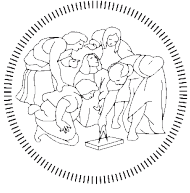


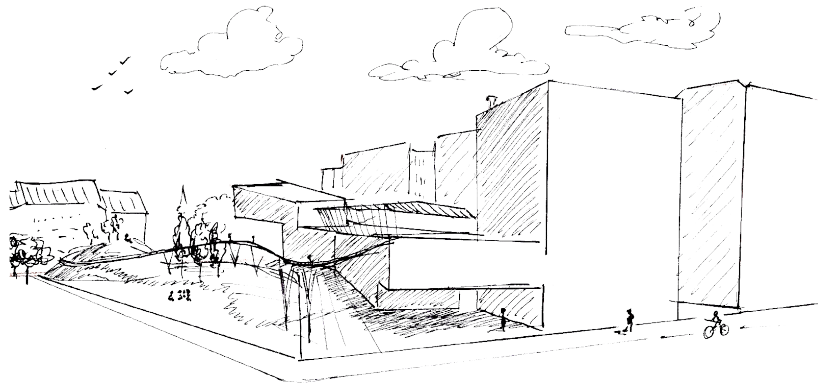
POLITECNICO DI MILANO



Scuola di Ingegneria Edile – Architettura Corso di laurea
magistrale in Ingegneria Edile – Architettura

CUVRY LAB

Progetto di una residenza per artisti a Berlino



Relatore: Prof. Giuseppe Martino DI GIUDA

Tesi di Laurea di:
Karin LONGHI Matr. 747732

Anno Accademico 2015 – 2016

ABSTRACT (Italiano)

In occasione del venticinquesimo anniversario dalla caduta del muro di Berlino, nel 2014 **Start for talents** ha proposto il concorso di idee: "*BERLINO: AL DI LÀ DEL MURO - Una residenza per artisti nel quartiere Friedrichshain*", sul quale si è basato questo lavoro di tesi.

L'obiettivo principale ha riguardato la progettazione di un edificio capace di integrarsi con il particolare contesto urbano e, allo stesso modo, di rispondere alle esigenze dei futuri utenti. Il percorso intrapreso in questo lavoro può essere diviso in due fasi principali: uno di analisi e uno di progettazione vera e propria dell'edificio.

La prima fase ha riguardato la ricerca compiuta per definire e comprendere il contesto, sia da un punto di vista geografico sia culturale, sociale, storico e contemporaneo. Da una parte è stato necessario lo studio della realtà berlinese, partendo dalla storia che ne ha definito l'aspetto architettonico-urbanistico, il carattere e la cultura della città odierna. È stato affrontato anche il tema della *gentrificazione*, molto attuale soprattutto nel distretto di Kreuzberg. Dall'altra parte, sono stati definiti i profili dei potenziali utenti che potrebbero essere interessati a partecipare a un programma di residenza in una città come Berlino, grazie al contributo emerso dalle interviste fatte ad alcuni artisti già residenti nella capitale tedesca.

Nella seconda fase sono stati definiti gli spazi e le relative caratteristiche previsti all'interno della residenza d'artista, attraverso la consultazione della normativa tedesca riguardante residenze studentesche, scuole d'arte e musei, e sempre facendo riferimento alle esperienze testimoniate dagli artisti intervistati. Dopo aver individuato le relazioni necessarie tra gli spazi e l'ambiente circostante e tra gli spazi stessi, è stato realizzato il concept architettonico, fino alla realizzazione del modello finale dell'edificio integrato al progetto tecnologico, strutturale ed impiantistico.

Il risultato ottenuto definisce un complesso in cui sono distinguibili i tre blocchi funzionali principali, ovvero la residenza, i laboratori con gli atelier e l'area espositiva, tutti in costante rapporto con l'esterno e capaci di creare percorsi su più livelli, sia privati che pubblici.

ABSTRACT (English)

In memory of the twenty-fifth anniversary from the Fall of the Berlin Wall, **Start for talents** proposed the contest: "*BERLINO: AL DI LÀ DEL MURO - Una residenza per artisti nel quartiere Friedrichshain*". In light of this event, my thesis is based on this context. The main goal is related to the design of a building that can connect with the urban context and, at the same time, can reach the future users needs and demands. This work will be divided into two phases: the analytical study and the real building design.

The first phase concerns all the researches that have been done to define and understand the context, not only from a geographical point of view but also cultural, social as well as historical. On one hand, it was necessary to study Berlin's reality. Starting from the history, it defined the architectural and urban aspect, its character and the culture of the modern city. The analysis is also focused to a very critical issue in Kreuzberg district, namely "gentrification". On the other side, the potential user profiles have been defined as people who could be interested in a residency program in a city like Berlin. The main contribution was drawn from the interviews with handful of artists who are actually living in the German capital.

In the second phase the spaces and their features have been defined, concurring to the German legislations and the interviewed artists' experiences. After identifying the necessary relationships between the spaces and the surrounding environment and between the different spaces themselves, the architectural concept was created. Therefore, resulting into the final building model and the external environment project along with the technical system, the structural system, and the installation system.

This study resulted in a complex where three main functional blocks are distinguished, namely the residence, the laboratories with the ateliers and the exhibition area. Everything is in constant relationship with the outside environment and create paths able to space on different levels, both private and public.

INDICE

1. INTRODUZIONE: LE DOMANDE FONDAMENTALI	1
2. BERLINO: STORIA CULTURA E SOCIETÀ	3
1.1 INTRODUZIONE	3
1.2 LA STORIA E LA CULTURA DI BERLINO	3
1.2.1 LA PREISTORIA E L'ETÀ ANTICA	3
1.2.2 IL MEDIOEVO	9
1.2.3 L'ETÀ MODERNA	15
1.2.4 IL SECONDO REICH E I CONFLITTI MONDIALI DEL NOVECENTO	25
1.2.5 BERLINO DIVISA	39
1.3 BERLINO OGGI	47
1.3.1 IL VIAGGIO A BERLINO	47
1.3.2 LE INTERVISTE	47
1.4 PRIME RIFLESSIONI	67
3. LA CUVRY-BRACHE: STORIA CULTURA E ATTUALITÀ	71
3.1 INTRODUZIONE	71
3.2 LOCALIZZAZIONE DELLA CUVRY-BRACHE	71
3.3 LA STORIA DELLA CUVRY-BRACHE	73
3.4 SQUATTING VS. GENTRIFICAZIONE	77
3.5 RIFLESSIONI	82
4. DEFINIRE L'UTENZA	83
4.1 INTRODUZIONE	83
4.2 TECNICHE ARTISTICHE E MEDIA	83
4.3 RIFERIMENTI DEGLI ARTISTI	93
4.5 CHI SONO GLI ARTISTI	107
4.6 LE ATTIVITÀ PRINCIPALI E GLI SPAZI	108
4.6.1 ABITARE: L'ABITAZIONE COLLETTIVA	108
4.6.2 I LUOGHI DI LAVORO	114
4.6.3 GLI SPAZI PUBBLICI	120
4.6.4 IL MODELLO UNITO: LE CONNESSIONI	123

4.7	DIMENSIONAMENTO TEORICO	126
5.	ANALISI PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE	128
5.1	INTRODUZIONE	128
5.2	STUDIO DELL'AREA DI PROGETTO.....	129
5.2.1	ANALISI URBANISTICA	129
5.2.2	CLIMA E COMPOSIZIONE DEL TERRENO	130
5.2.3	LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO	140
5.3	DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI DI PROGETTO E DELLE STRATEGIE DA ADOTTARE	142
6.	DAL CONCEPT AL PROGETTO ARCHITETTONICO	143
6.1	IL CONCEPT	143
6.1.1	DIFFICOLTÀ DELLA PROGETTAZIONE	143
6.1.2	APPROCCIO ALLA PROGETTAZIONE	143
6.2	IL PROGETTO ARCHITETTONICO	144
6.2.1	CONNESSIONE TRA ESTERNO ED INTERNO	144
6.2.2	IL LAYOUT FUNZIONALE	145
7.	IL PROGETTO TECNOLOGICO	154
7.1	INTRODUZIONE	154
7.2	IL SISTEMA A SECCO	154
7.2.1	CENNI STORICI	154
7.2.2	I VANTAGGI DELLA TECNICA A SECCO.....	155
7.2.3	PASSIVHAUS	156
7.3	ABACHI DEGLI ELEMENTI	159
7.4	L'ELIMINAZIONE DEI PONTI TERMICI	190
7.5	LA SCELTA DEI SERRAMENTI	202
8.	PROGETTO STRUTTURALE	204
8.1	IL CONCEPT STRUTTURALE	204
8.1.1	I MATERIALI DA COSTRUZIONE	204
8.2	ANALISI DEI CARICHI.....	207
8.2.1	ANALISI DEI CARICHI PERMANENTI.....	207
8.2.2	ANALISI DEI CARICHI VARIABILI.....	209
8.3	PREDIMENSIONAMENTO STRUTTURALE.....	222
8.3.1	COMBINAZIONI DI CARICO	222
8.3.2	PREDIMENSIONAMENTO DEI SOLAI	223

8.3.3	PREDIMENSIONAMENTO DELLA TRAVE SECONDARIA	226
8.3.4	PREDIMENSIONAMENTO DELLA TRAVE PRINCIPALE	232
8.3.5	PREDIMENSIONAMENTO DI UN PILASTRO CENTRATO	236
8.3.6	PREDIMENSIONAMENTO DELLA TRAVE DI BORDO	239
9.	SISTEMA IMPIANTISTICO	243
9.1	INTRODUZIONE	243
9.2	SCHEMA IMPIANTISTICO	243
9.3	CALCOLO DEI CARICHI TERMICI SECONDO LE NORME DIN EN 12831 E DIN V 18599	245
9.3.1	CALCOLO DELLE DISPERSIONI.....	245
9.3.2	CALCOLO DEI GUADAGNI TERMICI	253
9.4	CALCOLO DEL FABBISOGNO INVERNALE	254
9.5	VALUTAZIONE DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI	271
9.5.1	DIMENSIONAMENTO UTA	272
9.5.2	DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO	282
9.6	LA POMPA DI CALORE	283
9.7	L'IMPIANTO GEOTERMICO	285
9.7.1	OBIETTIVI E PARAMETRI DI PROGETTO	287
9.7.2	GEOLOGIA E IDROLOGIA	287
9.7.3	SISTEMI DI CAPTAZIONE DELL'ENERGIA DAL SOTTOSUOLO	293
9.7.4	DIMENSIONAMENTO DEI CAMPI DI SONDE – METODO ASHRAE	295

1. INTRODUZIONE: LE DOMANDE FONDAMENTALI

In occasione del venticinquesimo anniversario dalla caduta del muro di Berlino, nel 2014 **Start for talents** ha proposto il concorso di idee: *"BERLINO: AL DI LÀ DEL MURO - Una residenza per artisti nel quartiere Friedrichshain"*, sul quale si è basato questo lavoro di tesi.

Il tema è stato così descritto:

"In ricorrenza dei 25 anni dalla caduta del muro di Berlino, si vuole porre l'attenzione sul quartiere Kreuzberg-Friedrichshain, che sta attraversando una evidente fase di crescita, attirando con i suoi prezzi di locazione ancora molto contenuti molti artisti, provenienti da tutto il mondo. Si vuole perciò realizzare una residenza che possa diventare un importante polo aggregativo e punto di ritrovo per gli artisti, diventando anche simbolo della ricostruzione".

Tale competizione, trattandosi di un concorso di idee, non ha definito molti limiti alla progettazione, come si può notare nel paragrafo seguente, riferito agli spazi funzionali:

"gli spazi funzione proposti, che non sono prescrizioni obbligatorie, sono: reception, spazi comuni, sale da pranzo, camere, sistemi di collegamento verticale, spazi verdi, aree di parcheggio. Obbligatorio pensare a un edificio che non superi i 5 livelli fuori terra e interpiano massimo di ognuno di 3 m. Tipologie di camere: singole, doppie, triple".

Prima di partire con la progettazione, serve un'attenta analisi delle condizioni di contorno: bisogna, cioè, rispondere ad alcune domande fondamentali:

COSA PROGETTARE?

DOVE?

QUANDO?

PER CHI?

PERCHÉ?

COME REALIZZARLO?

Sembrano domande banali, soprattutto perché si potrebbe rispondere in un solo colpo ad ognuna, per esempio così: *"si deve progettare una residenza per artisti nel quartiere di Kreuzberg al fine di farlo diventare un luogo di ritrovo per gli artisti e che rappresenti la ricostruzione dopo la caduta del Muro"*. In realtà con questa frase si è detto tutto e niente. Quanto conosciamo sulle residenze di artisti? Che tipo di spazi servono? Oppure riferite al luogo in cui si progetta, che città è Berlino? Oppure ancora, chi sono gli artisti? Come lavorano? Di che tipo di spazi hanno bisogno? Solo rispondendo a tutte queste domande sarà possibile partire arrivare alla domanda fondamentale sulla quale si basa tutta la progettazione: il COME realizzarlo.

Cerchiamo però di fare un passo alla volta, perché rispondere a così tante domande senza un senso logico, porterebbe a un gran miscuglio di risposte delle quali non si saprebbe neanche bene che fare. Come quando si organizza un viaggio, bisogna sì avere delle idee su cosa si vuole visitare, ma allo stesso tempo bisogna avere la possibilità di cambiare i piani in base a quello che si scopre sul posto. Partiamo quindi con il conoscere il luogo, da Berlino, a Kreuzberg, all'area di progetto, la Cuvry-Brache.

2. BERLINO: STORIA CULTURA E SOCIETÀ

1.1 INTRODUZIONE

È fondamentale fin dall'inizio comprendere dove andremo ad operare: la Germania è un paese con cultura, lingua, storia e tante altre caratteristiche differenti da quelle italiane, ed è importante riconoscerle per rispettarle e valorizzarle. Risulta perciò necessario compiere un'analisi preliminare sulla storia del territorio, concentrandosi ovviamente su Berlino. Questo non significa semplicemente fare una gita turistica della città, raccogliere qualche foto e provare i piatti tipici. Il ruolo del progettista non è di turista, ma di viaggiatore, storico, sociologo...La città non va solo guardata, ma osservata, capita, vissuta. Solo così sarà possibile capire che cosa offre e di che cosa ha bisogno.

1.2 LA STORIA E LA CULTURA DI BERLINO

La realtà berlinese è complessa e differente dal resto della Germania. Conoscere la storia di Berlino a partire dalle sue origini può essere utile al fine di comprendere come si sia sviluppata la città da un punto di vista urbanistico e architettonico, ma soprattutto per capire come si siano formati il carattere e la cultura che hanno determinato la Berlino odierna.

1.2.1 LA PREISTORIA E L'ETÀ ANTICA

Berlino è una città relativamente giovane: infatti la sua fondazione ufficiale viene fatta risalire solo al 1237. Questa prima parte di storia considerata potrebbe sembrare povera di informazioni, ma in realtà, grazie allo studio del territorio originario, si può iniziare a comprendere il perché di questo ritardo rispetto ad altre capitali europee. L'occupazione del territorio berlinese, infatti, ha un inizio tentennante, con l'occupazione sporadica di tribù e nomadi. I numerosi ritrovamenti di siti archeologici hanno permesso di comprendere agli storici il susseguirsi delle occupazioni fino all'arrivo dei Semnonen, il primo popolo che, insediatosi nel territorio berlinese, sia stato citato in un'opera scritta.

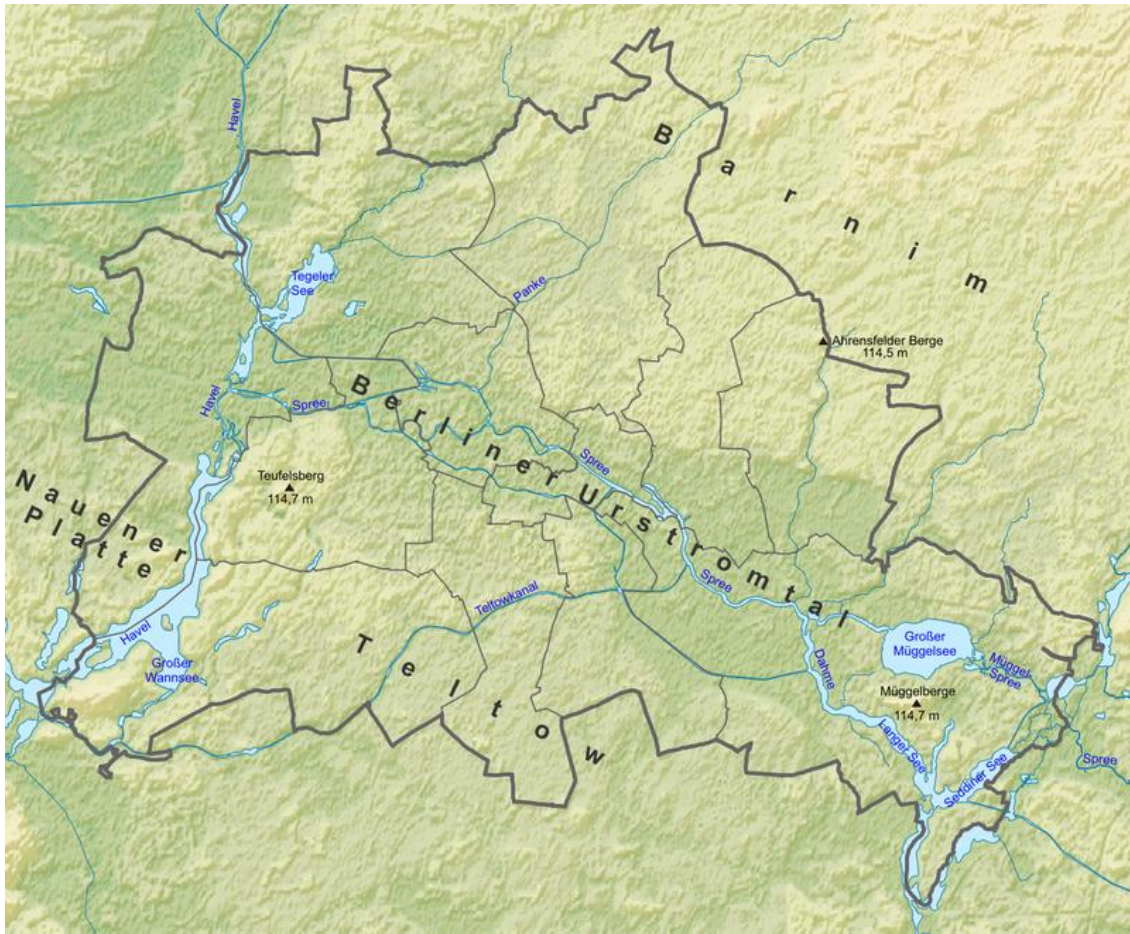
Preistoria

La naturale conformazione del territorio di Berlino è il risultato dell'ultima era glaciale, che finì circa 10 000 anni fa¹. Ancora oggi, infatti, si possono riconoscere i livelli differenti tra la valle chiamata Berliner Urstormtal, che accoglie il fiume Spree, e gli altopiani del Teltow a nord e del Barnim a sud². Ci sono poi dei fiumi più piccoli, come il Panke, il Tegeler Fließ, il Wuhle e il Bäke (oggi Teltowkanal), che

¹ P. Oswalt, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 40.

² U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 16.

probabilmente rappresentano dei deflussi glaciali; così anche il lago Grunewaldsee, formatosi dopo il ritiro dei ghiacciai³.



2.1 *Cartina fisica di Berlino*

Il territorio inizialmente era caratterizzato da paludi, con terreni umidi e sabbiosi, occupati da animali quali mammut, cervi, cinghiali e buoi muschiati, come dimostrarono i resti rinvenuti nel XIX secolo nella zona di Rixdorf, in una cava di ghiaia a 13 m sotto il livello del terreno attuale⁴. Altri ritrovamenti di pietre focaie e ossa lavorate lasciano pensare che già 60 000 anni fa questa zona fosse stata abitata⁵.

Paleolitico

Circa 9000 anni fa, sempre nella zona del Tegeler Fließ, un nuovo gruppo di nomadi occupò l'area⁶. Si trattava di cacciatori e pescatori, che immagazzinavano le carcasse degli animali catturati fino a 2,80 m di profondità e che raccoglievano anche radici e frutti⁷. A questo periodo risalgono anche gli

³ *Ibidem*.

⁴ *Ibidem*.

⁵ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁶ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 17.

