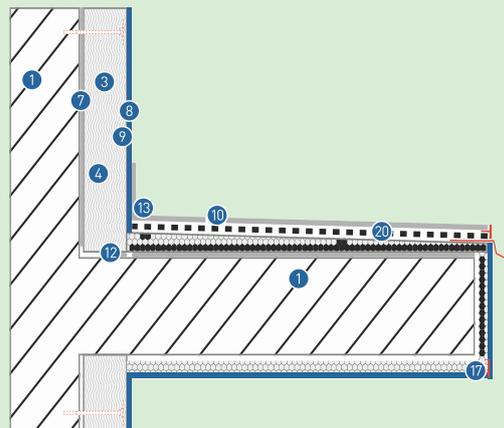
PARTENZA DEL SISTEMA INTERRATO CON DISLIVELLO



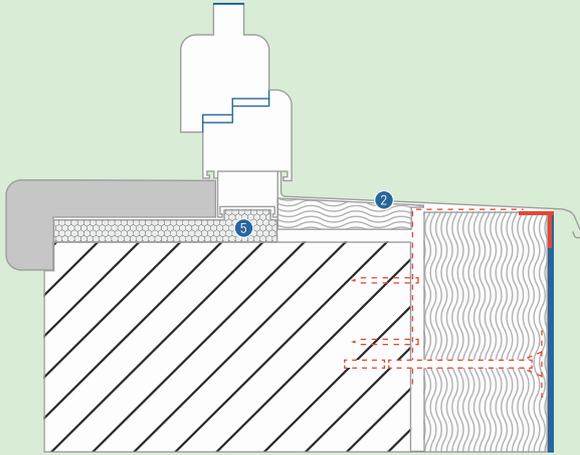
PARTENZA DEL SISTEMA INTERRATO



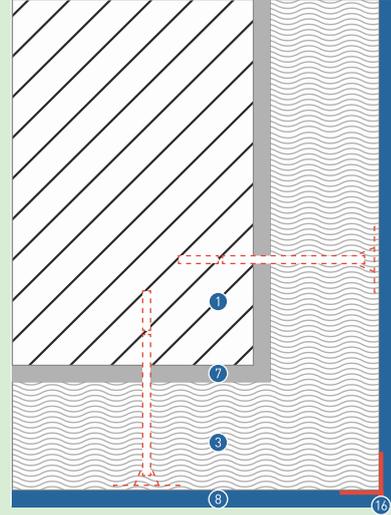
PARTENZA DEL SISTEMA SU VERANDE O TERRAZZI



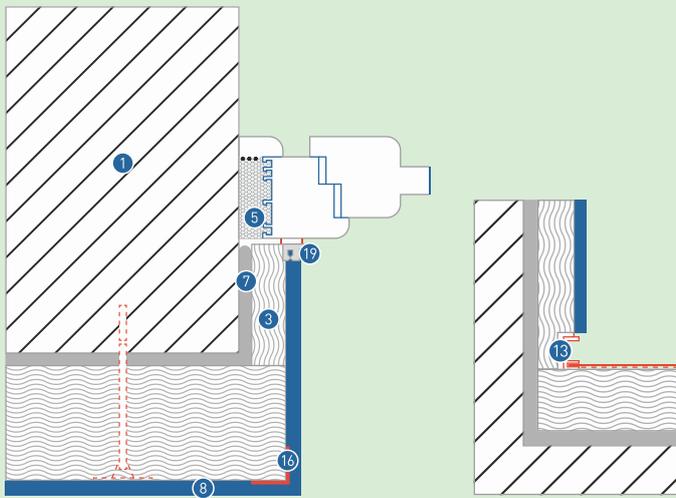
RACCORDO CON IL DAVANZALE DELLA FINESTRA