⁷ *Ibidem*.

artefatti di pietra focaia recuperati negli attuali Biesdorf, Schmöckwitz e Lübars, a testimoniare la presenza di altri gruppi di cacciatori, ma che probabilmente furono solo di passaggio⁸. Nel 1987 fu ritrovata nella Heesestraße nel Biesdorf una maschera fatta con il cranio di un cervo con le corna, risalente al 7000 a.C., e che forse fu utilizzata per le magie di caccia⁹.



2.2 maschera realizzata con il cranio di un cervo ritrovata nella Heesestraße

Mesolitico

Il miglioramento climatico determinò la crescita di una fitta foresta con betulle, olmi, tigli, querce e ontani¹⁰. La nuova flora e la fauna aumentarono considerevolmente l'offerta di cibo, quindi nuovi gruppi di cacciatori e pescatori iniziarono a stabilizzarsi¹¹. Cominciarono a perfezionare la produzione di strumenti da caccia quali frecce e asce, come dimostrò un ritrovamento avvenuto durante la costruzione della stazione Hamburger Bahnhof¹². In generale, sono conosciuti più di un centinaio di siti risalenti al mesolitico e la maggior parte si trova a ridosso dei corsi d'acqua¹³. I primi ritrovamenti di scheletri risalgono al 4000 a.C., pervenuti grazie a uno scavo nel 1925 nella zona di Schmöckwitz¹⁴. Si trattava probabilmente di una fossa funeraria¹⁵. Nonostante i ritrovamenti, non si può ancora parlare di popolazioni sedentarie, perché vivevano nelle capanne o in tende a ridosso del Dahme, dell'Havelsee e della Spree¹⁶.

Neolitico

⁸ *Ibidem*.

⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Hirschgeweihmasken_von_Bedburg-K%C3%B6nigsheide

¹⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹¹ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 18.

¹² *Ibidem*.

¹³ *Ibidem*.

¹⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁵ *Ibidem*.

¹⁶ *Ibidem*.

L'agricoltura e l'allevamento di bestiame portarono i gruppi di nomadi a diventare gruppi sedentari¹⁷. Gli animali allevati erano per lo più bovini, cavalli e maiali¹⁸. Sono stati ritrovati anche macine e dischi di argilla, che venivano posti sul fuoco e sui quali veniva cotto il pane¹⁹.

Le più importanti novità riguardarono anche la levigazione e il foraggio della pietra, oltre alla produzione di ceramiche²⁰. Sono stati ritrovati infatti vasi a forma di imbuto tra il 1932 e il 1934 nel distretto di Britz²¹. Ad oggi sono conosciuti 250 siti risalenti al Neolitico, ma si tratta di ritrovamenti isolati²².

Età del bronzo

Attorno al 1800 a.C. si diffuse nel Nord Europa l'utilizzo del bronzo²³. A testimoniare l'inizio della cultura delle anfore per la sepoltura sono le anfore ritrovate nel Friedrichfelde, nel Lichterfelde, nel Grunewald e in Rudow²⁴. Ciò dimostra anche l'influenza reciproca tra le varie tribù che occupavano il territorio²⁵.

Un villaggio con circa cento case è stato riportato alla luce dagli scavi per la costruzione dell'ospedale di Berlin-Buch²⁶, grazie al quale sappiamo che le case venivano costruite con tetti di paglia e muri di legno ricoperti di fango²⁷. Qui sono state ritrovate delle spade, le cui impugnature furono decorate con elementi in ferro²⁸. Si sospetta poi la presenza di altri villaggi sulla Schlossinsel a Köpernick e vicino al Tegeler Fließ nel Blanenfelde²⁹.

Età del ferro

Probabilmente a causa di un peggioramento climatico, le popolazioni locali si spostarono all'inizio del VI secolo a.C., e per questo si estinse anche la cosiddetta *Jastof-Kultur*, ovvero la cultura delle urne che si era sviluppata nel Europa settentrionale durante l'età del bronzo³⁰. Il territorio di Berlino fu però ripopolato da una nuova ondata di migrazioni provenienti da Nord: fu l'inizio della stirpe dei popoli Germani come gruppo culturalmente e linguisticamente autonomo³¹. La loro società era prevalentemente agraria e la loro economia si basava sul baratto³². I Germani furono fortemente influenzati dalla cultura dei Celti, come dimostrano i ritrovamenti di numerosi pezzi da importazione, per

¹⁷ *Ibidem*.

¹⁸ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 20.

¹⁹ *Ibidem*.

²⁰ *Ibidem*.

²¹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²² *Ibidem*.

²³ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 20.

²⁴ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 21.

²⁵ *Ibidem*.

²⁶ *Ibidem*.

²⁷ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁸ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 21.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³¹ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 22.

³² *Ibidem*.

esempio la spilla celtica del V secolo a.C. rinvenuta a Niederschönhausen³³. Circa 55 siti ritrovati tra Rudow, Lübars, Waidmannlust e Marzahn vengono fatti risalire all'età del ferro³⁴. Ognuno era caratterizzato dalla presenza di una piccola azienda agricola e le abitazioni sfruttavano il caldo proveniente dalle stalle³⁵.

Anche in questo caso, sono state rinvenute diverse urne, ma si comincia a notare una sociale differenziazione della popolazione: il ritrovamento di armi, infatti, lascia pensare che si trattasse di guerrieri³⁶.

Durante l'impero romano

I Romani tentarono solo una volta di raggiungere le terre oltre il fiume Elba, perché non furono mai realmente interessati a raggiungere tali territori³⁷. Augusto, figlio adottivo di Cesare, decise per una campagna di conquista verso l'oriente del fiume Reno, ma in seguito fu vietato alle truppe di superare il fiume. Si narra nella leggenda che nel 9 a.C., quando Druso si avvicinò al fiume, dall'acqua uscì una «spaventosa gigantessa» che gli ordinò di andarsene. Qualche giorno dopo Druso morì, così i compagni si convinsero che la figura fosse una divinità³⁸.

Le prime testimonianze scritte riguardo i Germani insediati tra il fiume Elba e l'Havel si hanno grazie all'opera di Giulio Cesare "De bello gallico" e quella di Tacitus "Germania"³⁹. Quest'ultima opera parlava in particolare dei Semnonen, che probabilmente si stabilirono tra il fiume Havel e l'Oder⁴⁰. Sono considerati i primi abitanti di Berlino, proprio perché furono i primi citati in testi storici⁴¹. Tacitus da subito sottolineò l'importanza di non sottovalutare tali popoli: infatti, erano popoli con grandi capacità belliche, ma ai quali mancava il senso di civiltà. Lo Stato era un'entità a sé composta da un'assemblea di uomini liberi (si ricorda che Tacitus avesse simpatie repubblicane)⁴².

Ciò che spaventò di più i Romani fu la grande violenza tipica di questi popoli, che si esprimeva anche nei riti magici e negli orribili sacrifici, per esempio l'uccisione pubblica di un uomo per aprire le cerimonie sacre nelle foreste⁴³. I Semnonen erano comunque un popolo molto religioso, che promuoveva il culto dell'adorazione di alberi e di cavalli⁴⁴. Snorri Sturluson, un erudito islandese, riunì nel XII secolo in un'opera intitolata "Edda" una raccolta di storie, inni e canti agli dei del popolo germano⁴⁵.

Le fattorie dei Germani erano costituite da una casa, una stalla, un edificio per il deposito e dalle cosiddette *Grubenhäuser*: queste erano interrate di circa un metro e probabilmente venivano usate solo

³³ *Ibidem*.

³⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁵ *Ibidem*.

³⁶ *Ibidem*.

³⁷ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 51.

³⁸ *Ibidem*.

³⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁴⁰ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 22.

⁴¹ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 51.

⁴² *Ibidem*.

⁴³ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 52.

⁴⁴ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 53.

⁴⁵ G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von den Anfängen zum 18. Jahrhundert*, Loescher, Perugia, 2007, p. 4.

per la produzione⁴⁶. Tacitus nella sua opera si chiedeva come le case venissero dipinte di bianco; oggi è risaputo che le Grubenhäuser presentavano al loro interno degli impianti da forno, dove la calce veniva bruciata per poi dipingere i muri⁴⁷. In questo modo, coprivano il fango asciutto dei muri, difendendolo dall'effetto degli agenti atmosferici e dai parassiti⁴⁸.



2.3 Rappresentazione delle *Grubenhäuser*

All'epoca della nascita di Cristo, i Germani si erano spinti fino al lago di Costanza⁴⁹.

Le invasioni barbariche

Mentre l'impero romano si diffondeva in Europa e oltre, i Germani vennero cacciati verso il sud dell'Europa, lasciando spazio a nuovi popoli⁵⁰. A testimoniare tale cambiamento sono stati i ritrovamenti risalenti al II secolo che sottolineano il differente modo di seppellire i corpi e il cambiamento della cultura materiale⁵¹. Attorno al IV e V secolo, a Berlino in particolare, gran parte dei Semnonen insediati tra l'Havel e la Sprea, furono costretti a spostarsi nella zona superiore del Reno, verso la Svevia⁵². Nel 406 i Burgundi si stabilirono attorno a Berlino, perché spinti dall'arrivo degli Unni⁵³. Quest'ultimi raggiunsero

⁴⁶ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 23.

⁴⁷ *Ibidem*.

⁴⁸ *Ibidem*.

⁴⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁵⁰ *Ibidem*.

⁵¹ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 24.

⁵² http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁵³ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 54.

il territorio della città odierna nel 420: a testimoniarlo è una tomba ritrovata a Neukölln di un guerriero sepolto con il suo cavallo (sepoltura tipica di quel popolo)⁵⁴.

Di conseguenza diminuì la densità della popolazione, ma alcuni gruppi residui non lasciarono i loro territori⁵⁵. Infatti, solo gli scavi in alcune zone come Britz, Neukölln e Rosenthal testimoniano la presenza dei Germani nel V e VI secolo⁵⁶. In particolare colpiscono le ricche offerte, alcune d'oro, che vennero date ai defunti per il loro ultimo viaggio, così come l'abbandono della tradizione di bruciare i cadaveri⁵⁷. Divenne tipica infatti la sepoltura, come nella Germania centrale e meridionale⁵⁸.

1.2.2 IL MEDIOEVO

Questo è il periodo in cui viene fatta risalire la fondazione della città, ma che in realtà era costituita inizialmente da due villaggi. Le origini burrascose e il susseguirsi degli eventi hanno caratterizzato fin da subito il carattere violento e bellico degli abitanti di Berlino.

Alto medioevo

Nell'alto Medioevo, nel corso del VI e VII secolo, l'area vuota di Berlino fu colonizzata dai pagani Slavi⁵⁹. Questi si divisero in due popoli: il primo degli Sprewanen, che si stabilirono su entrambe le sponde della Sprea, allargandosi sugli altipiani del Barnim e del Teltow; il secondo degli Heveller occupava invece la valle dell'Havel, compreso il borgo di Spandau, che era un'importante posizione strategica⁶⁰. A dividere le due tribù c'erano delle fitte foreste e delle paludi⁶¹.

Diversi scavi nei siti slavi, come in Kaulsdorf e Mahlsdorf, portarono diversi indizi riguardo allo stile di vita di questi popoli⁶²: l'agricoltura mista diventò il mezzo di sussistenza principale dei villaggi, ma iniziarono a diffondersi anche piccoli lavori di artigianato, come tessitori, vasai e fabbri⁶³. Gli insediamenti erano spesso collocati senza uno schema preciso, per cui si può parlare di agglomerazione di villaggi⁶⁴.

Iniziarono a costruire anche delle fortezze. Una rocca fu edificata nell'VIII secolo nell'odierno Blankenburg⁶⁵. Fu bruciata più volte, finché nel X secolo venne definitivamente abbandonata. Una simile costruzione fu costruita anche nel Blankelfelde⁶⁶.

⁵⁴ *Ibidem*.

⁵⁵ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁵⁶ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 24.

⁵⁷ *Ibidem*.

⁵⁸ *Ibidem*.

⁵⁹ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 25.

⁶⁰ *Ibidem*.

⁶¹ *Ibidem*.

⁶² *Ibidem*.

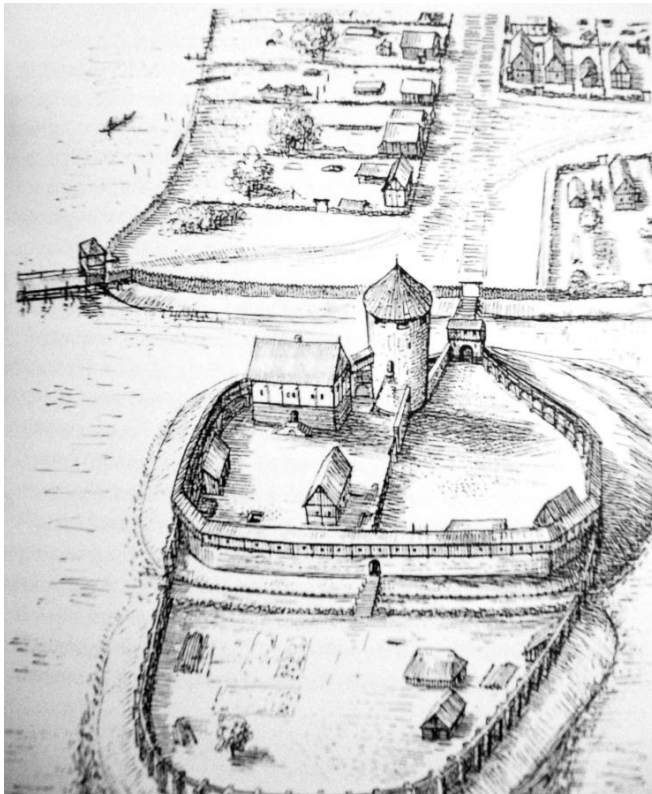
⁶³ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 25.

⁶⁴ P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 41.

⁶⁵ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 26.

⁶⁶ *Ibidem*.

Ogni grande castello rappresentava il punto centrale del territorio di una tribù e veniva costruito in un punto strategico. Nel caso degli Sprewanen, la rocca venne costruita a Köpernick, alla confluenza tra il Dahme e la Sprea⁶⁷. Al contrario, il castello principale degli Heveller era il Brandenburg, ma anche il castello alla confluenza tra l'Havel e la Sprea aveva una grande importanza⁶⁸. Questi punti strategici si rivelarono efficaci per i commerci anche dopo l'occupazione degli Slavi, ma allo stesso tempo furono oggetto di attacchi e distruzioni⁶⁹. Tutte le fortezze si trovavano su delle isole e all'interno vivevano anche carpentieri, tessitori, conciatori, pellicciai e mercanti⁷⁰.



2.4 *Rappresentazione della rocca di Köpernick*

Berlino rimase occupata dagli Slavi per lungo tempo, finché iniziò la campagna di riconquista delle terre germaniche da parte degli imperatori della casa di Sassonia, quindi questa volta l'invasione proveniva dall'occidente⁷¹. Già Carlo Magno arrivò al fiume Elba nell'804 e fu il primo dopo Augusto⁷². L'imperatore fu importantissimo oltre che per la diffusione del cristianesimo, per quella dell'arte e della cultura.

Berlino rimase occupata dagli Slavi per lungo tempo, finché iniziò la campagna di riconquista delle terre germaniche da parte degli imperatori della casa di Sassonia⁷³: infatti fu Enrico I di Sassonia (in carica dal 919 al 936) a conquistare nel 929 il Brandenburg e poté sottomettere le tribù che occupavano

⁶⁷ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 56.

⁶⁸ *Ibidem*.

⁶⁹ *Ibidem*.

⁷⁰ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 57.

⁷¹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

⁷² A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 58.

⁷³ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

i terreni fino al fiume Oder⁷⁴. Il suo successore, il figlio Ottone I di Sassonia (912-973) tentò di salvaguardare la propria sovranità istituendo vari margraviati (province) e vescovadi. Per esempio, nel 948, le sue truppe attraversarono il fiume Elba e attaccarono gli Slavi: Brennabor fu saccheggiata, i cittadini furono trucidati e la città fu ribattezzata con il nome Brandeburgo, diventando un importante centro di evangelizzazione⁷⁵. I territori furono divisi in marche; quello di Berlino fu chiamato Marca del Nord⁷⁶. È con l'incoronazione di Ottone I il 2 maggio 962 che viene fatta risalire la nascita ufficiale del Sacro Romano Impero, chiamato anche Primo Reich⁷⁷. Le lotte non si fermarono e gli Slavi si trovarono quindi per oltre un secolo sotto la minaccia a ovest dei tedeschi e a est, oltre l'Oder, dalla cristiana Polonia⁷⁸. Spandau, che era una delle basi militari più importanti nella zona orientale, fu distrutta da una grande rivolta slava nel 983⁷⁹. I Sassoni si ritirarono oltre l'Elba e per 170 anni non riuscirono a riportare il dominio sul futuro territorio berlinese⁸⁰.

La tradizione dei cavalieri nacque in Francia e si diffuse velocemente in tutta Europa⁸¹. Questa definiva gli ideali e il ruolo che il cavaliere doveva avere e diffondere. Una tra le opere principali fu quella di Wolfram von Eschenbach, "Parzival" che risale al primo quarto del XIII secolo⁸².

Basso medioevo

Gli Sprewanen fondarono altri villaggi a Mahlsdorf, Kaulsdorf, Pankow e Treptow⁸³. Dalla metà del XII secolo i signori feudali tedeschi si rafforzarono, sempre per promuovere la cristianizzazione e germanizzazione dei territori sottomessi dai barbari⁸⁴. Il principe Jaxa di Köpernick, che probabilmente aveva la sua sede centrale nella rocca di Köpernick, nel 1157 fu sconfitto ed espulso da Alberto l'Orso (1134-1170), della famiglia degli Ascani, al quale l'imperatore romano Lotario II affidò l'incarico di conquistare la Marca del Nord⁸⁵. Alberto fu il primo ad ottenere il titolo di margravio del Brandeburgo, città dove aveva stabilito la sua residenza⁸⁶. Nel decennio seguente il Burgwall di Spandau fu ceduto agli Ascani e, nella zona dell'attuale cittadella di Spandau alla foce della Spree, fu costruito il nuovo castello ascanico che rappresentò il nuovo centro cittadino di Spandau⁸⁷. A questo punto molti coloni tedeschi migrarono verso l'area dell'attuale Berlino e il territorio vide una notevole fioritura economica⁸⁸. Probabilmente si trattava di piccoli commercianti provenienti dalla regione della Westfalia⁸⁹, che fondarono un primo insediamento nella valle della Spree. Nonostante ci fossero ancora molte zone

⁷⁴ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 26.

⁷⁵ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 59.

⁷⁶ *Ibidem*.

⁷⁷ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 66.

⁷⁸ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 64.

⁷⁹ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 26.

⁸⁰ *Ibidem*.

⁸¹ G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von den Anfängen zum 18. Jahrhundert*, Loescher, Perugia, 2007, p. 25.

⁸² G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von den Anfängen zum 18. Jahrhundert*, Loescher, Perugia, 2007, p. 40.

⁸³ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁸⁴ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

⁸⁵ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 64.

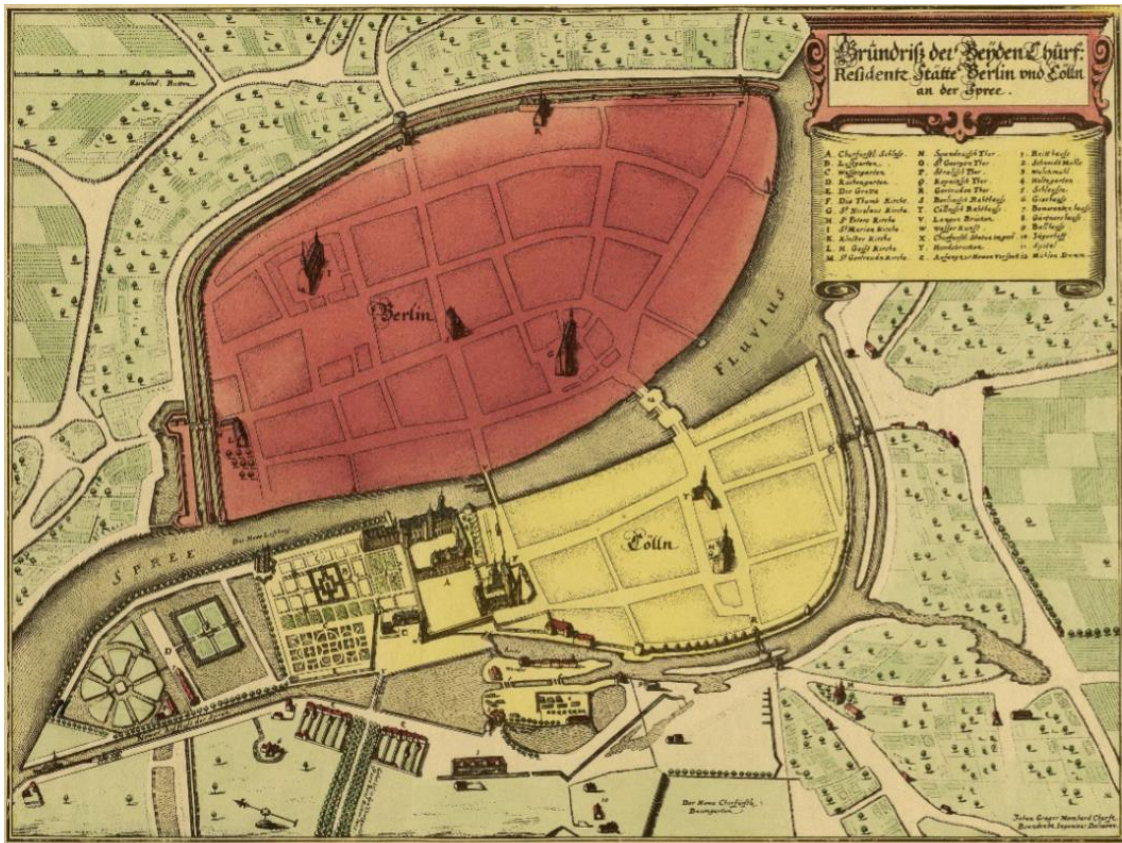
⁸⁶ *Ibidem*.

⁸⁷ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 27.

⁸⁸ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

⁸⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

paludose, questi riuscirono a stabilirsi nelle aree asciutte più favorevoli: a nord della Spree si formò l'Alt-Berlin (vecchia Berlino) mentre sul lato a sud Cölln, anche se diversi scavi tra il 1997 e il 2007 testimoniano la loro esistenza già dall'ultimo quarto del XII secolo⁹⁰. Non è possibile definire con certezza quale tra le due sia la più antica. A questo punto i centri principali erano quelli delle future Spandau, Köpenick (entrambe di fondazione slava), Alt-Berlin e Cölln⁹¹. La prima volta che Cölln viene citata è il 28 ottobre 1237 nel Brandenburger Vertrag (trattato di Brandeburgo), mentre Berlino il 26 gennaio 1244⁹². La data di fondazione ufficiale viene fatta risalire comunque al 1237⁹³.



2.5 Cartografia storica del 1237

Nel 1239 è iniziata la guerra del Teltow tra Ascani e Wettiner, che durò fino al 1245, dove il margravio di Brandeburgo riuscì a far valere i propri diritti sulla zona Spree-Havel su tutti gli altri concorrenti⁹⁴. Dopo la guerra, i fratelli marchesi Giovanni I (1220-1266) e Otto III (1220-1267) forzarono l'espansione del paese⁹⁵, che si estendeva per 70 ettari⁹⁶. Già all'inizio del XIII secolo, infatti, vennero fondati i paesi che ancora oggi hanno mantenute le loro caratteristiche, come Rosenthal, Britz e Lübars⁹⁷. Grazie allo Stapelrecht (diritto di liquidazione o diritto di vendita)⁹⁸, che imponeva ai commercianti

⁹⁰ *Ibidem*.

⁹¹ P. Oswalt, *Berlino città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 41.

⁹² http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁹³ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28II_Libro_dell%27Anno%29/

⁹⁴ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 27.

⁹⁵ *Ibidem*.

⁹⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁹⁷ U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003, p. 27.

⁹⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

transitanti di scaricare le loro merci nella città e venderle per un certo periodo di tempo⁹⁹. Le libertà doganali favorirono il commercio e l'esportazione di prodotti agricoli, permettendo i rapporti commerciali che andavano dall'Europa orientale fino ad Amburgo e collegando anche le Fiandre e l'Inghilterra¹⁰⁰. È in questo periodo che venne costruita la Nikolaikirche, la chiesa più vecchia di Berlino ancora esistente (costruita tra il 1230 e il 1250 circa)¹⁰¹, ed attorno ad essa la piazza Molkenmarkt, anch'essa la più vecchia ancora esistente¹⁰². Altra chiesa importante fu la Marienkirche, menzionata per la prima volta nel 1292¹⁰³. Il principale collegamento tra Alt-Berlin e Cölln era il Mühlendamm (diga dei mulini), chiamato così per la presenza di numerosi mulini¹⁰⁴. A testimoniare una nuova classe media di agricoltori e commercianti è una citazione di un documento del 1272 di Bäckersilde (corporazione dei fornai)¹⁰⁵. Seguirono poi la fondazione dell'ordine dei calzalai (1284), quella dei drappieri e quella dei macellai (1311). Insieme, considerati i mestieri più prestigiosi, formarono il sindacato dei quattro commerci, il Viergewerk¹⁰⁶. Furono infine costruite altre chiese, tra le quali il Graue Kloster (distrutto durante la seconda guerra mondiale) e il Domenikanerkloster, e molti ospedali, come il Heilig-Geist-Spital e il Georgenhospital¹⁰⁷.



2.6 *Fotografia della Nikolaikirche*

⁹⁹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Stapelrecht>

¹⁰⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁰¹ [http://de.wikipedia.org/wiki/Nikolaikirche_\(Berlin\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Nikolaikirche_(Berlin))

¹⁰² <http://de.wikipedia.org/wiki/Molkenmarkt>

¹⁰³ [http://de.wikipedia.org/wiki/Marienkirche_\(Berlin-Mitte\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Marienkirche_(Berlin-Mitte))

¹⁰⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁰⁵ *Ibidem.*

¹⁰⁶ *Ibidem.*

¹⁰⁷ *Ibidem.*

Nel 1307 le città di Alt-Berlin e Cölln, decisero di allearsi, pur rimanendo autonome dal punto di vista amministrativo, per perseguire una politica di difesa comune e di alleanza contro le pretese dei margravi del Brandeburgo¹⁰⁸. In tale occasione venne fatto costruire un terzo municipio sul Lange Brücke¹⁰⁹. Le due città non erano ancora importanti, infatti quando nel 1359 aderirono insieme alla Lega anseatica guidata di Lubecca, per il monopolio dei commerci dell'Europa settentrionale e del mar Baltico, entrarono solo come membri nominali¹¹⁰.

Nel 1320 si estinse la dinastia degli Ascani, così le città passarono sotto la casa signorile dei Wittelsbach, il cui imperatore Ludovico IV era lo zio dell'ultimo Ascano Enrico II¹¹¹. Iniziarono ad esserci delle tensioni, per esempio quando nel 1325 il prevosto Nikolau von Bernau fu ucciso: il papa allora punì le due città con un interdetto¹¹². Nel 1349 si ripresentò il problema della successione, quando il Falso Valdemaro, un usurpatore, si dichiarò successore di Albero l'Orso e quando gli fu negato il trono, attaccò e distrusse con le sue truppe diversi villaggi¹¹³. A rendere la situazione ancora più gravosa fu l'arrivo della Morte Nera, quando cioè iniziò a diffondersi la peste nel 1348¹¹⁴. È in questo periodo che si verificarono i primi episodi di violenza contro gli ebrei. Dalla nascita nel 1295 era nata l'istituzione ufficiale della comunità ebraica berlinese, la presenza di ebrei era già rilevante¹¹⁵. Durante gli anni della peste, gli ebrei vennero accusati di aver avvelenato i pozzi¹¹⁶.

Nel 1378 ci fu un incendio che ridusse gran parte della città di Cölln in macerie e ceneri; ciononostante Alt-Berlin negarono il loro aiuto¹¹⁷. Un cavaliere, probabilmente innocente, fu accusato dell'incendio e un cronista dell'epoca ne descrisse la morte atroce¹¹⁸. Questo non fermò Berlino dal pregare i vicini quando due anni più tardi si ritrovò a sua volta in fiamme¹¹⁹. Quasi tutte le chiese furono distrutte e così il municipio, così come la maggior parte dei documenti delle città¹²⁰.

Altro episodio che scosse fortemente la città fu la scia di devastazioni lasciata dal passaggio dei Raubritter nel 1390¹²¹. Fu un'epoca di terrore e castigo, anche per i reati più piccoli. Tra il 1391 e il 1448 su 8000 abitanti furono arrestati 129 individui, dei quali 49 furono impiccati, 20 bruciati sul rogo, 22 decapitati, 11 provarono in supplizio della ruota (tortura tipica di quel periodo), 17 sepolti vivi e 13 subirono altre torture: *«la tortura si praticava in tutta Europa, ma Berlino si stava già distinguendo per la sua violenza»*¹²².

All'inizio del XIV secolo Berlin-Cölln contava circa 8500 abitanti¹²³. Federico I, della famiglia degli Hohenzollern, fu eletto principe del Mark Brandenburg l'8 luglio 1411, assegnatogli dall'imperatore del

¹⁰⁸ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

¹⁰⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹¹⁰ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 71.

¹¹¹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

¹¹² http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹¹³ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 75.

¹¹⁴ *Ibidem*.

¹¹⁵ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 75.

¹¹⁶ *Ibidem*.

¹¹⁷ F. Thadeusz, *Berlins vergessene Hälfte*, Der Spiegel 2012(13), 26 marzo 2012, p.112.

¹¹⁸ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 76.

¹¹⁹ *Ibidem*.

¹²⁰ F. Thadeusz, *Berlins vergessene Hälfte*, Der Spiegel 2012(13), 26 marzo 2012, p.113.

¹²¹ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 77.

¹²² A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 76.

¹²³ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

Sacro Romano Impero Sigismondo, e rimase in carica fino al 1440¹²⁴. Quell'anno, Federico II "dente di ferro" divenne principe elettore, ma nel 1441 deluse i cittadini, venendo meno alle promesse fatte al giuramento: sciolse l'amministrazione cittadina e nel 1443 iniziò a far costruire la propria residenza sull'isola della Spree¹²⁵. Fu allora che nel 1447 i berlinesi si ribellarono, ma la rivolta fu repressa e i cittadini persero molti dei loro privilegi politici ed economici¹²⁶. Federico II, infatti, li obbligò a uscire dalla Lega anseatica, sciolse il legame tra le due città, trasferì il giudice elettorale nel municipio sul Lange Brücke e nel 1451 spostò la sua nuova residenza a Cölln¹²⁷.

1.2.3 L'ETÀ MODERNA

Il più importante conflitto di quest'epoca è la Guerra dei Trent'anni, durante la quale la città rischiò di essere totalmente annientata. Le continue guerre e il susseguirsi delle invasioni segnarono decisamente la popolazione e il territorio. È interessante notare poi come i poteri occupanti esercitassero il loro controllo basandosi su ideologie molto diverse e a volte totalmente opposte, alternando periodi di tolleranza e parziale ricrescita a fasi repressive e violente.

Dal principato di Gioacchino I alla Guerra dei Trent'anni

La popolazione all'inizio del XV secolo raggiunse i 12000 abitanti¹²⁸. Nel 1510 emerse un nuovo caso di violenza contro gli ebrei: 100 furono condannati di aver rubato e profanato delle ostie, dei quali 38 furono bruciati vivi, due – dopo essere stati forzati a convertirsi al cristianesimo – furono decapitati, mentre tutti gli altri vennero cacciati dalla città¹²⁹. Dopo che la loro innocenza fu provata (dopo circa 30 anni), fu concesso agli ebrei di rientrare nella città, pagando però una tassa¹³⁰. L'episodio si ripeté nel 1573, ma questa volta gli ebrei non poterono rientrare per ben cento anni¹³¹.

Nel 1527 il Tiergarten era un luogo di caccia per i principi elettori. Con la costruzione della strada Unter den Linden nel 1573, si segnò l'inizio dell'espansione della città verso ovest¹³².

Il 13 febbraio 1539 ebbe inizio la riforma protestante del Brandeburgo con Gioacchino II¹³³. È in questo periodo che Berlino iniziò ad affinarsi: il principe elettore volle abbellire la città e nel 1540 chiamò Konrad Krebs di Torgau per progettare e costruire il suo gigantesco palazzo rinascimentale; così, al posto del borgo medievale, venne costruita la cittadella di Spandau e vennero collegati il castello Jagdschloss e il Berliner Stadtschloss attraverso il Kurfürstendamm¹³⁴. Fu l'introduzione delle armi da fuoco a portare

¹²⁴ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 77.

¹²⁵ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 78.

¹²⁶ *Ibidem*.

¹²⁷ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹²⁸ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28II_Libro_dell%27Anno%29/

¹²⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹³⁰ *Ibidem*.

¹³¹ *Ibidem*.

¹³² *Ibidem*.

¹³³ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 87.

¹³⁴ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 88.

alla costruzione di fortezze moderne, prima a Spandau e poi a Berlino nel XVII secolo¹³⁵. Sempre nel 1539 fu attivata la prima officina della stampa a Berlino¹³⁶.

Nel 1617 venne fondato il primo giornale Berlinese, che cambiò nome ripetutamente fino alla metà del XVIII secolo¹³⁷.

Dalla Guerra dei Trent'anni alle guerre napoleoniche

«Litigavano i principi protestanti e gli Asburgo cattolici dentro il Sacro Romano Impero; la Polonia e la Svezia continuavano a combattersi; c'erano contrasti fra la Francia e gli Asburgo, e fra la Spagna e l'Olanda»¹³⁸: così Alexandra Richie spiega brevemente le cause di uno dei conflitti più lunghi significativi per la storia europea e in modo particolare per la Germania, che fu il teatro degli scontri principali. Durante la guerra dei trent'anni (1618-1638) Berlino passò ripetutamente sotto l'occupazione straniera e spesso anche il transito degli eserciti si rivelò devastante. Le prime furono le truppe inglesi nel 1620, che passarono da Berlino per raggiungere Praga¹³⁹. Lo stesso anno un incendio aveva già provato significativamente la popolazione. I veri problemi arrivarono nel 1626, quando il generale Albrecht von Wallenstein del regno di Boemia giunse nella marca del Brandeburgo¹⁴⁰. Il principe elettore Giorgio Guglielmo fu incapace di gestire la situazione, lasciando che le truppe entrassero nella città di Berlino il 15 novembre 1627¹⁴¹. I saccheggi e i massacri si ripeterono nel 1628 e nel 1630¹⁴². A quel punto i berlinesi speravano nella salvezza dal re Gustavo Adolfo di Svezia. I boemi occuparono la città fino al 1631, quando finalmente arrivarono le truppe svedesi. Queste però si comportarono come quelle di Wallenstein, saccheggiando e distruggendo quanto possibile. Iniziò così l'ultima fase di guerra, probabilmente la più violenta. Gli Svedesi incendiarono la città nel 1640, che era già stremata a causa dell'epidemia di peste esplosa vent'anni prima¹⁴³. Nello stesso anno, salì al potere Federico Guglielmo il grande elettore¹⁴⁴. Nel 1641 il generale Schwarzenberg, odiato dai berlinesi, fece appiccare un fuoco perché temeva il ritorno degli svedesi¹⁴⁵. In realtà si trattava di un gruppo di soli dieci mila uomini e durante il conflitto il generale morì: Berlino fu così definitivamente libera¹⁴⁶. Grazie a Federico Guglielmo, le città di Cölln e Berlin vennero unite da un'unica grande fortezza a pianta circolare con tredici bastioni, che inglobava i due quartieri principali di Friedrichswerder e la Doorotheenstadt, oltre alla famosa Unter den Linden¹⁴⁷.

Molte furono le atrocità che Berlino fu chiamata a sopportare: alla fine della guerra solo 845 edifici rimasero in piedi, 200 dei quali erano completamente vuoti e anche la popolazione fu

¹³⁵ P. Oswalt, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 40.

¹³⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹³⁷ *Ibidem*.

¹³⁸ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 89.

¹³⁹ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 90.

¹⁴⁰ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 91.

¹⁴¹ *Ibidem*.

¹⁴² *Ibidem*.

¹⁴³ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

¹⁴⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁴⁵ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 91.

¹⁴⁶ *Ibidem*.

¹⁴⁷ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

dimezzata¹⁴⁸. Diverse sono le testimonianze pervenute attraverso l'arte, la musica e la letteratura del periodo, come il dipinto "occupazione di un villaggio" di Nikolaas Van Eyck, le poesie di Martin Opitz e Paul Fleming, dalle quali emergeva la nostalgia per la pace, le musiche dei berlinesi Johann Jakob Froberger e Johann Crüger¹⁴⁹. L'autore più significativo dell'epoca barocca, Andreas Gryphius, descrisse la sua esperienza di fuggitivo in Olanda in diverse tragedie, oltre al famoso "Tränen des Vaterlandes" del 1636¹⁵⁰. L'opera più importante è però "l'avventuroso *Simplicissimus*" di Hans Grimmschausen, in parte autobiografico e pubblicato nel 1669¹⁵¹.

Con Federico Guglielmo iniziò anche una politica di tolleranza nei confronti della religione e dell'immigrazione. A dar prova di tale fatto, nel 1670 veniva riconosciuta la comunità ebraica¹⁵², già nel 1671 a cinquanta famiglie ebraiche fuggite dall'Austria venne data una casa¹⁵³. Con l'editto di Potsdam del 1685, più di 15000 ugonotti francesi, fuggiti alla revoca dell'editto di Nantes da parte di Luigi XIV, poterono trasferirsi nel principato del Brandeburgo, dei quali solo 6000 a Berlino¹⁵⁴. Già nel 1700 il 20% della popolazione berlinese è francese, mentre sono numerosi anche gli immigrati originari della Boemia, della Polonia e di Salisburgo¹⁵⁵. Nel 1705 venne aperta la prima chiesa ugonotta, la Friedrichstadtkirche¹⁵⁶.

¹⁴⁸ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 91.

¹⁴⁹ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 95.

¹⁵⁰ G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von den Anfängen zum 18. Jahrhundert*, Loescher, Perugia, 2007, p. 82.

¹⁵¹ G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von den Anfängen zum 18. Jahrhundert*, Loescher, Perugia, 2007, p. 98.

¹⁵² http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

¹⁵³ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁵⁴ *Ibidem*.

¹⁵⁵ *Ibidem*.

¹⁵⁶ *Ibidem*.



2.7 "l'avventuroso Simplificissimus" di Hans Grimmelschausen

Quando divenne principe elettore, Federico Guglielmo dovette fronteggiare i problemi economici lasciati dal padre. Per prima cosa, impose una tassa sul grano, per far arrivare soldi allo Stato¹⁵⁷. Quando poi la situazione migliorò, iniziò a far costruire nel 1668 il Friedrich-Wilhelm-Kanal, che collegò il fiume Oder con la Sprea¹⁵⁸.

Nel 1688 il figlio di Federico Guglielmo, Federico III divenne principe elettore del Brandeburgo e nel 1701 primo re di Prussia con il nome di Federico I¹⁵⁹. Berlino divenne nello stesso anno capitale e il 1° gennaio 1710 vennero uniti i quartieri Berlin, Cölln, Friedrichswerder, Dorotheenstadt e Friedrichstadt¹⁶⁰.

La popolazione raggiunse i 50000 abitanti¹⁶¹. La città subì una significativa espansione verso ovest, prima con la Zeughaus del 1695, che è il più vecchio edificio sull'Unter den Linden, in stile barocco; successivamente con il nuovo quartiere edificato da Federico I fu Charlottenburg, che prese il nome dal castello Lützenburg (che dal 1705 venne chiamato Schloss Charlottenburg per la principessa Sophie Charlotte)¹⁶². Nel 1695 fondò l'accademia delle belle arti di Berlino e l'accademia prussiana delle scienze, il cui primo presidente fu il Leibnitz¹⁶³. Questo perché il re voleva far diventare la capitale la meta per artisti e grandi pensatori.

¹⁵⁷ http://it.wikipedia.org/wiki/Federico_Guglielmo_I_di_Brandeburgo

¹⁵⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁵⁹ *ibidem*.