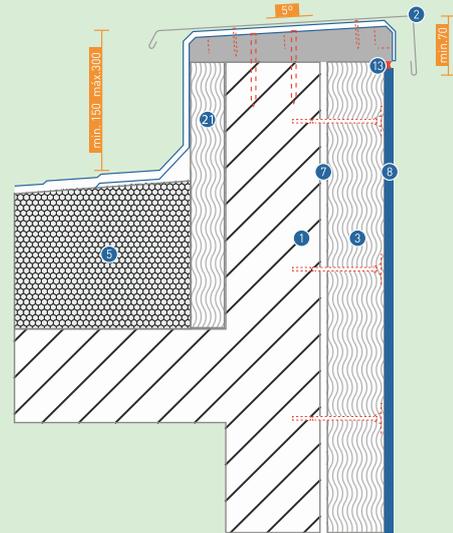
RACCORDO DEGLI ANGOLI



RACCORDO CON LO STIPITE DELLA FINESTRA



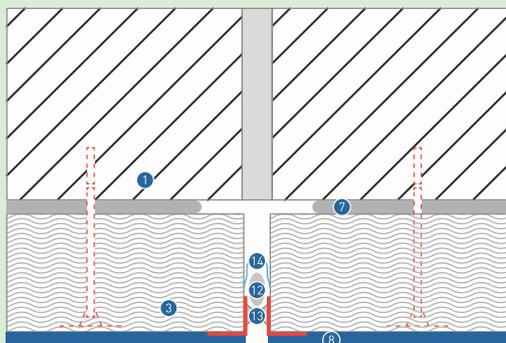
RACCORDO CON ELEMENTI SPORGENTI



Legenda -

- | | | |
|--|---|---|
| 1 - Supporto | 8 - ADHERE Vit ecoCORK con SeciVit Red : 160 | 15 - SeciVit Junta de Dilatacao (Giunti di dilatazione) |
| 2 - Accessori | 9 - Rinforzo addizionale - SeciVit Rede 3 : 3 | 16 - SeciVit Perfil de Canto (Profilo Angolare) in PVC e rete |
| 3 - CORKPAN | 10 - Rivestimento ceramico | 17 - SeciVit Perfil pingadeira (Profilo Sgocciolatoio) |
| 4 - Isolante | 11 - Rivestimento ceramico | 18 - SeciVit Perfil de Arranque (Base di Partenza) |
| 5 - Isolante | 12 - cordolo in polietilene | 19 - SeciVit Remate com Janela (Profilo per Finestra) |
| 6 - Collegamento tra due isolanti differenti | 13 - Mastice in poliuretano | 20 - SeciTEK HidroSTOP Flex |
| 7 - ADHERE Vit ecoCORK | 14 - Membrana flessibile di dilatazione | |

RACCORDO CON I GIUNTI DI DILATAZIONE



Dal momento che non è possibile verificare personalmente le condizioni di impiego dei nostri prodotti nelle singole applicazioni, Tecnosugheri non è responsabile per eventuali usi impropri dei singoli prodotti e del Sistema nel suo complesso. E' dovere del cliente verificare l'idoneità del prodotto per gli scopi previsti. In ogni caso la nostra responsabilità è limitata al valore delle merci da noi fornite. Le informazioni contenute in questo documento possono essere modificate senza preavviso. In caso di dubbio e se volete ulteriori chiarimenti, contattate il nostro servizio tecnico.