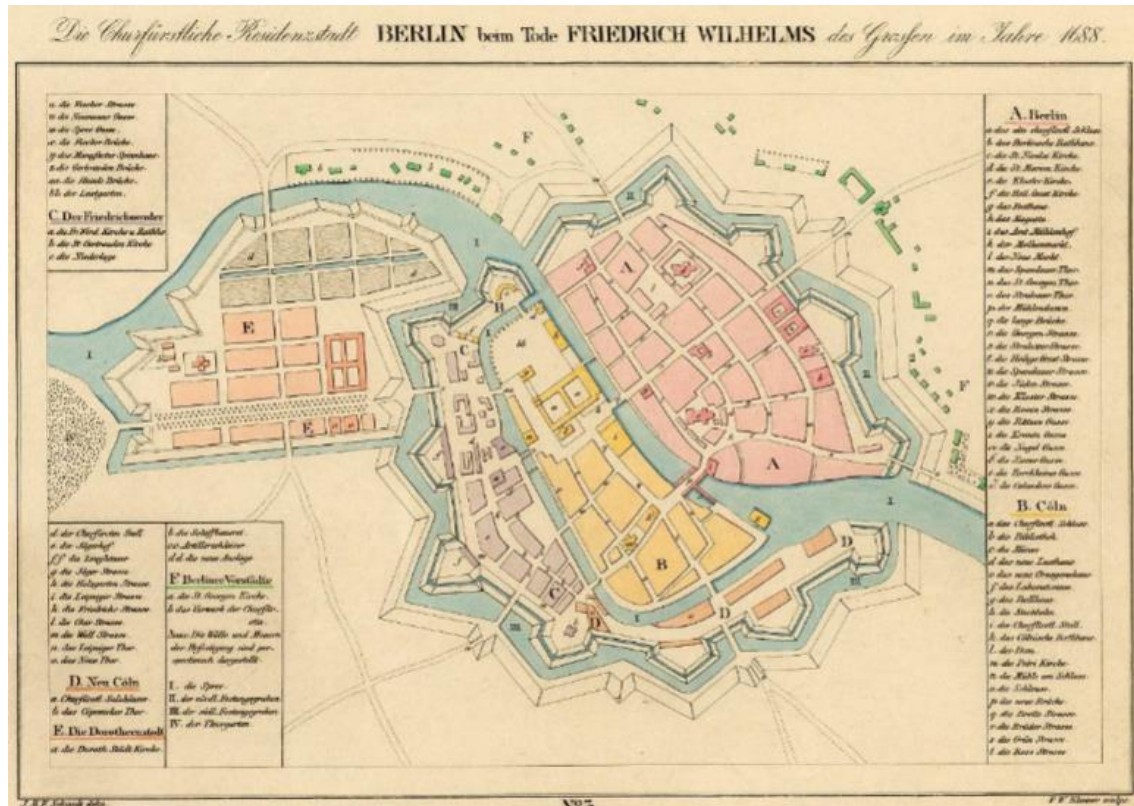
¹⁶⁰ *ibidem*.

¹⁶¹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

¹⁶² http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁶³ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

Nel 1685 i Collegium Medicum fu istituito come autorità sanitaria suprema, mentre nel 1702 fu fondato il Großes Friedrichshospital nel sobborgo di Stralauer¹⁶⁴. Il lazzaretto per i malati di peste fu invece costruito al di fuori delle mura cittadine nel 1710¹⁶⁵.



2.8 Cartografia storica del 1688

Alla morte di Federico I gli succedette Federico Guglielmo I di Prussia nel 1713 e rimase in carica fino alla sua morte nel 1740¹⁶⁶. È conosciuto come “Soldatkönig” (re soldato) per la sua politica militarista¹⁶⁷. Il re fece infatti costruire l’Akzisemauer, una muraglia di legno attorno alla città di Berlino, con 14 porte¹⁶⁸. Il muro controllava non solo il commercio, impostando delle dogane e delle tasse all’entrata, ma mirava anche a impedire la fuga dei soldati. Vennero costruiti numerosi campi di addestramento a Berlino e nei dintorni, mentre nella Breite Straße i soldati venivano puniti con il guanto di sfida¹⁶⁹. Tra i 1717 e il 1719 venne fatta costruire anche la Königliche Pulverfabrik, la fabbrica di polvere da sparo, nel distretto di immigrati francesi di Moabit, i quali già dal 1716 iniziarono ad allargarsi sulla riva meridionale, in corrispondenza dell’attuale Tiergartenviertel¹⁷⁰.

Dal punto di vista economico e politico, le più importanti istituzioni fondate durante il regno di Federico Guglielmo I furono: il Königliches Lagerhaus (magazzino reale) nel 1713, l’istituto bancario e casa di commercio Splitgerber & Datum nel 1712, la Feuersozietät (una delle prime compagnie

¹⁶⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁶⁵ *Ibidem.*

¹⁶⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Wilhelm_I._%28Preu%C3%9Fen%29

¹⁶⁷ *Ibidem.*

¹⁶⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁶⁹ *Ibidem.*

¹⁷⁰ *Ibidem.*

assicurative) nel 1718, il Kollegienhaus (primo grande edificio amministrativo, nella Lindenstraße) nel 1735 e la nuova sede della borsa Lusthaus nel Lustgarten nel 1739¹⁷¹.

Nel 1732 L'architetto Philipp Gerlach si occupò dal 1732 della realizzazione di tre piazze principali: Mehringplatz (a Kreuzberg, con il nome di Belle-Alliance-Platz fino al 1946), la Pariser Platz (nel Dorotheenstadt) e la Leipziger Platz (nel Mitte) e la Mehringplatz (a Kreuzberg)¹⁷². Queste ultime due rappresentarono i più importanti accessi alla nuova città¹⁷³. I nuovi allargamenti erano caratterizzati da una griglia di strade ordinata e ortogonale, con strade che offrivano ampie prospettive¹⁷⁴. Questi borghi vennero abitati dai soldati con le loro famiglie¹⁷⁵. La cinta muraria del secolo precedente venne abbattuta nel 1737, data la rapida espansione della città¹⁷⁶.

Fu soprattutto con il regno di Federico II di Prussia, iniziato nel 1740, che Berlino iniziò a diventare una grande capitale europea¹⁷⁷. È stato chiamato anche "Philosoph auf dem Thron" per la sua corrispondenza con Voltaire¹⁷⁸. Federico II fece infatti costruire tra il 1745 e il 1747 il palazzo Sanssouci, che ospiterà il filosofo e letterario francese e la corte prussiana tra il 1750 e il 1753¹⁷⁹. La città divenne centro dell'Illuminismo, attirando molti pensatori dell'epoca. Il filosofo più importante fu Moses Mendelssohn (Dessau 1729 - Berlino 1786): ebreo e autodidatta a Berlino, gli venne attribuita la rinascita della Haskalah, ovvero l'età dei lumi ebraica. Sosteneva la tolleranza religiosa, ma era contro il laicismo e il deismo volteriano. Fu amico di Christoph Friedrich Nicolai e Lessing, con il quale collaborò all'estetica¹⁸⁰.

Oltre alla fondazione di numerosi café letterari, dal 1741 promosse la costruzione del Forum Fridericianum, inaugurò l'Opernhaus nel Knobelsdorff e la Königliche Bibliothek, su progetto di Georg Christian Unger¹⁸¹.

Federico II fu il primo reale a introdurre l'attività industriale a Berlino: furono fondate diverse industrie, come la fabbrica di porcellana nel 1763 o la fabbrica per la lavorazione dello zucchero¹⁸². Per il commercio dei beni i principali edifici vennero costruiti lungo la Spree, come Alte e Neue Packhof (deposito dei beni) o Aktienspeicher (per lo stoccaggio) o la Mehlhaus (casa della farina)¹⁸³. Questa fase determinò un aumento decisivo della popolazione, che dal 1750 al 1850 passò dai 110 mila ai 420 mila abitanti¹⁸⁴.

¹⁷¹ *Ibidem*.

¹⁷² *Ibidem*.

¹⁷³ P. Oswalt, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 42.

¹⁷⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁷⁵ *Ibidem*.

¹⁷⁶ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

¹⁷⁷ *Ibidem*.

¹⁷⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁷⁹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

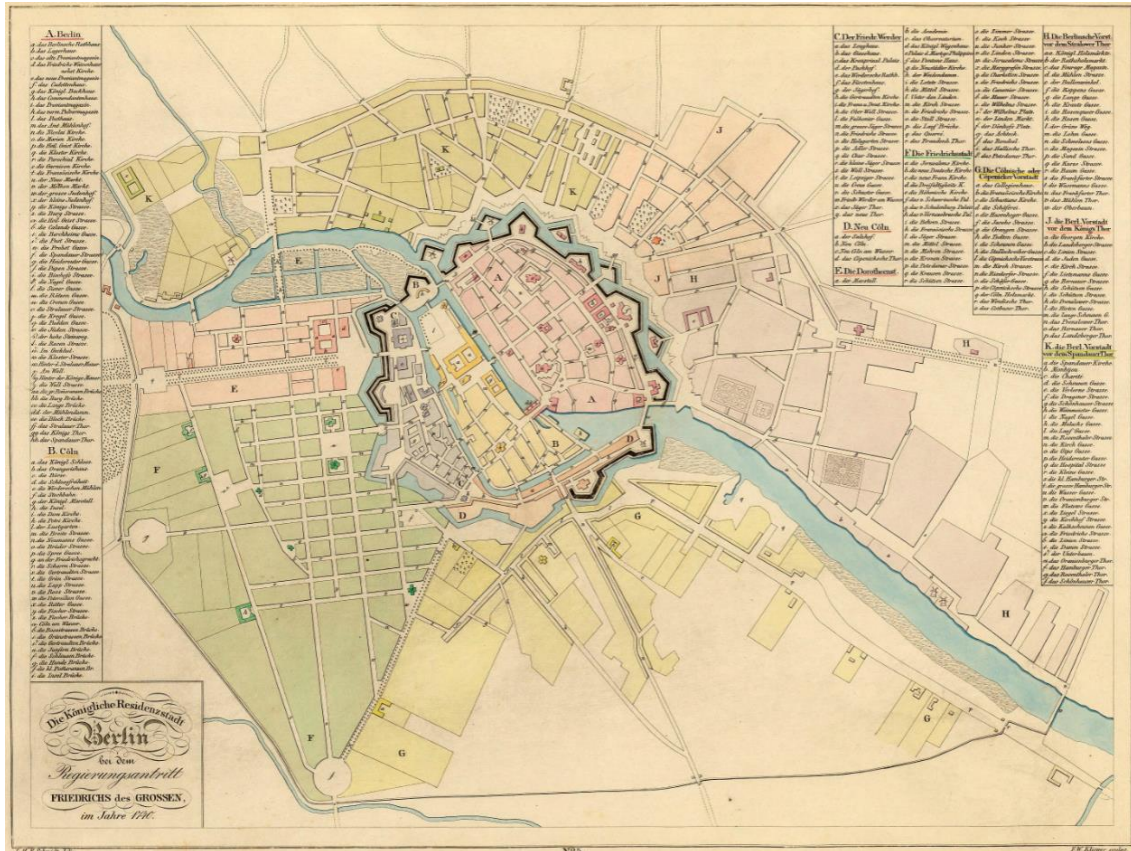
¹⁸⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Moses_Mendelssohn

¹⁸¹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁸² *Ibidem*.

¹⁸³ *Ibidem*.

¹⁸⁴ P. Oswalt, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 42.



2.9 Cartografia storica del 1740

Il 1756 scoppiò la guerra dei sette anni che vedeva la Prussia alleata alla Gran Bretagna schierata contro le altre potenze europee, quali Francia, Austria, Russia, Polonia e Svezia¹⁸⁵. Berlino durante questi anni fu raggiunta una prima volta dagli austriaci nel 1757 e una seconda volta dai russi nel 1760¹⁸⁶. La guerra alla fine venne però vinta dai prussiani nel 1763¹⁸⁷. Si trattò della prima guerra moderna, poiché mirava all'egemonia territoriale ed economica della potenza vincente¹⁸⁸.

Il 1786 sale al trono Federico Guglielmo II di Prussia, che per il suo stile di vita fu soprannominato *der dicke Lüderjahn* (il grassone buono a nulla)¹⁸⁹. I suoi ideali andavano contro l'Illuminismo, praticava la censura, lanciò rappresaglie e non promosse il lavoro, che portarono ben presto alla crisi nel settore tessile e gran parte della popolazione in povertà¹⁹⁰.

Sotto di lui, le mura della città vennero ricostruite in pietra e vennero costruiti numerosi palazzi sfarzosi e in stile classicista¹⁹¹. Nell'anno della sua incoronazione, venne anche terminato il castello Bellevue¹⁹². La prima strada asfaltata risale al 1792 e chiamata *Potzdamer Straße*¹⁹³. Nel 1791 fu aperto il limite

¹⁸⁵ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁸⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Siebenj%C3%A4hriger_Krieg

¹⁸⁷ *Ibidem.*

¹⁸⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁸⁹ [http://de.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Wilhelm_II._\(Preu%C3%9Fen\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Wilhelm_II._(Preu%C3%9Fen))

¹⁹⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁹¹ *Ibidem.*

¹⁹² *Ibidem.*

¹⁹³ *Ibidem.*

occidentale dell'Unter den Linden, dove venne realizzata la porta di Brandeburgo con la scultura di Johann Gottfried Schadow del 1793¹⁹⁴. In occasione della visita dello zar russo Alessandro I nell'ottobre del 1805, nella piazza utilizzata come mercato del bestiame e piazza d'armi prese nacque Alexanderplatz¹⁹⁵. Da ricordare infine è la costruzione del Botanischer Garten nel 1809¹⁹⁶.

Nonostante tutti i problemi, le scienze e la cultura continuarono a svilupparsi a Berlino, la cui espressione più evidente furono i numerosi salotti letterari, come quelli di Henriette Herz o Rahel Varnhagen; così fu anche per il teatro, l'arte e le istituzioni scientifiche¹⁹⁷.

Federico Guglielmo II rimase in carica fino alla sua morte nel 1797 e gli successe il figlio Federico Guglielmo III¹⁹⁸.

Dalle guerre napoleoniche alla fondazione dell'impero

Il 27 ottobre 1806 le truppe di Napoleone entrarono nella città dalla porta di Brandeburgo e rimasero a Berlino fino al dicembre del 1808¹⁹⁹. All'inizio del XIX secolo la popolazione berlinese contava 170 mila abitanti, ma con la sconfitta dell'impero prussiano, le famiglie benestanti abbandonarono la capitale, così come il re si rifugiò a Königsberg²⁰⁰. Arrivarono i profughi dalle zone limitrofe, il che portò ad una situazione di grande caos nella città²⁰¹. Durante l'occupazione delle truppe napoleoniche, molti beni e opere d'arte furono confiscate; inoltre, i soldati francesi vennero mantenuti dalla popolazione di Berlino²⁰². Si diffuse il malcontento, anche a causa dell'arresto dell'economia, finché nel 1808 la rivolta popolare cacciò le truppe di Napoleone dalla città²⁰³.

Il regno prussiano, ancora in crisi, sembra non saper fronteggiare la situazione. Alcuni pensatori come Fichte e Schleiermacher cercarono di difendere gli interessi di Berlino²⁰⁴. Il 18 novembre del 1808 il conte Stein promosse una nuova organizzazione della città e il 1° aprile 1809 restituì alla capitale l'autonomia amministrativa²⁰⁵. Il 6 luglio dello stesso anno ci fu il primo consiglio comunale, dove però a solo il 7% della popolazione fu permesso di votare e agli ebrei venne riconosciuta l'uguaglianza civile²⁰⁶. Il sindaco eletto fu Carl Friedrich Leopold von Gerlach, che rimase in carica fino al 1813²⁰⁷. Nel 1810 venne introdotta la libertà di commercio²⁰⁸, che nel 1812 venne estesa anche alle attività commerciali degli ebrei²⁰⁹.

¹⁹⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁹⁵ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

¹⁹⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

¹⁹⁷ *Ibidem.*

¹⁹⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Wilhelm_III._%28Preu%C3%9Fen%29

¹⁹⁹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

²⁰⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁰¹ *Ibidem.*

²⁰² *Ibidem.*

²⁰³ *Ibidem.*

²⁰⁴ *Ibidem.*

²⁰⁵ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

²⁰⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁰⁷ *Ibidem.*

²⁰⁸ P. Oswalt, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 42.

²⁰⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

Importante da ricordare è anche la riforma dell'educazione sotto la direzione di Wilhelm von Humboldt, che nel 1810 fondò l'università di Berlino nella sede del Prinz Heinrich-Palais con Fichte come primo direttore²¹⁰. L'università riscosse presto molto successo e vi collaborarono pensatori come il filosofo Georg Wilhelm Friedrich Hegel²¹¹. Dal 1810, il Café Josty e la vineria Lutter und Wegner divennero punti di ritrovo per i borghesi al Gendarmenmarkt²¹². Lo stesso anno, fu fondato il primo giornale quotidiano di Berlino, il Berliner Abendblätter²¹³.

Nel 1812 le truppe di Napoleone tornarono di nuovo in città per la campagna russa, ma vennero cacciate nell'anno seguente, durante il quale molti berlinesi combatterono a fianco delle armate russe²¹⁴. Con la sconfitta di Napoleone, le opere d'arte vennero riportate a Berlino, come la Quadriga della porta di Brandeburgo o le opere di Karl Friedrich Schinkel (la croce di ferro e l'aquila prussiana)²¹⁵.

Nella speranza di una nuova epoca democratica, la città vide un nuovo periodo di espansione: nel 1822 venne aperto il Schauspielhaus al Gendamenmarkt; l'anno seguente, Schinkel presentò i suoi progetti per la riqualificazione della Spreeinsel, come l'Altes Museum iniziato nel 1825 e terminato nel 1830²¹⁶. Sempre nel 1825, grazie all'utilizzo del gas, venne installata l'illuminazione stradale²¹⁷.

Tale aspettativa sembrò dissolversi con l'attuarsi dei decreti di Karlsbad, risultato di alcune conferenze ministeriali tenute dal 6 al 31 agosto 1819²¹⁸. Questi prevedevano infatti la censura nei sermoni e nella stampa dell'università, poiché le idee liberali e nazionali erano bollate come istigazioni alla rivolta popolare. La persecuzione dei demagoghi portò a due rivolte, la Schneiderrevolution del 1830 e la Feuerwerkrevolution del 1835²¹⁹.

Federico Guglielmo IV salì al trono nel 1840 e Berlino conobbe una nuova fase di crescita²²⁰. Prima di tutto, si cercò di riorganizzare l'assetto urbano della città, con il piano presentato dall'architetto paesaggista Peter Joseph Lenné, su commissione del Ministero degli Interni prussiano. Come scrive Philipp Oswald: «*il progetto tenta, attraverso un'operazione di composizione, di inserire lo sviluppo disordinato della città in parti disparate in un progetto d'insieme*»²²¹. In realtà venne costruito solo ciò che fu ritenuto necessario, come il Luisenstädtischer Kanal²²². Con la crescita della città e la carenza di alloggi, esplose il boom edilizio e per questo nacquero nuovi borghi, quali Wedding, Gesundbrunnen, Tempelhofer, Schönenberg Städte, Rosenthaler Vorstadt e Oranienburger Vorstadt, nel quale si stabilirono gli immigrati per lavorare nelle industrie²²³. Anche le società bancarie si svilupparono e la Unter den Linden divenne il centro finanziario più importante della Germania²²⁴.

²¹⁰ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28II_Libro_dell%27Anno%29/

²¹¹ *Ibidem.*

²¹² http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²¹³ *Ibidem.*

²¹⁴ *Ibidem.*

²¹⁵ *Ibidem.*

²¹⁶ *Ibidem.*

²¹⁷ *Ibidem.*

²¹⁸ <http://de.wikipedia.org/wiki/Demagogenverfolgung>

²¹⁹ *Ibidem.*

²²⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Wilhelm_IV.

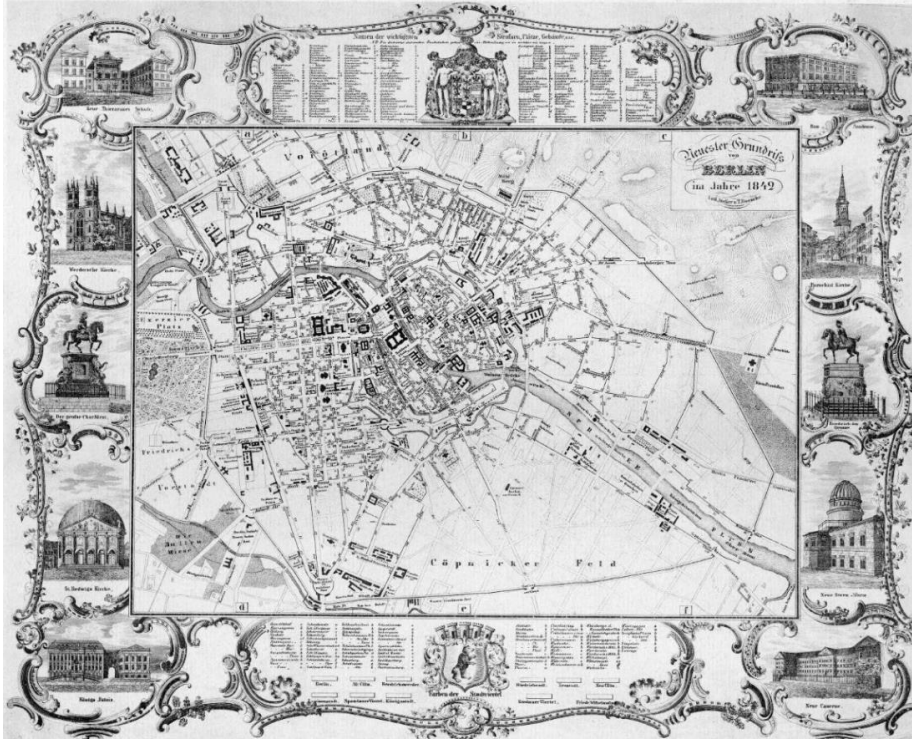
²²¹ P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 43.

²²² *Ibidem.*

²²³ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²²⁴ *Ibidem.*

Dopo la costruzione della prima rete ferroviaria Berlino-Potzdamm del 1838, fu importantissima la realizzazione di nuove stazioni ferroviarie: la Anhalter Bahnhof (1841 a Kreuzberg), la Stettiner Bahnhof (1842 nel Mitte), la Frankfurter Bahnhof (1842 a Friedrichshain) e la Hamburger Bahnhof (1846 a Moabit)²²⁵. Si svilupparono in seguito le vie principali per collegare le stazioni, come la Leipziger Straße²²⁶.



2.10 Cartografia storica del 1842

Dopo la fondazione dell'Associazione degli artigiani nel 1844, determinando l'influenza della borghesia sulla politica berlinese, una prima crisi del raccolto e la crescente persecuzione dei dissidenti, iniziarono i primi disordini in città²²⁷. Il 18 marzo 1848 ci fu la prima manifestazione, alla quale aderirono 10 mila abitanti. Le truppe reali si schierarono contro i manifestanti (Barrikadenkämpfe = barricate notturne). La manifestazione terminò il 21 marzo e vennero registrati 192 morti²²⁸, ma la rivolta venne definitivamente repressa nel novembre dello stesso anno²²⁹. A quel punto il re fece diverse concessioni, come la libertà di stampa e la libertà di riunione²³⁰. L'economia fu segnata dagli anni precedenti e a Berlino molte persone erano disoccupate, così Federico Guglielmo IV cercò di risolvere il problema promuovendo l'espansione idroviaria²³¹. Questi piccoli miglioramenti non bastarono a sistemare la situazione, così nell'autunno del 1848 il re instaurò un nuovo governo, le truppe prussiane furono

²²⁵ *Ibidem.*

²²⁶ *Ibidem.*

²²⁷ *Ibidem.*

²²⁸ *Ibidem.*

²²⁹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

²³⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²³¹ *Ibidem.*

posizionate a Berlino e venne proclamato lo stato d'assedio, togliendo i privilegi ottenuti dalla rivoluzione²³².

Nonostante tutto, il Federico Guglielmo IV acconsentì a giurare fedeltà alla Costituzione del 31 gennaio 1850, ma già nel marzo dello stesso anno vennero revocate la libertà di stampa e di riunione, fu introdotto in diritto di voto per le tre classi sociali e i poteri del consiglio comunale furono notevolmente limitati²³³. La prima colonna pubblicitaria di Ernst Litfass apparve in città nel 1855²³⁴. Al contrario, i poteri del capo della polizia furono rafforzati e si occupò in particolare della costruzione delle infrastrutture urbane²³⁵, incaricando il geometra e costruttore edile James Hobrecht di elaborare tra il 1859 e il 1862 un piano regolatore per Berlino e i suoi dintorni²³⁶. Si sviluppò la rete idroviaria: vennero infatti costruiti il Müllroserkanal, il Landwehrkanal, il Luisenstädt Kanal e lo Spandauer Kanal²³⁷.

Intanto, nel 1861 Guglielmo I venne incoronato nuovo re e con l'inizio del suo regno si riaccese la speranza di una liberalizzazione²³⁸. La città continuò a crescere: vennero ampliati i borghi di Wedding, Moabit, Tempelhof e Schöneberg, venne costruito il Berliner Ringbahn per migliorare il collegamento tra le stazioni ferroviarie, venne istituito il primo ospedale municipale nel Friedrichshain, nel 1865 venne costruita la prima Straßenbahn e nel 1869 la sede del municipio venne spostata nel nuovo edificio del Rotes Rathaus²³⁹.

1.2.4 IL SECONDO REICH E I CONFLITTI MONDIALI DEL NOVECENTO

Dalla fine del XIX secolo sono i governi ad avere una grande influenza sulla città e i suoi abitanti, non solo nella politica, ma sull'immagine stessa della città. Nel corso del XX secolo cambiano ben cinque sistemi governativi e, come spiega l'architetto Philipp Oswalt, «*lo sviluppo urbanistico va di pari passo con la storia della politica della città. [...] Nel corso di un processo di parricidio continuo, quasi ogni generazione ha cancellato i luoghi dell'identità della generazione precedente, cercando con ciò di definire nuovamente l'identità della città. A causa di questa distruzione costante, il solo atto del distruggere ha condotto a continuità e permanenza*»²⁴⁰. Ciò che ha caratterizzato finora la città, si ripresenta in questo secolo in maniera più eclatante e il passaggio da una tipologia di governo all'altra risulta molto più rapida e violenta rispetto al passato. Con il secondo Reich quindi comincia la storia più recente della Berlino odierna.

Il secondo Reich

Quando nel 1871 il cancelliere tedesco Otto von Bismark portò a compimento il processo di unificazione tedesca con la vittoria della guerra franco-prussiana, Guglielmo I venne incoronato

²³² *Ibidem*.

²³³ *Ibidem*.

²³⁴ *Ibidem*.

²³⁵ *Ibidem*.

²³⁶ P. Oswalt, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 43.

²³⁷ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

²³⁸ [http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_I._\(Deutsches_Reich\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_I._(Deutsches_Reich))

²³⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁴⁰ P. Oswalt, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 61.

imperatore di Germania il 18 gennaio dello stesso anno, dando origine al Secondo Reich²⁴¹. La popolazione contava 800 mila abitanti che raggiunsero il milione nel 1877 e la costruzione di nuovi edifici non riusciva a tenerne il passo²⁴². I problemi di affollamento e sanitari portarono nel 1873 alla realizzazione del sistema di depurazione, completato nel 1893²⁴³.



2.11 Otto von Bismarck

Il boom economico si arrestò nel corso degli anni Settanta, ma senza arrestare lo sviluppo urbano²⁴⁴. Allo sviluppo concentrico, si sostituì a una crescita urbana a frattale, che comportò al relazionamento tra città e campagna²⁴⁵. Ciò promosse la collaborazione tra urbanisti e paesaggisti, come Hermann Blankenstein (consigliere comunale per l'urbanistica dal 1878 al 1896) e Gustav Meyer (Gartendirektor dal 1876 al 1896), che negli anni Settanta realizzarono il Zentralvieh- e Schlachthof, il Zentralmarkthalle assieme al parco Volkspark nel Friedrichshain, il parco Humboldthain, il parco di Treptow e il parco Kleiner Tiergarten²⁴⁶. Dal 1896 al 1924 il consigliere comunale per l'urbanistica fu Ludwig Hoffmann, che progettò l'Alte Stadthaus, i bagni pubblici tra Oderberger e la Baerwaldstraße, molti edifici scolastici e caserme dei pompieri²⁴⁷.

Già nel 1860 iniziò l'acquisto di edifici del centro storico per riqualificarne lo stato e trasformarlo in un centro più moderno²⁴⁸. Importanti da ricordare sono: il primo ospedale municipale aperto nel 1874²⁴⁹; l'esempio tipico della "Berliner Mischung", ovvero le abitazioni degli Hackesche Höfe²⁵⁰; l'edificio che ospitò il Café des Westens (centro di ritrovo per gli artisti delle avanguardie artistiche di Berlino nel primo ventennio del Novecento) costruito nel 1893²⁵¹; il Deutsches Theater aperto nel 1892 nella

²⁴¹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

²⁴² *Ibidem*.

²⁴³ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁴⁴ *Ibidem*.

²⁴⁵ P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 44.

²⁴⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁴⁷ *Ibidem*.

²⁴⁸ *Ibidem*.

²⁴⁹ http://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/geschichte/kaiserliche_hauptstadt.de.html

²⁵⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Hackesche_H%C3%B6fe

²⁵¹ http://de.wikipedia.org/wiki/Caf%C3%A9_des_Westens

Schumannstraße²⁵²; il Berliner Dom, che venne fatto costruire dall'architetto Julius Raschdorff a seguito della demolizione della vecchia cattedrale nel 1893 e che fu terminato nel 1905²⁵³; gli edifici commerciali realizzati su progetto dell'architetto Alfred Messel, quali il Werkheim-Warenhaus (1896-1906) e il KaDeWe del 1907²⁵⁴. Le principali vie dello shopping erano la Friedrichstraße, la Leipziger Straße e l'Unter den Linden²⁵⁵. Iniziò a svilupparsi anche il turismo, che aveva come polo il collegamento tra la Friedrichstraße l'Unter den Linden con il Café Bauer e la pasticceria Kranzler. Gli hotel più prestigiosi sono stati la corte imperiale, il Bristol, l'Adlon e l'Esplanade²⁵⁶.

Sempre a causa dell'espansione urbana e dell'aumento della popolazione, si sentì sempre più il bisogno di nuovi edifici rappresentativi politici. Il vecchio municipio Gerichtslaube, uno degli edifici più antichi della città, fu demolito nel 1871, ma presto il Rotes Haus non sarebbe stato sufficiente, così fu iniziato il nuovo Reichstagsgebäude nel 1884 e terminato nel 1894²⁵⁷. Nel 1882 la corte suprema amministrativa prussiana limitò le ispezioni della polizia negli edifici con la sentenza del Kreuzbergerkenntnis per diminuirne i poteri²⁵⁸. Nonostante ciò, tra il 1886 e il 1890 fu costruito il nuovo presidio della polizia²⁵⁹. Tra il 1892 e il 1904 venne realizzato un complesso di edifici per il Preußisches Herrenhaus e il Preußischer Landtag nella zona tra la Leipziger Straße e l'attuale Niederkirchnerstraße²⁶⁰.

Demolito l'Akzisemauer iniziò nel Wilhelminischen Ring la costruzione di case popolari per fornire alloggi a basso costo ai lavoratori²⁶¹. Mentre questi quartieri sovraffollati furono caratterizzati da uno sviluppo denso di abitazioni scarsamente illuminate, appartamenti seminterrati senza servizi igienici ed impianti industriali causanti l'inquinamento atmosferico e acustico, il sud-ovest della città ospitava la ricca borghesia, con ville spaziose e lussuose²⁶². Con il Reichsgenossenschaftsgesetz del 1889, fu possibile la fondazione di cooperative edilizie e negli anni successivi iniziarono ad essere realizzate delle serie di complessi residenziali, come il Beamten-Wohnungs-Verein di Paul Mebes o le residenze di Alfred Messel in Proskauer Straße e nel quartiere Weissenbach (entrambi nel Friedrichshain)²⁶³. La zona intorno alla Kurfürstendamm divenne la seconda città di Berlino²⁶⁴. Altri nuovi borghi furono il quartiere con la sede comunale nella Wilhelmstraße, il quartiere finanziario, il quartiere delle sedi giornalistiche e il quartiere per la produzione d'abbigliamento²⁶⁵. Nell'area esportazione della Ritterstraße si concentrarono le aziende per la fabbricazione dei beni di lusso²⁶⁶.

²⁵² http://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/geschichte/kaiserliche_hauptstadt.de.html

²⁵³ <https://www.berlin.de/orte/sehenswuerdigkeiten/berliner-dom/index.it.php>

²⁵⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁵⁵ *Ibidem.*

²⁵⁶ *Ibidem.*

²⁵⁷ *Ibidem.*

²⁵⁸ *Ibidem.*

²⁵⁹ *Ibidem.*

²⁶⁰ *Ibidem.*

²⁶¹ *Ibidem.*

²⁶² *Ibidem.*

²⁶³ *Ibidem.*

²⁶⁴ *Ibidem.*

²⁶⁵ *Ibidem.*

²⁶⁶ *Ibidem.*

Nel 1900 Berlino aveva quasi 1,9 milioni di abitanti e, se compresi i 23 sobborghi, contava 2,5 milioni di persone²⁶⁷. Secondo un "Enquête housing" del 1903, Berlino era la città con più caseggiati del mondo con un milione di abitazioni, di cui 400.000 monolocali e altri 300.000 bilocali²⁶⁸.

Fondamentali furono i nuovi collegamenti: nel 1879 venne realizzata la prima rete tranviaria elettrica dalla ditta Siemens&Alske²⁶⁹; nel 1883 fu costruita la linea ferroviaria Berliner Stadtbahn; infine, per far fronte al grande aumento del traffico iniziò nel 1896 la costruzione della metropolitana e delle linee ferroviarie suburbane (U-Bahn)²⁷⁰.

Dal punto di vista politico, il potere esecutivo apparteneva all'imperatore²⁷¹. Nel mese di maggio del 1875 si unirono i partiti dell'ADAV ("Allgemeine Deutsch Arbeiterverein", fondato da Ferdinand Lasalle nel 1863) e lo SDAP ("Sozialdemokratische Arbeitpartei") sotto il nuovo partito "Sozialistischen Arbeitpartei Deutschlands", che prese il nome di SPD ("Sozialdemokratische Partei Deutschlands") nel 1890²⁷². Questo fu l'anno in cui fu abolita la "legge contro le attività pericolose di socialdemocrazia", in vigore dal 1877 e che proibiva organizzazioni, pubblicazioni e raccolte contro il Reich²⁷³. Nel 1890, mentre ci furono le prime manifestazioni del movimento operaio per la celebrazione della festa dei lavoratori del 1° maggio, nelle elezioni per il Reichstag la maggioranza assoluta nella città di Berlino scelse i socialdemocratici²⁷⁴. In realtà, nonostante i progressi della democrazia sociale, le persone alle quali era permesso votare facevano parte delle ricche classi feudali²⁷⁵.

Lo Stato ebbe un ruolo decisivo anche nello sviluppo industriale della città, amministrandolo attraverso una fitta rete di funzionari statali e sostituendo dunque la libera impresa²⁷⁶. Si sviluppò il settore dell'industria elettrica, per esempio, con la ditta Siemens & Halske fondata nel 1847²⁷⁷. Importante fu anche la società elettrica tedesca AEG, fondata dall'ingegnere ebreo Emil Rathenau nel 1883²⁷⁸. Altro settore che vide un grande sviluppo fu quello chimico, con la fondazione della fabbrica chimica di Ernst Schering nel 1864 nel distretto di Wedding²⁷⁹. Lo Stato possedeva il controllo non solo sull'economia, ma anche sulla popolazione, poiché la condizionava ad obbedire ed esserne dipendente: *«in questo senso, lo scopo prussiano, era quello di promuovere sia il nazionalismo sia il socialismo, in una curiosa prefigurazione del nazionalsocialismo»*²⁸⁰.

Nel 1910 chiuse il concorso Wettbewerb Groß Berlin, che prevedeva la pianificazione urbana della città²⁸¹. L'obiettivo era quello di fermare la proliferazione del caseggiato ad "anello", senza considerare gli spazi verdi; l'associazione, infatti, nel 1915 comprò il terreno del bosco di Grunewald, le foreste del Tegel, di Spandau, di Köpernick e di Grünau, assicurandosi 10 000 ettari di territorio

²⁶⁷ *Ibidem*.

²⁶⁸ http://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/geschichte/kaiserliche_hauptstadt.de.html

²⁶⁹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

²⁷⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁷¹ http://www.lager.it/secondo_reich.html

²⁷² http://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/geschichte/kaiserliche_hauptstadt.de.html

²⁷³ *Ibidem*.

²⁷⁴ *Ibidem*.

²⁷⁵ http://www.lager.it/secondo_reich.html

²⁷⁶ *Ibidem*.

²⁷⁷ http://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/geschichte/kaiserliche_hauptstadt.de.html

²⁷⁸ http://www.lager.it/secondo_reich.html

²⁷⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁸⁰ http://www.lager.it/secondo_reich.html

²⁸¹ http://www.dhm.de/archiv/magazine/berlin-mitte/Docu/in01_grobl.htm

boschivo²⁸². Inoltre, doveva rafforzare l'interno della città attraverso un «*monumentale centro, il cui tratto distintivo è fondamentale per l'immagine che i cittadini e gli stranieri devono portarsi nel cuore*», come disse Werner Hegemann²⁸³. Le proposte del concorso non vennero tuttavia attuate²⁸⁴.

Con lo scoppio della Grande Guerra, anche la Germania entrò in guerra a causa degli accordi di alleanza che la impegnavano con l'impero Austro-Ungarico²⁸⁵. L'entusiasmo iniziale si estinse rapidamente, lasciando spazio a un malcontento diffuso per l'aumento dei prezzi, la carenza di beni di prima necessità e del razionamento dei generi alimentari²⁸⁶. L'economia basata sull'agricoltura, si concentrò sulla produzione bellica, mettendo in crisi il settore agricolo²⁸⁷. Fu così che la prima guerra mondiale portò alla fame la popolazione tedesca: a Berlino, in particolare, durante l'inverno del 1916, 150 mila persone vivevano in carestia e iniziarono a sciopiere i primi scioperi²⁸⁸. La prima rivolta ebbe luogo nell'aprile del 1917 a Berlino, quando 200 mila operai scesero in strada chiedendo esplicitamente l'apertura delle trattative di pace²⁸⁹. L'anno seguente, 400 persone si unirono alla Lega Spartachista. Al termine della guerra, il re Guglielmo II lasciò la città, mentre il socialdemocratico Philipp Scheidemann proclamò dopo la rivoluzione la nascita della Repubblica il 9 novembre²⁹⁰.

La Repubblica di Weimar

Il 30 dicembre 1918 Rosa Luxembour, Karl Liebknecht e Wilhelm Pieck fondarono il partito comunista tedesco (KPD)²⁹¹. Il 5 gennaio 1919, con lo sciopero generale che prese il nome di "Spartakuaustand", i comunisti tentarono di prendere il potere, ma la rivolta fallì e il 15 gennaio 1919 le forze di destra uccisero Karl Liebknecht e Rosa Luxembour, il cui corpo fu gettato nel Landwehrkanal²⁹².

La più violenta manifestazione ebbe luogo il 13 gennaio del 1920 mentre l'Assemblea Nazionale stava discutendo sulla legge del consiglio di fabbrica nel Reichstag²⁹³. 100 mila manifestanti rappresentanti dei partiti di sinistra USPD e KPD si presentarono alle porte dell'edificio, minacciando di prenderlo d'assalto²⁹⁴. A quel punto la polizia aprì il fuoco, uccidendo 42 persone e ferendone più di un centinaio²⁹⁵.

²⁸² P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 44.

²⁸³ http://www.dhm.de/archiv/magazine/berlin-mitte/Docu/in01_grobl.htm

²⁸⁴ P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 44.

²⁸⁵ <http://www.visitberlin.de/it/articolo/la-fine-dellimpero-germanico-1918-e-lepoca-doro-degli-anni-20>

²⁸⁶ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 44.

²⁸⁷ <http://www.visitberlin.de/it/articolo/la-fine-dellimpero-germanico-1918-e-lepoca-doro-degli-anni-20>

²⁸⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁸⁹ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 45.

²⁹⁰ <http://www.visitberlin.de/it/articolo/la-fine-dellimpero-germanico-1918-e-lepoca-doro-degli-anni-20>

²⁹¹ *Ibidem*.

²⁹² A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 4.

²⁹³ A. Weipert, *Vor den Toren der Macht. Die Demonstration am 13. Januar 1920 vor dem Reichstag*, (annuario per ricerche sulla storia del movimento operaio), 11° annata, fascicolo 2, Berlino, 2012, p. 16

²⁹⁴ *Ibidem*.

²⁹⁵ *Ibidem*.

Nel marzo 1920, Wolfgang Kapp, a capo delle truppe Freikorps, i corpi franchi, cercò di rovesciare il governo socialista e di istituire un governo militare con il Kapp-Putsch²⁹⁶. Le forze armate berlinesi simpatizzavano la rivolta, ma si comportarono sostanzialmente in modo neutrale²⁹⁷. Mentre il governo lasciava Berlino, il colpo di stato cedette dopo uno sciopero generale durato cinque giorni²⁹⁸.

Il 1° ottobre 1920, secondo il piano del Groß-Berlin, fu fondata la legge per la formazione di un nuovo comune²⁹⁹. Così Berlino fu fusa con altre sette città, ovvero Charlottenburg, Köpenick, Lichtenberg, Neukölln, Schöneberg, Spandau e Wilmersdorf, per un totale di 59 comunità rurali e 27 aziende agricole³⁰⁰. Dopo New York, Londra, Tokyo e Parigi, divenne la quinta città più grande del mondo e la più grande città industriale europea³⁰¹. Il nuovo sindaco fu Gustav Böß, che rimase in carica fino al 1929³⁰². La popolazione a quel punto contava quasi 4 milioni di individui, rendendo Berlino la città più grande del continente europeo³⁰³.