Revisione del Settembre 2013

Cod. TC.E-095.1

9. VOCE DI CAPITOLATO

- L'isolamento termico "a cappotto" SECILVIT CORK (ETA 14/200), sarà realizzato mediante impiego di pannelli ICB in sughero auto-espanso e auto-collato CORKPAN conforme alla Norma UNI EN 13170 con marchio CE, della dimensione di 1000x500 mm per uno spessore ____mm aventi le seguenti caratteristiche: Densità 110kg/m³; Conducibilità termica $\lambda_v = 0,039$ W/mK; Certificazione delle prestazioni da parte di ACERMI; Certificazione ambientale e di salubrità natureplus®; Certificato per la bio-edilizia ANAB | ICEA; Reazione al fuoco=Euroclasse E; Resistenza a compressione • 100 kPa; Resistenza diffusione del vapore $\mu = 20$.
- Il pannello isolante sarà posato tramite un profilo di partenza, tipo TECNOSTART, che avrà la funzione di allineare e contenere il pannello perimetralmente al supporto, fissato per mezzo di tasselli.
- L'ancoraggio dei pannelli al supporto, posati sfalsati, sarà realizzato mediante stesura di malta adesiva a base di calce idraulica naturale, contenente micro-granuli di sughero, ADHEREVIT ecoCORK, per cordoli lungo il perimetro del pannello e per punti sulla superficie se il supporto non è regolarizzato. Su supporti regolarizzati, ADHEREVIT ecoCORK verrà invece steso a tutta superficie con spatola dentata da 10mm. Successivamente, i pannelli saranno fissati con l'inserimento di appositi tasselli TECNOTAS L di lunghezza ____mm (calcolata con la formula $L_{(tassello)} = Sp_{(isolante)} + 50$ mm), che risulteranno a filo con il pannello isolante, in numero non inferiore a 6pz/mq, disposti con schema di fissaggio a T.*
- I pannelli isolanti saranno rivestiti in opera con uno strato di malta ADHEREVIT ecoCORK dello spessore di circa 5 mm (Resistenza all'impatto Cat. II – ETAG 004), in cui sarà annegata una rete in fibra di vetro TECNORETE150 aventi le seguenti caratteristiche: Massa areica 150 gr/m²; Dimensioni della maglia: 4X4,5 mm. La posa della rete d'armatura TECNORETE150 dovrà essere effettuata nello strato di rasatura prevedendo la sovrapposizione per almeno 10 cm, e di 15 cm in prossimità degli spigoli, i quali saranno protetti con relativi paraspigoli in PVC, tipo TECNOCORNER con rete premontata. La rasatura con ADHEREVIT ecoCORK deve essere di spessore • 5 mm sufficiente ad affogare la rete d'armatura TECNORETE150.
- Lo strato di finitura sarà costituito da uno strato di rivestimento silicato-silossanico tipo REVDUR SL con granulometria <2,0 mm; previa stesura di una mano di primer-fissativo ai silicati SECILTEK AD 26.
- In alternativa al rivestimento in pasta, si può prevedere un rivestimento REABILITACAL ACABAMENTO a base di calce idraulica naturale, con granulometria da 0,7÷3 mm e permeabilità al vapore $\mu < 15$ da tinggiare con SECILTEK SP01, previa stesura di una mano di primer – fissativo SECILTEK AD 25.
- L'applicazione sarà eseguita su superfici perfettamente asciutte, con temperatura ambiente e quella delle superfici, compresa tra i +5°C e +30°C con U.R. inferiore l'80%.

* Tassellatura a incasso con tappi di sughero

Se previsto l'impiego di tappi di chiusura in sughero a copertura del tassello, praticare nel pannello, in corrispondenza dei punti di ancoraggio, una fresatura di $\varnothing = 60$ mm e profondità 20mm. Utilizzare tasselli TECNOTAS L di lunghezza ____mm (calcolata con la formula $L_{(tassello)} = Sp_{(isolante)} + 30$ mm). Dopo avere avvitato il tassello TECNOTAS L, posizionare il tappo in sughero CORKCAP a chiusura.