Furono introdotte importanti novità nel sistema di votazione: l'introduzione del suffragio femminile nel 1919³⁰⁴, l'abbassamento dell'età del voto da 25 a 20 anni e l'abolizione della franchise delle tre classi sociali³⁰⁵.

Nel 1922 il ministro degli esteri Walther Rathenau fu assassinato³⁰⁶. La città ne rimase scioccata e mezzo milione di persone si presentarono al suo funerale³⁰⁷.

I primi anni della giovane repubblica sono stati caratterizzati da problemi economici³⁰⁸. Il tasso di disoccupazione era elevato, l'inflazione era peggiorata, raggiungendo il culmine nel 1923 (inflazione tedesca 1914 al 1923)³⁰⁹. Le attività finanziarie di gran parte della classe media e dei pensionati furono chiuse³¹⁰. Oltre ai danni della Grande Guerra, la Germania era chiamata a pagare i risarcimenti imposti dal Trattato di Versailles³¹¹.

La situazione iniziò a migliorare dal 1924 attraverso nuovi accordi con gli Alleati e gli aiuti americani con il Piano Dawes, oltre a una migliore politica fiscale³¹². Iniziarono così i Goldene Zwanziger

²⁹⁶ A. Weipert, *Vor den Toren der Macht. Die Demonstration am 13. Januar 1920 vor dem Reichstag*, (annuario per ricerche sulla storia del movimento operaio), 11° annata, fascicolo 2, Berlino, 2012, p. 29

²⁹⁷ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

²⁹⁸ *Ibidem*.

²⁹⁹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

³⁰⁰ *Ibidem*.

³⁰¹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁰² *Ibidem*.

³⁰³ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

³⁰⁴ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 528.

³⁰⁵ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁰⁶ *Ibidem*.

³⁰⁷ *Ibidem*.

³⁰⁸ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 231.

³⁰⁹ *Ibidem*.

³¹⁰ *Ibidem*.

³¹¹ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 215.

³¹² F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 218.

Jahre di Berlino, che videro la città trasformarsi nel centro culturale e artistico più vivace d'Europa³¹³. Fu in quegli anni che esplose la cultura espressionista, incubata nella città dalla sua fondazione nei primi anni del Novecento³¹⁴. Molti personaggi si presentarono nella capitale tedesca: l'architetto Walter Gropius; il fisico Albert Einstein; il pittore George Grosz; gli scrittori Arnold Zweig, Kurt Tucholsky, Bertolt Brecht e Alfred Döblin (questi ultimi due scrissero opere per il teatro Piscator-Bühne, fondato dal regista Erwin Piscator nel 1927); l'attrice Marlene Dietrich e i registi Friedrich Wilhelm Murnau, Fritz Lanf e Max Reinhardt, famosi per aver prodotto filmati di propaganda bellica³¹⁵. La vita notturna trovò la sua più famosa espressione nel film "Cabaret", a seguito della presentazione del libro "Goodbye to Berlin" di Christopher Isherwood³¹⁶. L'area compresa tra Lützowplatz e Potsdamer Platz era la residenza di molti artisti e mercanti d'arte, come Alfred Flechtheim che aprì qui la sua galleria³¹⁷. Il luogo d'incontro più famoso era il Romanisches Café nel Krusfürstendamm³¹⁸. Nella zona di Berlino Ovest c'era un centro culturale alla Prager Platz, dove hanno vissuto numerosi artisti, attori e scrittori³¹⁹.

Nel 1924 aprì l'aeroporto di Tempelhof e nello stesso anno ebbe luogo la prima mostra della radio presso il centro espositivo, alla quale succedette la prima Green Week nel 1926³²⁰. Nel 1930 la rete di ferrovie suburbane iniziata nel 1924 prese il nome di S-Bahn ed era a servizio di oltre quattro milioni di berlinesi³²¹. Con la trasmissione del primo programma di intrattenimento nel Vox-Haus nel 1923, ebbe inizio la storia della radio tedesca³²². Nel 1926 fu inaugurata la Funkturm (Torre della Radio) durante la terza esposizione di radiotecnica³²³. La Haus des Rundfunks (Casa della Radio), progettata da Hans Poelzig fu inaugurata nel 1931³²⁴. La prima autostrada AVUS fu inaugurata nel 1921³²⁵.

Furono creati nuovi spazi verdi da Erwin Barth, come la riprogettazione della Klausenerplatz o le nuove attrezzature del Lietzenseepark, del Volkspark Jungfernheide e del Volkspark Rehberge³²⁶. Il centro cittadino densamente costruito fu circondato da un parco a forma di anello³²⁷. La nuova spiaggia di Wannsee fu inaugurata nel 1930, lo stesso anno della costruzione della Poststadion³²⁸. In seguito all'introduzione della tassa per l'affitto della casa (Hauszinssteuer), per alleviare alla carenza di alloggi, il consigliere Martin Wagner promosse la costruzione di grandi complessi abitativi con cooperative edilizie senza scopo di lucro, come il Hufeinsiedlung e l'agglomerato Onkel Toms Hütte³²⁹.

³¹³ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

³¹⁴ *Ibidem.*

³¹⁵ *Ibidem.*

³¹⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³¹⁷ *Ibidem.*

³¹⁸ *Ibidem.*

³¹⁹ *Ibidem.*

³²⁰ *Ibidem.*

³²¹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

³²² http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³²³ *Ibidem.*

³²⁴ *Ibidem.*

³²⁵ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

³²⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³²⁷ *Ibidem.*

³²⁸ *Ibidem.*

³²⁹ *Ibidem.*



2.12 Cartografia storica del 1925

Attraverso questo programma vennero creati 140 mila nuovi alloggi a Berlino³³⁰. Si diffuse anche una nuova tipologia di edilizia privata rappresentata dal complesso abitativo Hufeisen (ferro di cavallo), nel quartiere di Britz, progettato e realizzato dallo stesso Martin Wagner in collaborazione con l'architetto Bruno Taut tra il 1925 e il 1927³³¹. Nel tardo 1920 venne ridisegnata l'Alexanderplatz ed emersero il Berolinhhaus e l'Alexander Houe, progettati da Peter Behrens³³². La stazione metropolitana si trovava sotto la piazza disegnata da Alfred Grenander³³³. Infine, gli architetti Max Taut e Erich Mendelsohn si occuparono dei nuovi uffici sindacali (Gewerkschaftshäuser)³³⁴.

Il breve periodo di prosperità terminò con la grande depressione del 1929, dalla quale la Germania fu il paese più colpito³³⁵. I disoccupati passarono da 1 320 000 nel 1929 a circa 3 milioni nel 1930 a circa 6 milioni nel 1932³³⁶. Inoltre la produzione industriale subì un calo del 46,7%³³⁷. La crisi economica fece perdere nuovamente la fiducia del popolo nei confronti della repubblica e spianarono in terreno al partito nazista.

Dal Nazionalsocialismo alla fine della Seconda Guerra Mondiale

La crisi portò a numerose rivolte e scontri a Berlino e culminarono con il maggio di sangue del 1929 con 30 morti, 200 feriti e 1.200 arresti³³⁸. Nel mese di novembre 1929, il partito nazista vinse i

³³⁰ *Ibidem*.

³³¹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

³³² http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³³³ *Ibidem*.

³³⁴ *Ibidem*.

³³⁵ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 218.

³³⁶ *Ibidem*.

³³⁷ *Ibidem*.

³³⁸ <http://www.visitberlin.de/it/articolo/la-fine-dellimpero-germanico-1918-e-lepoca-doro-degli-anni-20>

primi seggi al Consiglio comunale (5,8% dei voti, 13 mandati)³³⁹. A Berlino però, il NSDAP (Nationalsozialistische Deutsche Arbeiterpartei) non ottenne un significativo appoggio fino al 1933. Nelle elezioni generali del luglio 1932, il NSDAP a Steiglitz ottenne il 42,1% di voti e il 36,3% a Zehlendorf, ma solo il 19,3% nel Wedding e il 21,6% nel Friedrichshain³⁴⁰. Il 20 luglio 1932 il governo prussiano sotto Otto Braun fu deposto con un colpo di stato detto "Preußenschlag" del governo nazionale conservatore³⁴¹. Il 30 gennaio 1933 Hitler, che alloggiava all'Hotel Keiserhof dal 1931, fu nominato cancelliere³⁴² e quello stesso giorno i nazionalsocialisti sfilarono con fiaccolate attraverso la porta di Brandeburgo³⁴³.

A quel punto iniziò il governo di coalizione, con la persecuzione degli oppositori politici³⁴⁴. Durante la notte del 31 gennaio ci furono diversi morti e feriti, quando le truppe d'assalto SA irruperono nella sede del KPD in Wallstraße (oggi Zillestraße) a Charlottenburg³⁴⁵. Questo evento fu il punto focale del romanzo "La nostra strada" di Jan Petersen³⁴⁶. La vera occasione per iniziare una politica dittatoriale arrivò con l'incendio del Reichstag del 27 febbraio 1933, probabilmente attuato dai nazisti stessi³⁴⁷. Il giorno seguente fu emanato un decreto che permise di emanare che permetteva alla polizia di avere libertà assoluta nell'esercitare il controllo sulla popolazione: poteva arrestare chiunque senza dichiararne il motivo, poteva perquisire le abitazioni e confiscare ogni bene, poteva spiare telefonate o lettere³⁴⁸. Il 21 marzo fu aperto il primo campo di concentramento a Sachsenhausen, poco fuori Berlino, per rinchiudervi gli oppositori del regime³⁴⁹.

Ad anticiparlo fu la Köpernickler Blutwoche, dove tra il 21 e il 26 giugno 1933 la polizia delle SA guidata da Herbert Gehrke catturarono circa 500 oppositori del regime, umiliandoli e torturandoli³⁵⁰.

Alcuni vennero anche uccisi, altri morirono per le torture subite, altri ancora rimasero segnati sia fisicamente che psicologicamente³⁵¹.

Si stima che fino alla fine del 1933 a Berlino circa 30 000 persone furono arrestate per motivi politici, molti altri vennero seviziati in più di 100 locali delle SA o nei campi di concentramento e molti altri vennero assassinati³⁵². L'episodio più radicale si verificò la notte del 30 giugno 1934, che prese il nome di notte dei lunghi coltelli, durante la quale il capo delle SA Ernst Röhm, il leader di estrema sinistra

³³⁹ *Ibidem*.

³⁴⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁴¹ <https://www.dhm.de/lemo/kapitel/weimarer-republik/innenpolitik/preussenschlag-1932.html>

³⁴² http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28II_Libro_dell%27Anno%29/

³⁴³ <http://www.visitberlin.de/it/articolo/il-regime-nazionalsocialista-1933-1945-e-la-ii-guerra-mondiale-1939-1945>

³⁴⁴ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 232.

³⁴⁵ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁴⁶ *Ibidem*.

³⁴⁷ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 233.

³⁴⁸ *Ibidem*.

³⁴⁹ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28II_Libro_dell%27Anno%29/

³⁵⁰ A. Artmann, Y. Müller, *Als die Nazis die Arbeiterbewegung in Berlin zerschlugen*, Der Tagesspiegel 2012(13), Berlino, 20 giugno 2013.

³⁵¹ *Ibidem*.

³⁵² http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

Georg Strasser e alcuni loro sostenitori furono assassinati a sangue freddo³⁵³. Nonostante la massiccia politica repressiva, il partito comunista alla fine del 1934 contava ancora 5000 membri attivi³⁵⁴.

Nel 1936 si svolsero le Olimpiadi estive a Berlino³⁵⁵. I nazisti colsero l'occasione dei giochi per promuovere il loro partito attraverso la propaganda, al fine di apparire come uno stato normale agli occhi delle altre potenze internazionali. Per esempio, vennero momentaneamente rimossi i cartelli con scritto "vietato agli ebrei". Un'altra occasione per la propaganda nazista fu la celebrazione nel 1937 dei 700 anni dalla fondazione della città di Berlino³⁵⁶.

Il ruolo della capitale stava diventando sempre più importante e la propaganda nazista iniziò ad occuparsi anche dello sviluppo architettonico e urbanistico della città, con l'intento di trasformarla nella "capitale mondiale Germania": il progetto dell'Architetto Albert Speer prevedeva la realizzazione di due assi perpendicolari a Berlino, con a lato edifici monumentali, a ricordare lo schema della città di Roma antica³⁵⁷. Tra il 1937 e il 1939 vennero allargate le Charlottenburger Chaussee e fu realizzata la Großer Stern³⁵⁸, dopodiché cominciarono le vaste demolizioni, tra cui il quartiere dell'Alsen e quello dei diplomatici³⁵⁹. Il primo edificio dell'asse è l'Haus des Fremdenverkehrs³⁶⁰. I confini urbani dovevano poi essere allargati fino ad un anello segnato dalla nuova tangenziale³⁶¹. La maggior parte di questi progetti non furono realizzati³⁶².

³⁵³ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 244.

³⁵⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁵⁵ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

³⁵⁶ *Ibidem*.

³⁵⁷ P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 45.

³⁵⁸ *Ibidem*.

³⁵⁹ *Ibidem*.

³⁶⁰ *Ibidem*.

³⁶¹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁶² *Ibidem*.



2.13 *XI edizione dei giochi olimpici nel 1936*

Anche a Berlino gli ebrei iniziarono ad essere perseguitati fin dall'inizio del regime nazista. Nel 1933 la popolazione ebraica berlinese contava circa 160 000 individui, un terzo dei quali erano ebrei tedeschi e un terzo erano poveri immigrati provenienti dall'Est Europa e si stabilì soprattutto nella zona fienile vicino ad Alexanderplatz³⁶³. Nel mese di marzo, tutti i medici ebrei dovettero lasciare l'ospedale Charité³⁶⁴. Nella prima settimana di aprile, i nazisti inscenarono il cosiddetto Judenboykott (boicottaggio ebraico), per bloccare qualsiasi attività ebraica di tipo economico o lavorativo, come negozi, banche, uffici, studi medici e notai³⁶⁵.

Nella notte tra il 9 e il 10 novembre 1938, che prende il nome di notte dei cristalli, vennero bruciate 101 sinagoghe ebreiche, distrutti almeno 7500 negozi e uccise 36 persone³⁶⁶. Iniziò poi l'emigrazione forzata e nel 1939 vivevano ancora circa 75 000 ebrei a Berlino³⁶⁷.

Il 18 ottobre 1941 partirono i primi 63 trasporti di ebrei dalla stazione di Grunewald verso l'allora Litzmannstadt³⁶⁸. Iniziò così l'olocausto. 50 000 ebrei berlinesi furono deportati nei campi di concentramento, dove la maggior parte vennero assassinati³⁶⁹. Solo 1200 degli ebrei a Berlino

³⁶³ *Ibidem.*

³⁶⁴ *Ibidem.*

³⁶⁵ A. Artmann, Y. Müller, *Als die Nazis die Arbeiterbewegung in Berlin zerschlugen*, Der Tagesspiegel 2012(13), Berlino, 20 giugno 2013.

³⁶⁶ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 397.

³⁶⁷ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁶⁸ *Ibidem.*

³⁶⁹ *Ibidem.*

sopravvissero, poiché riuscirono a nascondersi o vennero aiutati³⁷⁰. Vicino a Berlino, oltre a quello di Sachsensausen, si contano circa 3000 Lager³⁷¹.

Il 1° settembre 1939 scoppia la Seconda Guerra Mondiale, quando le truppe tedesche attaccarono il territorio polacco³⁷². I primi raid aerei britannici raggiunsero Berlino nel 1940, ma essendo quasi fuori dalla portata dei bombardieri, la città subì danni relativamente bassi³⁷³. Anche gli attacchi ripetuti da parte della forza aerea sovietica causarono solo danni di lieve entità. Con l'entrata in guerra degli USA, i danni cominciano ad essere maggiori, soprattutto dal 1943³⁷⁴. Mentre gli inglesi colpivano Berlino di notte, gli americani volavano durante il giorno, in modo che l'attacco risultasse quasi continuo. Solo il giorno del 18 marzo 1945 1250 bombardieri americani bombardarono la città e durante l'attacco furono uccisi circa 20 000 persone e 1,5 milioni rimasero senza tetto³⁷⁵. Il centro cittadino fu completamente distrutto, mentre i distretti esterni subirono danni minori. In media, un quinto degli edifici di Berlino furono distrutti e solo il 50% nel centro città³⁷⁶. In totale, caddero 50 000 tonnellate di bombe su Berlino³⁷⁷. I trasporti furono seriamente danneggiati e l'approvvigionamento della città divenne un problema molto grave. A partire dal 21 aprile 1945 le truppe sovietiche e polacche cominciarono la battaglia per la conquista di Berlino³⁷⁸. Hitler si uccise il 30 aprile nel bunker sotto il Reichskanzlei³⁷⁹. La mattina del 2 maggio il comandante Generale Weidling proclamò la resa e l'Armata Rossa occupò il quartiere governativo³⁸⁰. Nelle settimane successive il sovietico Colonnello Generale Berzarin esercitò il comando sulla città di Berlino.

Dopo la guerra, Berlino era completamente devastata dagli attacchi: 28,5 kmq di area urbana erano distrutti, 600 000 case erano in rovina, 100 000 danneggiate, ogni centro commerciale era un rudere³⁸¹ e la popolazione passò da 4,3 milioni a poco più della metà³⁸².

³⁷⁰ *Ibidem*.

³⁷¹ A. Burchard, T. Warnecke, *Niemand konnte wegsehen*, Der Tagesspiegel 2012(13), Berlino, 5 marzo 2013.

³⁷² F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 338.

³⁷³ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁷⁴ P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 45.

³⁷⁵ *Ibidem*.

³⁷⁶ *Ibidem*.

³⁷⁷ *Ibidem*.

³⁷⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁷⁹ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006, p. 355.

³⁸⁰ *Ibidem*.

³⁸¹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁸² http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/



2.14 Foto storiche di Berlino distrutta a seguito dei bombardamenti della Seconda Guerra Mondiale

Il secondo Dopoguerra

Con la conferenza di Yalta del 4 febbraio 1945, ancora prima del termine della Seconda Guerra Mondiale, i Tre Grandi (Roosevelt, Churchill e Stalin) si riunirono per definire il futuro dell'Europa post-bellica³⁸³. La "Dichiarazione sull'Europa liberata" sottoscritta da i tre partecipanti, accoglieva il principio di autodeterminazione dei popoli, lasciandoli scegliere i governi attraverso le libere elezioni³⁸⁴.

Sempre a Yalta, il 26 giugno 1945 nacque l'ONU³⁸⁵. Mentre Roosevelt promosse l'organizzazione per mantenere i rapporti di pace con Stalin, quest'ultimo era però preoccupato che fosse una scusa per controllare i paesi sovietici, così accettò l'accordo internazionale con USA, Gran Bretagna, Francia e Cina a patto che ogni potenza godesse del diritto di veto. Tale limite bloccò l'ONU per almeno cinquant'anni³⁸⁶.

L'ultimo importante incontro tra i vincitori della guerra ebbe luogo a Potsdam da 17 luglio al 2 agosto del 1945³⁸⁷. Il nuovo presidente americano Truman, decisamente più sospettoso nei confronti dell'URSS, cambiò il destino della Germania: il territorio fu suddiviso in quattro zone di occupazione. Anche Berlino fu divisa in quattro settori, ognuno dei quali era controllato da uno degli alleati e dall'Unione Sovietica³⁸⁸. La prima elezione del 20 ottobre 1946 si concluse con la vittoria netta del partito SPD³⁸⁹. La politica degli Alleati era fondata secondo la tradizione democratica, mentre la zona orientale era controllata secondo il sistema sovietico. Nel 1947 Gran Bretagna, Francia e USA riunirono i tre settori nella Trizone³⁹⁰. Per reazione, nel 1948 i russi bloccarono gli accessi alla città di Berlino, cercando di obbligare gli occidentali ad abbandonare il proprio settore³⁹¹. In risposta, il 26 giugno 1948 iniziò il Luftbrücke, un'azione intrapresa per rifornire di ogni necessità (alimenti, combustibile, materie prime per l'industria) i berlinesi residenti nella Trizone³⁹². Per aumentare i traffici aerei, l'aeroporto di Tempelhof fu ampliato³⁹³. Dal momento che i piloti a volte gettavano dolci per i bambini durante lo sbarco, gli aerei furono chiamati Rosinenbomber³⁹⁴. Il Luftbrücke si rivelò un successo sia dal punto di vista economico che politico. Per far risalire l'economia tedesca, inoltre, gli USA promossero l'aiuto finanziario previsto dal Piano Marshall del 1948³⁹⁵. L'aiuto americano si trasformò in una formale alleanza

³⁸³ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 435.

³⁸⁴ *Ibidem*.

³⁸⁵ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 436.

³⁸⁶ *Ibidem*.

³⁸⁷ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 438.

³⁸⁸ G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von der Romantik bis zur Gegenwart*, Loescher, Perugia, 2007, p. 250.

³⁸⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁹⁰ G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von der Romantik bis zur Gegenwart*, Loescher, Perugia, 2007, p. 250.

³⁹¹ *Ibidem*.

³⁹² F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 448.

³⁹³ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

³⁹⁴ *Ibidem*.

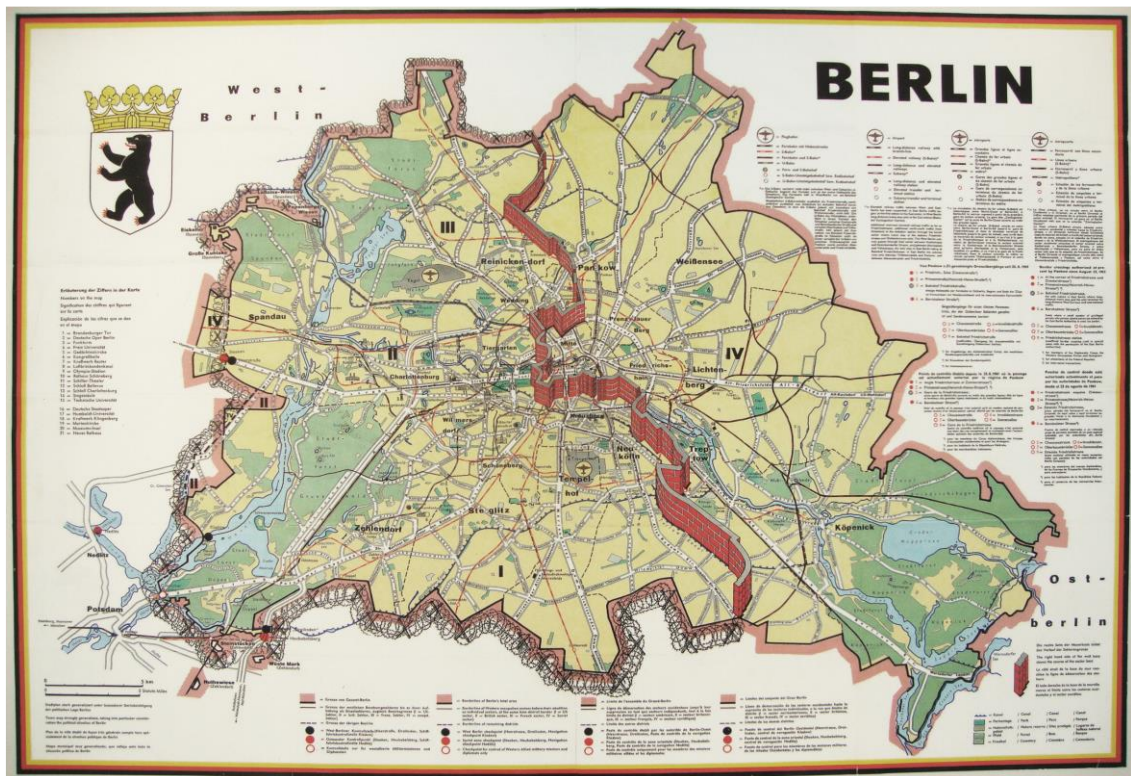
³⁹⁵ G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von der Romantik bis zur Gegenwart*, Loescher, Perugia, 2007, p. 250.

con il Patto Atlantico del 4 aprile 1949 e nel 1952 venne fondata la NATO³⁹⁶. In risposta, i paesi dell'Europa orientale si unirono con il Patto di Varsavia nel 1955³⁹⁷.

Il 23 maggio 1949 nacque la Repubblica Federale Tedesca (BRD) sul territorio controllato fino a quel momento dagli Alleati e, per reazione, il 7 ottobre dello stesso anno venne fondata la Repubblica Democratica Tedesca (DDR) nel territorio dei sovietici, rimanendo però sotto il controllo di Mosca³⁹⁸. Cominciò così la storia di due realtà diverse nella città di Berlino.

1.2.5 BERLINO DIVISA

L'evento più recente che caratterizza ancora oggi la città riguarda sicuramente la divisione del territorio tra DDR e BRD. Per la prima volta, però, la città stessa vive due sviluppi differenti contemporanei. Una volta riunita, ogni parte ha dovuto fare i conti con la realtà opposta.



2.15 Cartina di Berlino divisa dal Muro

Il muro di Berlino: Berlino Ovest

³⁹⁶ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 448.

³⁹⁷ *Ibidem*.

³⁹⁸ G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von der Romantik bis zur Gegenwart*, Loescher, Perugia, 2007, p. 252.

Il 3 dicembre 1950 fu eletto il primo sindaco di Berlino ovest, Ernst Reuter, al quale seguirono Walther Schreiber, Otto Suhr, Franz Amrehn e Willy Brandt³⁹⁹. L'impostazione politica nella Berlino est iniziò invece a entrare in crisi dalla morte di Stalin il 5 marzo 1953. Prima di tutto si divisero i ruoli di primo ministro e segretario del partito. Il 28 marzo venne concessa un'amnistia per la quale vennero liberati tutti i detenuti condannati a pene inferiori ai cinque anni⁴⁰⁰. Si tentò poi di migliorare le condizioni di lavoro dei contadini e di aumentare la produzione di beni di consumo. Nonostante la nuova politica adottata dall'Unione Sovietica, nel maggio del 1953 i dirigenti comunisti della Germania dell'est dichiararono che fosse necessario elevare gli standard di produzione industriale e aumentare il prezzo di alcuni generi alimentari⁴⁰¹. Lo scontento della popolazione iniziò a manifestarsi in tutto il territorio, ma a Berlino, in particolare, dal 16 giugno vennero prese d'assalto le sedi del partito, le prigioni e gli uffici governativi⁴⁰². Le truppe sovietiche, timorose di una possibile rivolta, repressero la protesta con la forza: il 17 giugno morirono 267 persone⁴⁰³. Questo violento episodio diede inizio a una continua fuga di tedeschi verso la BRD. Dato che Berlino ovest era la meta più facile da raggiungere, dopo che furono sbloccate le vie di accesso terrestri nel 1948, il governo comunista tedesco prese drastici provvedimenti, facendo costruire nella notte del 13 agosto 1961 un muro lungo 166 chilometri, mentre tutti i passaggi tra i due settori furono bloccati con filo spinato⁴⁰⁴. Il muro di Berlino rappresentava il simbolo fisico della divisione politica della città. Gli americani furono presi alla sprovvista, poiché non si aspettavano un intervento così radicale. Pertanto riuscirono solo a ribadire la loro solidarietà nei confronti dei berlinesi dell'Ovest, quando il presidente degli Stati Uniti J.F. Kennedy visitò Berlino il 26 giugno 1963 e, presso il municipio di Schöneberg, discusse sul muro, pronunciando la frase storica: «*ich bin ein Berliner*»⁴⁰⁵.

Quando il muro fu edificato, il sindaco di Berlino era Willy Brandt. Nella sua politica, l'obiettivo principale fu la riunificazione della Germania e, quando nel 1969 divenne cancelliere di una coalizzazione social-liberale, annullò la Hallstein-Doktrin (dottrina che impediva le relazioni diplomatiche con la Repubblica Democratica Tedesca) e iniziò una nuova politica⁴⁰⁶. Cercò di semplificare i rapporti tra est e ovest, promuovendo il dialogo con la DDR.

Nella Berlino Ovest nel 1968 scoppiò la rivolta studentesca contro la guerra in Vietnam degli USA⁴⁰⁷. L'episodio che scaturì il movimento studentesco avvenne il 2 giugno 1967, quando lo studente pacifista Benno Ohnesorg fu colpito vicino alla Deutsche Oper durante una manifestazione contro lo Scià iraniano dal poliziotto Karl-Heinz Kurras⁴⁰⁸. Tale protesta presentava alcune novità rispetto al passato, in quanto gli studenti si ribellarono contro la società capitalista, che riduceva l'uomo alla pura dimensione economica, diventando una semplice macchina per la produzione e il profitto. Dai primi anni Settanta si sviluppò una scena terrorista a Berlino Ovest, dove oltre alla frazione dell'Armata Rossa iniziò

³⁹⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁴⁰⁰ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 452.

⁴⁰¹ *Ibidem*.

⁴⁰² *Ibidem*.

⁴⁰³ *Ibidem*.

⁴⁰⁴ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 470.

⁴⁰⁵ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 810.

⁴⁰⁶ G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von der Romantik bis zur Gegenwart*, Loescher, Perugia, 2007, p. 253.

⁴⁰⁷ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 475.

⁴⁰⁸ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 818.

ad essere attivo il *Bewegung 2.Juni*, che prese il nome dalla data dell'uccisione di Ohnesorg⁴⁰⁹. Il 10 novembre 1974 fu assassinato il presidente della Corte Superiore Günter von Drenkmann e, poco prima delle elezioni per la Camera dei Rappresentanti di Berlino del 1975, fu ucciso Peter Lorenz, presidente della CDU di Berlino, entrambi per mano degli estremisti⁴¹⁰.

L'aiuto economico americano intanto aveva risollevato l'economia della Germania federale, registrando una crescita media annua del prodotto interno lordo (PIL) del 5,9% tra il 1951 e il 1973⁴¹¹. La rapida crescita fu possibile grazie alle profonde trasformazioni nel settore agricolo, con l'introduzione di macchinari che sostituivano la manodopera dei contadini. Al contempo, si verificò una grande espansione industriale, dato che le aziende ricevettero enormi contributi per gli investimenti, che offrì lavoro a tanti provenienti dalle campagne. Altri aiuti riguardarono per esempio l'indennità di Berlino (chiamata *Zitterprämie*), un premio salariale dell'8%, o per le nuove coppie spostate il prestito di 3000 DM⁴¹². Nonostante ciò, lo sviluppo della popolazione rimaneva condizionata dall'emigrazione e dall'invecchiamento.

Nella zona intorno alla Kurfürstendamm in Occidente si sviluppò un nuovo centro rappresentante. Venne fondata la Freie Universität Berlin nel 1948⁴¹³. Altri importanti progetti di costruzione furono promossi l'Interbau (chiamato anche IBA 57) del 1957: il Corbusierhaus di Le Corbusier nel distretto di Charlottenburg-Wilmersdorf, l'autostrada federale, la Filarmonica di Berlino e la Neue Nationalgalerie dell'architetto Mies Van der Rohe nel distretto del Tiergarten, l'Europa-Center a Charlottenburg, il Centro Congressi Internazionale (ICC), la Deutsche Oper e la biblioteca nazionale dell'architetto Hans Scharoun⁴¹⁴. Nello stesso periodo vennero restaurati gli edifici colpiti durante la guerra, come il Martin-Gropius-Bau o la Hamburger Bahnhof⁴¹⁵. Dagli anni Sessanta furono costruiti numerosi complessi residenziali: la fondazione Erst Reuter a Wedding (tra il 1953 e il 1954), la fondazione Otto-Suhr nel Luisenstadt (dal 1956), il nuovo quartiere Hansa (che con l'espansione diventò l'attuale Hansviertel), il quartiere nel campo Falkenhagener di Spandau (dal 1960), la Gropiusstadt a Buckow-Rudow (costruita tra il 1960 e il 1975), il quartiere Brandeburgo a Reinckendorf (iniziato nel 1963) o la Thermometersiedlung nel Lichterfelde del distretto Steglitz-Zehlendorf (1968-1974)⁴¹⁶.

Numerose furono state anche le demolizioni di diverse case popolari per poter attuare il nuovo piano urbanistico *Stadterneuerungsprogramm* del 1963, che prevedeva la costruzione di aree riqualificate e organizzate⁴¹⁷. Spesso però tale programma è stato criticato per il modo in cui trattava la città: il picco di protesta contro il *Kahlschlagsanierungen* (lavori di ristrutturazione totale) si raggiunse tra il 1979 e il 1982, quando molte case furono occupate⁴¹⁸. Le critiche principali andavano contro la distruzione delle strutture sociali e delle abitazioni a basso costo. Tale movimento prese il nome di squatter e nel mese di luglio del 1981 le case occupate arrivarono a 165⁴¹⁹. Tra queste, 78 furono

⁴⁰⁹ *Ibidem*.

⁴¹⁰ *Ibidem*.

⁴¹¹ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 480.

⁴¹² http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁴¹³ *Ibidem*.

⁴¹⁴ *Ibidem*.

⁴¹⁵ *Ibidem*.

⁴¹⁶ *Ibidem*.

⁴¹⁷ *Ibidem*.

⁴¹⁸ *Ibidem*.

⁴¹⁹ *Ibidem*.

legalizzate nel 1984 attraverso accordi o acquisti, mentre i restanti furono sgombrati⁴²⁰. Spesso queste occupazioni portarono a violenti scontri tra la polizia e gli occupanti, come la battaglia a Freenkelufer⁴²¹.

Lo spostamento urbano verso il recupero del centro come luogo di residenza portò alla decisione di introdurre una mostra internazionale dell'edilizia, la IBA (1984-1987)⁴²². Questa permetteva il confronto tra l'austerità dei nuovi edifici per un attento rinnovamento urbano e la ricostruzione effettiva. Il focus dell'IBA era a Kreuzberg, dove la ricostruzione critica si diffuse dal sud al nord del Friedrichstadt dal 1990⁴²³. I temi considerati dalla mostra includevano l'edilizia sostenibile, la partecipazione dei cittadini, le nuove forme di abitazione, la riabilitazione degli edifici e la riprogettazione degli spazi pedonali⁴²⁴.

In occasione delle celebrazioni dei 750 anni dalla fondazione di Berlino, vennero ridisegnate le piazze di Breitscheidplatz e di Rathenauplatz⁴²⁵. Tra il 6 e l'8 giugno del 1987 si svolse il Concerto di Berlino presso la sala concerti del Reichstag⁴²⁶.

Il muro di Berlino: Berlino Est

Importanti da ricordare tra avvenimenti risalenti al periodo antecedente la costruzione del Muro sono l'apertura dell'aeroporto di Berlin-Schönfeld nel 1946 e l'inaugurazione dello zoo di Friedrichsfelde nel 1955⁴²⁷. Dopo la guerra era di priorità assoluta l'eliminazione dell'enorme quantità di detriti e la sistemazione degli edifici debolmente danneggiati. Anche nella Berlino Est si cominciarono a costruire molti quartieri residenziali, come le Laubenganghäuser a Karl-Marx-Allee di Hans Scaroun e le residenze tra Graudenzstraße e Hildegard Jadamowitz a Friedrichshain tra il 1949 e il 1950⁴²⁸. Un altro esempio fu il grattacielo nel Weberwiese del 1952 o lo Stalinallee realizzato tra il 1952 e il 1956 con 2500 appartamenti⁴²⁹. Altre residenze importanti furono la Wohngebiet Fennpfuhl costruito dal 1961 e il quartiere Neander dal 1966 con i Q3A-Typenbauten⁴³⁰.

Quando il Muro fu costruito *«fu un trauma per tutti i tedeschi, ma lo fu ancora di più per quelli rimasti imprigionati nella Berlino Est, divisi all'improvviso da parenti e amici, e dal miraggio della ricchezza dell'Occidente»*⁴³¹. Ogni tipo di contatto, sia fisico che di comunicazione con la Berlino Ovest furono interrotti e l'atmosfera si fece presto cupa e ostile. Il controllo della DDR sulla popolazione riguardava ogni campo, dall'economia con il Nuovo sistema economico di pianificazione e leadership promosso da Ulbricht nel 1963, alla vita di tutti i giorni: *«lo Stato era onnipotente: decideva dove i cittadini potevano vivere quale scuola potevano frequentare, che cosa potevano leggere, quali amici potevano avere, in quali luoghi potevano viaggiare, che cosa potevano mangiare, dove potevano lavorare e quanto potevano*

⁴²⁰ *Ibidem*.

⁴²¹ M. Sontheimer, *Berliner Häuserkampf: Utopie und Krawall*, Der Spiegel ONLINE 2013(14), 29 gennaio 2014.

⁴²² <http://www.iba-berlin.com/>

⁴²³ *Ibidem*.

⁴²⁴ *Ibidem*.

⁴²⁵ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁴²⁶ *Ibidem*.

⁴²⁷ *Ibidem*.

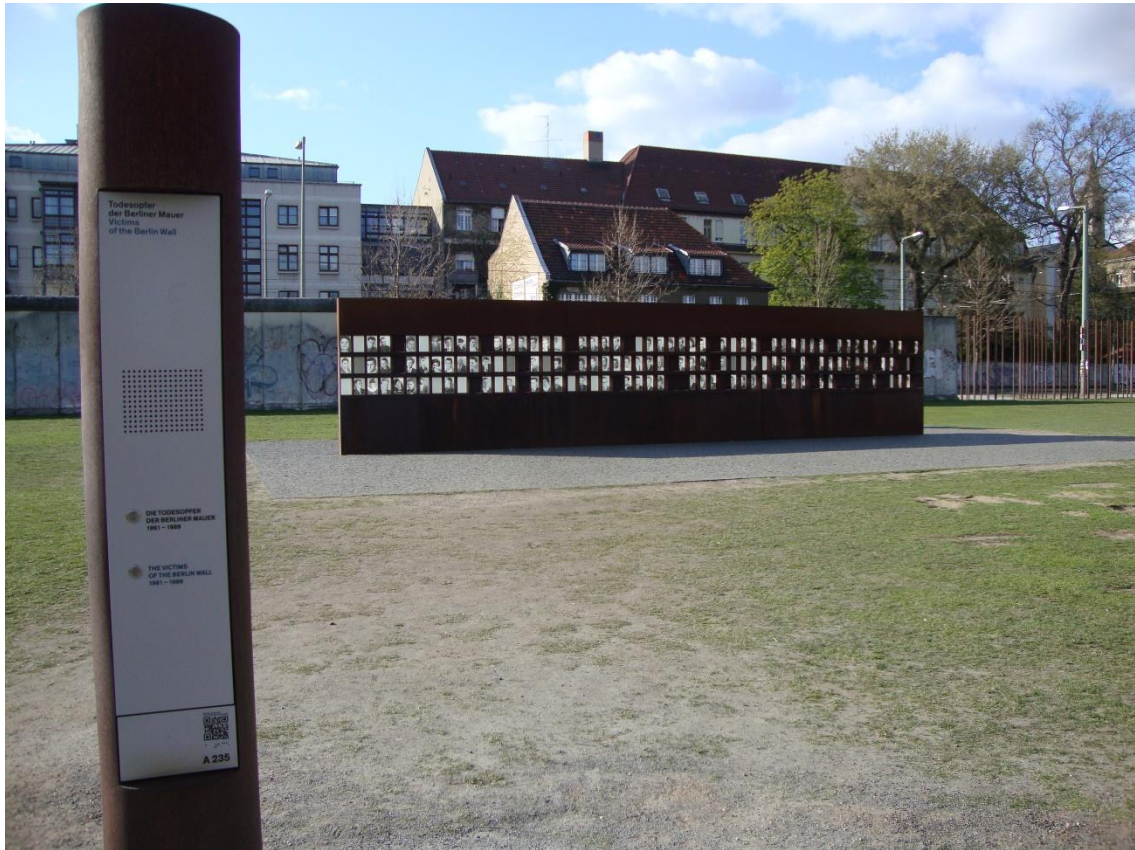
⁴²⁸ *Ibidem*.

⁴²⁹ *Ibidem*.

⁴³⁰ [http://de.wikipedia.org/wiki/Q3A_\(Wohnungsbau\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Q3A_(Wohnungsbau))

⁴³¹ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 766.

*guadagnare*⁴³². L'identità dei tedeschi fu segnata rapidamente da tale controllo, ma lo fu ancora di più quando i sovietici iniziarono a negare agli storici dei collegamenti tra la DDR e il passato tedesco del territorio, obbligandoli a ricercare gli eroi nella storia dell'Unione Sovietica e nel movimento comunista⁴³³. Anche la cultura tedesca fu demonizzata, come successe per l'ideologo Fred Oelssner, che vide la sua opera "Hegel nel nostro tempo" censurata⁴³⁴. Nell'opera, infatti, sosteneva che Lenin e Marx furono ispirati dal filosofo tedesco, lo stesso che influenzò Hitler. Per i Sovietici fu inaccettabile.