10. SINTESI SCHEMATICA E CHECK LIST

FASI SI POSA	OGGETTO	TIPO DI AZIONE
VERIFICA DEL SUPPORTO	Coeso	RICHIESTO
	Stabile	RICHIESTO
	Pulito	RICHIESTO
	Planare	RICHIESTO
	Senza fessurazioni	RICHIESTO
ATTACCO A TERRA	Partenza dal piano di campagna	AMMESSO
	Posa profilo di partenza	CONSIGLIATA
	Modellazione del pannello in presenza di guaina	RICHIESTO
POSA DEL PANNELLO CORKPAN	Incroci sugli spigoli	RICHIESTO
	Giunti verticale sfalsati tra le file	RICHIESTO
	Giunti non coincidenti con discontinuità di materiali	RICHIESTO
	Giunti non coincidenti con spigoli aperture	RICHIESTO
	Incollaggio con collante AdhereVit ecoCORK	RICHIESTO
	Fresata con tazza \varnothing 60mm profondità 20mm*	CONSIGLIATA*
	Applicazione tasselli TECNOTAS L	8-10PZ/MQ
	Chiusura fresate con tappi CorkCap*	CONSIGLIATA*
APPLICAZIONE RASANTE ADHEREVIT ecoCORK MD	Stesura 1° mano di rasante a spatola dentata	RICHIESTO
	Posizionamento rete TECNORETE 150	RICHIESTO
	Stesura 2° mano di rasante a spatola dentata	RICHIESTO
SOLUZIONE 1 (alternativa) FINITURA A BASE CALCE	Applicazione REABILITA CAL ACABAMENTO (2 mani)	RICHIESTO
	Spatolatura e spugnatura della superficie	RICHIESTO
	Applicazione primer SECILTEK AD 25	RICHIESTO
	Applicazione pittura ai silicati SECILTEK Sp01 (3 mani)	RICHIESTO
SOLUZIONE 2 (alternativa) FINITURA IN PASTA SILOSSANICA	Applicazione primer SECILTEK AD 20	RICHIESTO
	Applicazione rivestimento REVDUR SL	RICHIESTO

* Azioni tra loro vincolate e legate a specifica richiesta del progettista

LEGENDA

N.A.	Non Applicabile
RICHIESTO	Attività richiesto in modo vincolante dal protocollo
AMMESSO	Attività ammessa come possibilità
CONSIGLIATO	Attività non vincolante ma consigliata



- Conforme ETAG004 (ETA 14/200)
- Composto da pannelli di sughero Corkpan e calce idraulica naturale
- Elevato isolamento termo-acustico
- Altamente traspirante e naturale
- Ottima resistenza agli urti
- Applicabile su qualunque superficie
- SecilVit Cork è prodotto da:



VOCE DI CAPITOLATO

Attraverso il QR Code a lato è possibile accedere al file .pdf contenente le voci di capitolato dettagliate dei sistemi di posa su legno e muratura. In alternativa: www.tecnosugheri.it/schede-tecniche



TECNOSUGHERI srl

Via privata Goito,7
20037 Paderno Dugnano (MI)

Tel. +39 02 99500134
Fax +39 02 99485201
e-mail: info@tecnosugheri.it

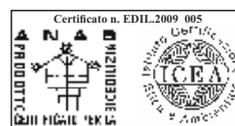
www.tecnosugheri.it

CERTIFICAZIONI CORKPAN

Marchatura Prestazioni CE certificate da:



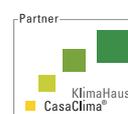
Certificazioni di sicurezza e ambientali



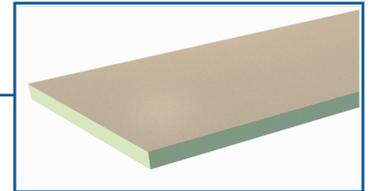
Dichiarazione Durabilità



PARTNERSHIP



GT



■ Descrizione

STIFERITE GT è un pannello sandwich costituito da un componente isolante in schiuma polyiso, espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestito su entrambe le facce con GT power insulation facer.

■ Linee Guida per la stesura di capitolati tecnici

Isolante termico **STIFERITE GT** in schiuma polyiso espansa rigida (PIR) di spessore ... (*), con rivestimenti GT power insulation facer su entrambe le facce, avente:

Resistenza Termica Dichiarata: $R_D = \dots$ m²K/W (EN 13165 Annessi A e C)

... (si consiglia di completare la voce di capitolato indicando le caratteristiche e prestazioni più rilevanti per la specifica applicazione)

Prodotto da azienda certificata con: sistema di gestione qualità **UNI EN ISO 9001:2015**, sistema di gestione ambientale **UNI EN ISO 14001:2015**, sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori **OHSAS 18001:2007**, avente la marcatura di conformità CE su tutta la gamma. Disponibile la **Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD)** verificata da Ente terzo e la valutazione dei **Criteri Minimi Ambientale (CAM)** previsti dal **Green Public Procurement (GPP)**.

(*) I parametri variano in funzione dello spessore. Per inserire i valori corrispondenti allo spessore utilizzato si utilizzino i dati riportati nella presente scheda tecnica.

■ Formato standard

lunghezza e larghezza:
600 x 1200 mm
spessori nominali [d] EN 823:
da 20 a 140 mm

■ Principali applicazioni

Isolamento di pareti
Isolamento di pavimentazioni
Isolamento di coperture



■ PRINCIPALI CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI - rilevanti ai fini della marcatura CE [UNI EN 13165]

■ Conducibilità Termica Dichiarata - λ_D [W/mK]

UNI EN 13165 Annessi A e C

Valore determinato alla temperatura media di 10° C

v. tabella valori in funzione dello spessore

■ Resistenza Termica Dichiarata - $R_D = d / \lambda_D$ - [m²K/W]

v. tabella valori in funzione dello spessore

■ Trasmittanza Termica Dichiarata - $U_D = \lambda_D / d$ [W/m²K]

v. tabella valori in funzione dello spessore

■ Reazione al fuoco

EN 13501-1, EN 11925-2, EN 13823

EUROCLASSE F

■ Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento - σ_{10} [kPa]

EN 826

> 150 kPa codice etichetta CE [CS(10/Y)150]

■ Resistenza a trazione perpendicolare alle facce σ_{mt} [kPa]

EN 1607

> 30 kPa codice etichetta CE [TR30]

■ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

EN 12086

μ 148 ± 24 codice etichetta CE [MU148]

■ Assorbimento d'acqua per immersione parziale, breve periodo [kg/m²]

EN 1609

< 0,1 codice etichetta CE [WS(P)0,1]

■ Assorbimento d'acqua per immersione totale, lungo periodo [% in peso]

EN 12087

< 1 codice etichetta CE [WL(T)1]

■ Planarità dopo bagnatura da una faccia [mm]

EN 13165

≤ 10 mm codice etichetta CE [FW10]

■ Planarità S_{max} [mm]

EN 825

≤ 5

d mm	λ_D W/mK	R_D m ² K/W	U_D W/m ² K
20	0,022	0,91	1,10
30		1,36	0,73
40		1,82	0,55
50		2,27	0,44
60		2,73	0,37
70		3,18	0,31
80		3,64	0,28
100		4,55	0,22
120		5,45	0,18
140		6,36	0,16

■ Stabilità dimensionale [Livello]

EN 1604

48 h, 70° C, 90% UR

3 per $d < 20$ mm codice etichetta CE [DS(70;90)3]

4 per $d \geq 30$ mm codice etichetta CE [DS(70;90)4]

48 h, -20° C

2 codice etichetta CE [DS(-20;0)2]

■ Tolleranze [mm]

EN 13165

Lunghezza e Larghezza

± 5 < 1000 mm codice etichetta CE [T2]

± 7,5 da 1001 a 2000 mm codice etichetta CE [T2]

■ Spessore [mm]

± 2 < 50 mm codice etichetta CE [T2]

± 3 da 50 a 75 mm codice etichetta CE [T2]

+ 5/-2 ≥ 75 mm codice etichetta CE [T2]

ALTRE CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI

- **Massa volumica pannello - ρ [kg/m³]**
Valore medio comprensivo del peso dei rivestimenti
36 ± 1,5
- **Calore Specifico - C_p [J/kg° K]**
Valore medio
1453
- **Resistenza alla compressione, 2 % di schiacciamento - σ_2 [kg/m²]**
EN 826
> 5000
- **Resistenza Pull through - [N]**
EN 16382
> 800
- **Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua - [m²hPa/mg]**
EN 12086
82 - 21
- **Stabilità dimensionale - [% variazione dimensionale]**
EN 1604
7 giorni, 70° C
≤ 0,5
- **Stabilità dimensionale - [% variazione dimensionale]**
EN 1603 - rilevante per le applicazioni a cappotto
28 giorni, 23° C e 50 % UR
≤ 0,01
- **Assorbimento d'acqua per diffusione, lungo periodo [% in peso]**
EN 12088
<2.1 per d = 20 mm
<0.3 per d = 120 mm
- **Assorbimento d'acqua per diffusione, lungo periodo [kg/m²]**
EN 12088
<0.43 per d = 20 mm
<0.41 per d = 120 mm
- **Rigidità dinamica apparente - s'_t [MN/m³]**
EN 29052-1
68 per d = 20 mm
59 per d = 30 mm
- **Percentuale in peso di materiale riciclato - [%]**
Valore medio
2,02

CERTIFICAZIONI & RAPPORTI DI PROVA AGGIUNTIVI

- **Certificazioni aziendali di sistema:**
- Sistema di gestione qualità UNI EN ISO 9001:2015,
- Sistema di gestione ambientale UNI EN ISO 14001: 2015,
- Sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori OHSAS 18001: 2007
- **Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD verificata da Ente terzo**
ISO 14040 e EN 15804
- **Fonoisolamento acustico a parete - R_w [dB]**
UNI EN ISO 140-3, UNI EN ISO 717-1
54
I dati relativi alla stratigrafia valutata sono riportati nel Quaderno Tecnico "Isolamento Acustico"
- **Riduzione del rumore da calpestio - ΔL_w [dB]**
UNI EN ISO 140-8, UNI EN ISO 717-2
18
I dati relativi alla stratigrafia valutata sono riportati nel Quaderno Tecnico "Isolamento Acustico"
- **Emissioni di composti organici volatili**
UNI EN ISO 16000
Classe Francese A+

NOTE

- **Stabilità alla temperatura**
I pannelli Stiferite sono utilizzabili in un campo di temperature continue normalmente comprese fra -40 °C e +110 °C. Per brevi periodi possono sopportare anche temperature fino a + 200° C, o equivalenti alla temperatura del bitume fuso, senza particolari problemi. Lunghe esposizioni a temperature superiori a +110° C potranno causare deformazioni alla schiuma o ai rivestimenti, ma non provocare sublimazioni o fusioni.
- **Aspetto**
Eventuali piccole zone di non adesione tra i rivestimenti e la schiuma hanno origine dal processo produttivo e non pregiudicano in modo alcuno le proprietà fisico-meccaniche dei pannelli. Un'esposizione prolungata della schiuma poliuretana ai raggi UV può causarne l'ossidazione superficiale, il fenomeno non pregiudica le caratteristiche e prestazioni fondamentali del pannello
- **Imballo & Stoccaggio**
I pannelli STIFERITE di misure standard vengono normalmente confezionati in termoretraibile, in pacchi chiusi e provvisti di etichetta CE. Stoccare i pacchi sollevati da terra. Per lunghi periodi ricoverarli al coperto e all'asciutto.
- **Avvertenze**
I dati riportati nella presente scheda sono vincolanti per le caratteristiche e prestazioni previste dalla marcatura CE. Altre caratteristiche e informazioni aggiuntive potranno essere modificate anche in assenza di specifica segnalazione.
- **Altre informazioni**
Per ottenere dati tecnici non contemplati nella presente Scheda Tecnica contattare l'Ufficio Tecnico STIFERITE al **numero verde 800840012**

BIBLIOGRAFIA

- Genesi urbanistica di Torino, capitale d'Italia, capitale d'industria - divenire, vocazioni, propulsioni e caratterizzazioni di Torino romana, regale ed industriale/ Gualtiero Casalegno in : *"Il vecchio per il nuovo : contributi alla Storia d'Italia, 1870-1970"*, Stamperia Artistica Nazionale, Torino, 1970 - p.423-452;
- *"Architetto Gualtiero Casalegno"*, testi a cura di Giuseppe Luigi MARINI, Edizione EDA s.p.a.,1973;
- M. Grosso, G. Peretti, S. Piardi, G. Scudo, *"Progettazione ecocompatibile dell' architettura: concetti e metodi, strumenti d'analisi e valutazione, esempi applicativi"*, Esselibri S.p.a, Napoli, 2005;
- Alessandro Trivelli, *"Progettare gli uffici: qualità e comfort nelle diverse soluzioni spaziali del luogo di lavoro"*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2012;
- Victor Olgyay, *"Progettare con il clima. Un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico"*, Franco Muzzio Editore, 2013
- MAGONE A., MAZALI T *"Industria 4.0 Uomini e macchine nella fabbrica digitale"*, Guerini e Associati, Torino, aprile 2016
- C. PALMIERI, F. ARMILLOTTA, N. M. SANTOMAURO, *"Impianti per edifici a basso consumo energetico"*, EdicomEdizioni, settembre 2011
- A. MAGNAGHI, *"L'organizzazione del metaprogetto. Applicazione esemplificativa alla formazione di un sistema di requisiti spaziali per le attività della scuola dell'obbligo"*, Franco Angeli Editore, Milano, 1978
- A CURA DI CRISTINA BENEDETTI, *"Risanare l'esistente. Soluzioni per il comfort e l'efficienza energetica"*, Libera Università di Bolzano, Bu,press, settembre 2013
- ROBERTO VIAZZO, *"Ristrutturazioni con standard Passivhaus. Casi pratici di trasformazione di edifici esistenti ad alta efficienza energetica"*, Maggioli Editore, 2018
- Mazzucchelli E. S., *"Ventilazione come strategia integrata per il comfort indoor e per il contenimento dei consumi, Uno strumento operativo per una buona qualità del progetto, in "Modulo", n. 393, gennaio febbraio 2015.*

SITOGRAFIA

- <http://www.museotorino.it>
- “Una visione per l’industria 4.0”, in [http:// www.bollettinoadapt.it/wp-content/ uploads/2016/12/libro-verde.pdf](http://www.bollettinoadapt.it/wp-content/uploads/2016/12/libro-verde.pdf)
- “Cos’è il Piano Nazionale Industria 4.0 e i vantaggi per PMI”, in [http://quifinanza. it/pmi/cos-e-piano-industria-40-vantaggi- pmi/109236/](http://quifinanza.it/pmi/cos-e-piano-industria-40-vantaggi-pmi/109236/)
- <http://www.architettdileo.it/orientamentoabitazione.html>
- <http://clisun.casaccia.enea.it/Pagine/ProfAree.htm>
- <http://www.bioediliziabassano.it/abitazioni-in-legno/tipologie-e-costruzione/orientamento-e-forma-dell-edificio>
- https://issuu.com/edicomedizioni/docs/ps32_completo_abb
- https://www.edilportale.com/news/2015/10/focus/ristrutturare-per-migliorare-l-efficienza-energetica_48179_67.html
- <http://building.dow.com/europe/it/pdfs/291-13428.pdf>

TESI

- DOGLIANI, GIULIA, “*Certificazione della sostenibilità energetico-ambientale nel settore vitivinicolo: a riqualificazione energetica secondo lo standard Passivhaus di un edificio della tenuta Monsordo Bernardina di Alba (CN)*”, Rel. Roberto Giordano, Roberto Viazzo. Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Architettura Per Il Progetto Sostenibile, 2016
- DE RICCARDIS, FABRIZIO, “*La valutazione energetica in prospettiva “N”Zero Energy Building : un caso studio in Valle d’Aosta = An assessment towards “N”Zero Energy Buildings : a case study in Valle d’Aosta*”, Rel. Carlo Micono, Roberto Giordano. Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Architettura Per Il Progetto Sostenibile, 2015
- VECCHIO, ANDREA, “*Riutilizzo e riciclo nell’edilizia industriale : strategia, strumenti e soluzioni tecnologiche*” Rel. Elena Piera Montacchini, Roberto Giordano. Politecnico di Torino, Corso di laurea specialistica in Architettura, 2012