2.16 *Monumento dedicato alle vittime che tentarono di oltrepassare il Muro, presso il Mauergedenkstätte*

Per Ulbricht, la Germania occidentale rappresentava una minaccia per la sopravvivenza della Repubblica democratica e per questo era necessario isolarla. Per questo le due Germanie furono escluse per esempio sia dai giochi olimpici che dall'ONU⁴³⁵.

A Berlino Est il programma edilizio su larga scala iniziò nel 1970, dove interi quartieri furono ricostruiti; in particolare, furono realizzati importanti edifici rappresentativi ad Alexanderplatz, come il Congress Hall e la Fernsehturm⁴³⁶. Il palazzo della Repubblica aprì nel 1976, così nel 1984 riaprirono lo Schauspielhaus di Schinkel e il Konzerthaus Berlin⁴³⁷. Nel 1971 il Sozialistische Einheitspartei Deutschlands decise per la costruzione di 200 000 case entro il 1990 a Berlino Est⁴³⁸. Già nel 1973 aveva

⁴³² A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 767.

⁴³³ *Ibidem*.

⁴³⁴ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 768.

⁴³⁵ *Ibidem*.

⁴³⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁴³⁷ *Ibidem*.

⁴³⁸ *Ibidem*.

iniziato la ristrutturazione degli edifici storici nell'Arnimplatz, così come per l'Arkonaplatz tra la metà degli anni Settanta alla metà degli Ottanta⁴³⁹. Nel 1979 fu emesso il divieto di demolizione, anche se fu spesso ignorato nella pratica. Anche gli investimenti riguardarono principalmente gli edifici residenziali, come i 62 000 appartamenti nel Marzahn realizzati tra il 1975 e il 1987, che fondarono un nuovo quartiere cittadino e che rappresentarono il più grande progetto edilizio della DDR⁴⁴⁰. Altre importanti strutture furono nel quartiere Hohenschönhausen e in quello dell'Hellersdorf, entrambi terminati nel 1989⁴⁴¹. Nei distretti esistenti è importante ricordare a Köpenick il Salvador-Allende-Viertel II e l'Altglienicke nel distretto di Treptow.

Per la celebrazione del 750° anniversario dalla fondazione della città di Berlino furono realizzate 20 000 nuove abitazioni e la ristrutturazione di 10 000 case⁴⁴². Gli esempi di restauro più noti furono quelli sulle strade Husemannstraße e Sophienstraße nel distretto di Spandau, che utilizzarono costruzioni prefabbricate. Inoltre, tra il 1983 e il 1986 fu costruito il prestigioso Ernst-Thälmann-Park nel Prenzlauer Berg, con circa 1300 appartamenti⁴⁴³. Non mancarono gli scontri durante le celebrazioni, per esempio durante il Concerto di Berlino, alcuni giovani "ascoltatori" e la polizia della DDR.

Un movimento di occupazione simile allo squatter di Berlino Ovest si sviluppò anche nella Berlino Est, ma solo nel contesto dei cambiamenti del 1989, soprattutto nei distretti orientali come Friedrichshain e Prenzlauer Berg⁴⁴⁴. L'occupazione fu favorita particolarmente dal momento in cui la polizia iniziò ad adottare un atteggiamento passivo.

Dalla caduta del Muro a oggi

Già negli anni Ottanta iniziarono a formarsi dei gruppi di opposizione come la Gethsemanekirche, la Samariterkirche e la Zionskirche⁴⁴⁵. Il 17 gennaio 1988 ci fu una protesta ufficiale chiamata manifestazione Liebknecht-Luxemburg per i diritti civili⁴⁴⁶.

La rivoluzione che portò alla caduta del Muro e dell'Unione Sovietica non trova le sue origini a Berlino, bensì nelle nuove relazioni tra Stati Uniti e URSS. Non si trattava di un fenomeno locale o europeo, ma un cambiamento a livello mondiale e Berlino era la città simbolo del Dopoguerra. Il Muro rappresentava la divisione fisica e materiale del conflitto mondiale.

Le città a capo della rivoluzione furono Dresda e Lipsia, dove le proteste risultarono determinanti del 1989⁴⁴⁷. Si trattava per lo più di manifestazioni pacifiche, nonostante l'atmosfera tesa, in occasione per esempio del 40° anniversario della fondazione della DDR. L'ospite d'onore Michail Gorbatschow, il nuovo segretario del PCUS, fece un discorso nel quale lasciò intendere che non sarebbe

⁴³⁹ *Ibidem*.

⁴⁴⁰ *Ibidem*.

⁴⁴¹ *Ibidem*.

⁴⁴² A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 845.

⁴⁴³ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁴⁴⁴ *Ibidem*.

⁴⁴⁵ *Ibidem*.

⁴⁴⁶ *Ibidem*.

⁴⁴⁷ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 866.

stata permessa una politica restrittiva nei confronti dei tedeschi emigrati oltre i confini dell'Ungheria e della Cecoslovacchia⁴⁴⁸.

Nel settembre del 1989, nonostante la Repubblica Democratica Tedesca fosse ancora ferma sul modello comunista e non sembrava lasciare segni di cambiamento, i tedeschi dell'Est ricominciarono ad emigrare verso la Germania occidentale, come successe già negli anni Cinquanta⁴⁴⁹.

La più grande manifestazione non statale di Alexanderplatz ebbe luogo il 4 novembre 1989⁴⁵⁰. Qualche giorno più tardi, 9 novembre 1989, Günter Schabowski, membro del Sozialistische Einheitspartei Deutschlands, durante una conferenza stampa dichiarò una politica permissiva per i viaggi in Occidente nei confronti dei cittadini della DDR⁴⁵¹. Alla domanda di un giornalista italiano riguardo il quando sarebbe stata attuata tale riforma, il politico rispose «*subito, senza ritardi*»⁴⁵². Il messaggio fu recepito quasi istantaneamente dalla popolazione, che la stessa sera iniziò un afflusso massiccio verso i confini di Berlino Ovest. I confini furono aperti e il muro non aveva più ragione di esistere: le persone erano libere di passare da una parte all'altra della città portando semplicemente appresso un documento d'identità, ma l'afflusso insistente fece perdere d'importanza anche questo controllo. Sempre la sera stessa, davanti alla Porta di Brandeburgo, dei cittadini scalarono il muro, altri iniziarono ad scalfirlo con martelli e scalpelli, portandosi via qualche pezzo come souvenir⁴⁵³.

Il sindaco di Berlino Est Tino Schwierzina e quello di Berlino Ovest Walter Momper lavoravano ormai in stretta consultazione. Alla fine, i due governi furono riuniti in uno unico e fu soprannominato "Magi-Senato"⁴⁵⁴.

Il trattato di unificazione dichiarò la riunificazione di Berlino il 3 ottobre 1990 e diede il titolo di capitale della Germania alla città⁴⁵⁵. Con l'approvazione di tale trattato, gli Alleati lasciarono il loro controllo a Berlino, chiarendo che la "questione di Berlino" era ormai risolta⁴⁵⁶. Le prime elezioni si svolsero il 2 dicembre 1990 presso la Abgeordnetenhaus des wiedervereinigten Berlins (casa di Berlino riunificata)⁴⁵⁷. Inizialmente, la sede del Bundestag e del governo federale rimasero a Bonn, ma dopo un controverso dibattito, il 2 giugno 1991 il Bundestag decise che la capitale avrebbe dovuto essere la sede parlamentare e governativa⁴⁵⁸. Il 1° gennaio 1994 il presidente della confederazione Richard von Weizsäcker spostò il suo quartier generale del ministero a Berlino; seguirono poi il 7 settembre 1999 il Bundestag e il 29 settembre 2000 il Consiglio federale per il lavoro⁴⁵⁹.

Con la caduta del Muro, le due parti di città dovevano essere riunite. A quel tempo il cantiere più grande era la Potsdamer Platz e la città era candidata per i Giochi Olimpici del 2000⁴⁶⁰. Così furono

⁴⁴⁸ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 862.

⁴⁴⁹ F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3b*, SEI, Torino, 2006, p. 493.

⁴⁵⁰ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 869.

⁴⁵¹ <https://www.youtube.com/watch?v=hQDwnImT1MI>

⁴⁵² *Ibidem*.

⁴⁵³ *Ibidem*.

⁴⁵⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁴⁵⁵ *Ibidem*.

⁴⁵⁶ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 881.

⁴⁵⁷ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁴⁵⁸ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 889-892.

⁴⁵⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins

⁴⁶⁰ *Ibidem*.

costruite diverse nuove sedi sportive, come il Velodromo e il Max-Schmeling-Halle. Dal 2002 i treni della S-Bahn ricominciarono a circolare, le ferrovie furono ristrutturate e nel 2006 fu aperta la nuova stazione centrale (Hauptbahnhof, nel distretto Moabit)⁴⁶¹. Per la riqualificazione del centro fu dato il via ad un concorso chiamato *Berliner Architekturstreit*. Altri importanti progetti inclusi nelle aree di sviluppo furono l'Adlershof, i vecchi locali del macello, le città dell'acqua Rummelsburger Bucht e Oberhavel, come il Biesdorf-Süd. Si promosse anche un nuovo programma di abitazioni in periferia, come Karow-Nrod, Französisch-Buchholz, Altglienicke, Rudow e Staaken. Furono creati degli spazi aperti, per esempio il Mauerpark in Prenzlauer Berg⁴⁶².

L'eliminazione della maggior parte delle sovvenzioni statali a causa della divisione della Germania e allo scandalo Berliner Bank portarono la città dal 1997 ad enormi difficoltà finanziarie e fiscali, che limitarono la sua capacità di agire⁴⁶³. Lo scandalo determinò il voto di sfiducia contro il sindaco Everhard Diegpen nel 2001⁴⁶⁴. Nel 2003 la città fu citata in giudizio dalla Corte costituzionale federale per il "disagio finanziario estremo", chiedendo uno stanziamento supplementare di 35 miliardi di euro per ridurre il debito. Tale ricordo fu però respinto nel 2006⁴⁶⁵. La situazione economica di Berlino migliorò decisamente negli anni a seguire, grazie alla crescita economica ed in particolare del turismo. Dal 2013 Berlino non ha più debiti⁴⁶⁶.

Il successore Klaus Wowereit governò per tredici anni in diverse coalizioni. Dalle elezioni per i rappresentanti della Camera del 2011 fu stabilita una coalizione tra SPD e CDU, che dal 2014 è guidata da Michael Müller⁴⁶⁷.

⁴⁶¹ *Ibidem.*

⁴⁶² *Ibidem.*

⁴⁶³ *Ibidem.*

⁴⁶⁴ *Ibidem.*

⁴⁶⁵ *Ibidem.*

⁴⁶⁶ *Ibidem.*

⁴⁶⁷ *Ibidem.*

1.3 BERLINO OGGI

1.3.1 IL VIAGGIO A BERLINO

Ripercorrere anche se solo parzialmente la storia di Berlino ci ha permesso, anche se inconsciamente, di sensibilizzarci verso la realtà berlinese. Siamo sicuramente riusciti a creare una sorta di aspettativa della tipologia di città per la quale andremo a lavorare, ma resta da sperimentare sul campo come sia diventata oggi la città di Berlino e che cosa significhi viverci.

"L'uso del viaggiare è disciplinare l'immaginazione dalla realtà, e invece di pensare come le cose potrebbero essere, vederle come sono"⁴⁶⁸.

Il viaggio è stato organizzato in modo da comprendere e osservare la scena artistica nella capitale tedesca, oltre a trovare conferme di quanto appreso dall'analisi storica. Dopo aver steso una lista delle possibili mostre, gallerie, monumenti, piazze e luoghi d'incontro, siamo partiti alla scoperta di Berlino.

[tavola T.A.02: report fotografico dei viaggi a Berlino]

1.3.2 LE INTERVISTE

In realtà per capire come si vive in una metropoli come Berlino, non ci sarebbe altro modo se non vivere a Berlino (come del resto in ogni altra città). Questo perché ci si deve abituare all'ambiente, alle persone e ai luoghi. E per abituarsi serve tempo. Dato però che non sempre è possibile, il modo migliore per comprendere questi particolari aspetti assolutamente indispensabili ai fini del progetto, serve qualcuno che possa raccontare la propria esperienza e testimoniare ciò che ci interessa sapere.

Come fare però a scegliere questi testimoni? La scelta ricade ovviamente su chi oltre a rispondere sulla vita di Berlino, sia capace di evidenziare la scena artistica berlinese, visto che l'obiettivo rimane la progettazione di una residenza per artisti. Grazie al loro punto di vista e alle loro esperienze, potremo non solo avere un quadro più completo sulla città odierna, ma anche cosa attira questi artisti a trasferirsi a Berlino, cosa cercano, quali sono le difficoltà alle quali vanno incontro...Ecco quindi che si può unire l'esperienza personale data dall'analisi storica e dal viaggio con l'esperienza di chi ha scelto Berlino.

⁴⁶⁸ Cit. Samuel Johnson.

INTERVISTA N°1 – FEDERICO PIETRELLA

1. Breve introduzione sulla Sua formazione artistica di pittore.

Io ho fatto un percorso lineare, quindi liceo artistico, accademia delle belle arti e subito terminati gli studi ho iniziato a lavorare in una galleria d'arte di Milano, che si chiama *Studio d'arte Cannaviello*⁴⁶⁹.

2. Perché ha scelto di trasferirsi a Berlino?

Qui si mescolano questioni legate all'arte a questioni private di vita. Dopo circa dieci o quindici anni, durante i quali ho vissuto a Milano, sono tornato a Roma, ho viaggiato anche una prima volta a Berlino nel Novantotto, a seguito della nascita di mia figlia e della perdita dei miei genitori, ho voluto lasciare Roma. New York era troppo cara e lontana, anche Londra troppo cara, quindi Berlino, città internazionale, con una prospettiva di futuro, dove crescere bene anche i figli e con una scena culturale e artistica vasta, risultò la scelta migliore.

3. Prima di trasferirsi a Berlino, ha vissuto in una residenza per artisti?

No, io ho vissuto sia durante l'accademia che a Milano, quando ho iniziato a lavorare come artista, sempre in condivisione con amici e con altri artisti. In particolare, c'era una casa a Milano nella via Settembrini dove facemmo anche una mostra che ottenne un suo successo. Insomma, ho fatto tante esperienze di condivisione. Come residenze, ho vissuto in una a Londra all'*Istituto Italiano di cultura*⁴⁷⁰, quando era direttore artistico Mario Fortunato, e altre per esempio a Praga [*Futura Project ndr*]⁴⁷¹, in un castello che si trasforma ogni estate in una residenza. Vivere insieme ad altri artisti è molto importante specie da giovani, per lo scambio di idee, condividere il pranzo e le opinioni, ma ognuno aveva il proprio studio dove lavorare.

4. Tornando a Berlino. Dove lavora al momento? A casa, in uno studio...

Ho avuto uno studio fuori, ma ora ho un appartamento molto spazioso, che mi consente di avere un bello studio dove lavorare. Essendo un pittore, ho bisogno di avere pareti dove poter lavorare anche in maniera artigianale e per me al momento è la situazione ideale, sia per il lavoro che faccio sia per i ritmi di vita e la situazione familiare che ho. Quindi con una bambina piccola, è molto più comodo lavorare a casa.

5. Scelta dell'arredamento della casa all'interno delle residenze.

Quello che trovi, trovi. Scelta solitamente sempre data da questioni economiche.

6. Scelta dell'arredamento della casa attuale.

Penso che tutte le scelte che un'artista fa, o che può fare, esprimono il pensiero dell'artista in generale. Quindi anche nell'arredamento. Lo spazio di partenza deve essere neutro e funzionale, però dipende assolutamente dal tipo d'artista. Per esempio uno scultore ha esigenze totalmente differenti da un video artista. Oppure personalmente, al momento non tornerei a vivere in una residenza, la vedrei quasi come una scocciatura. Preferisco vivere nella mia dimensione e produrre nel mio studio. Se si restringe però il campo a giovani artisti, magari senza incombenze familiari o, al di là dell'età, gente single ha esigenze differenti.

7. Attività che Le piace svolgere a casa, se la vive come un rifugio dal mondo esterno o se Le piace invitare gente a casa...

Tutte e due. Per fortuna ho una casa che mi permette di invitare a cena tanti amici e chiacchierare.

8. Rapporto con il vicinato: ha come vicini famiglie, studenti; ci sono mai state problematiche di convivenza...

⁴⁶⁹ Galleria di arte contemporanea a Milano. Link: <http://www.cannaviello.net/>

⁴⁷⁰ Link: http://www.icilondon.esteri.it/IIC_Londra/Menu/Istituto/

⁴⁷¹ Link: <http://www.futuraproject.cz/en/>

Innanzitutto in Germania se qualcuno deve fare un lavoretto che possa disturbare i vicini, deve mettere un cartello almeno con una settimana d'anticipo per indicare da quando a quando farà rumore. Anche nel caso di feste.

9. Nel caso delle residenze, ci sono ambienti comuni dove mangiare, fare feste o svolgere qualsiasi altro tipo di attività comune?

Secondo me la residenza ha senso nel momento in cui metti le persone in contatto e crei una socialità. Perché la residenza ha senso per lo scambio di idee. Oppure metti un'artista nelle condizioni tecniche per poter realizzare dei progetti che da solo non riuscirebbe a fare, anche se io non la chiamerei residenza. Per esempio uno scultore vorrebbe realizzare un'opera alta dieci metri, allora gli metti a disposizione uno studio con un'altezza sufficiente, compresi qualche operaio che lavorano per lui.

Un esempio è la residenza della *fondazione Antonio Ratti*⁴⁷² a Como, che è una delle migliori in Italia. Io non l'ho mai fatta, ma ogni anno viene invitato un artista di calibro internazionale a fare da insegnante. Segue un bando di concorso al quale ogni giovane artista può iscriversi e durante l'estate, per un mese circa, questa gente si trasferisce a Como in appartamenti dislocati nella città e tutte le mattine si incontrano negli spazi della fondazione per seguire gli insegnamenti del professore. Allo stesso tempo sviluppano un proprio lavoro che è frutto di questa esperienza di stare insieme. Terminata questa esperienza, nell'autunno successivo, fanno una mostra in uno spazio che di volta in volta cambia, normalmente a Milano, per esporre quanto realizzato. Poi ci sono residenze invece dove l'artista rimane semplicemente nella sua stanza.

Un altro esempio è la *ISCP*⁴⁷³ di New York, che è un posto storico. L'artista deve fare un'applicazione per poter entrare e non solo, dato che si trova in America, l'artista stesso deve trovarsi uno sponsor dalla propria nazione per poter accedere a questa residenza molto prestigiosa. Se viene accettato grazie al lavoro meritevole e perché è riuscito a trovare qualcuno che potesse supportarlo economicamente, si trasferisce in America in una stanzetta minuscola, ovviamente perché è a New York, in un palazzo con una trentina di artisti provenienti da tutto il mondo. L'organizzazione fa in maniera che, durante il periodo di permanenza nella residenza, ogni settimana vengono dei curatori o critici a fare degli "studio visit" per esaminare il lavoro di ogni singolo artista. I lavori ritenuti più interessanti, possono permettere all'artista di partecipare a una mostra o a una galleria. Questo quindi è utile perché l'artista, con il proprio lavoro, ha accesso ad un posto che lo mette in vista.

10. Ultimi riflessioni: cosa è fondamentale tenere a mente durante il progetto di una residenza.

Lo spazio fisico è relativo. Il più è le persone che metti insieme.

Inoltre, può risultare prestigioso sul curriculum scrivere che hai vissuto in una certa residenza.

Cucina: *American Academy*⁴⁷⁴ di Roma ha uno chef pazzesco, il che sta a sottolineare l'importanza del momento del pranzo, perché è un momento di socializzazione e confronto.

Pittori hanno bisogno di grandi aperture a nord per lavorare.

⁴⁷² Link: <http://www.fondazioneratti.org/>

⁴⁷³ Lo International Studio & Curatorial Program (ISCP) sostiene lo sviluppo creativo di artisti e curatori, e promuove lo scambio attraverso residenze e programmi pubblici. Ospitato in un ex fabbrica in Brooklyn, con 35 luminosi postazioni di lavoro, due gallerie e un project space, ISCP è il programma di soggiorno di New York più completo internazionale di arti visive fondato nel 1994. ISCP organizza mostre, eventi e progetti fuori sede, che sono gratuiti e aperti a tutti, al fine di sostenere una vivace comunità di professionisti di arte contemporanea e di un pubblico eterogeneo.

Link: <http://www.iscp-nyc.org/>

⁴⁷⁴ Link: <http://www.aarome.org/it>

INTERVISTA N°2 – MARTINA DELLA VALLE

1. Breve introduzione sulla tua formazione artistica di fotografa.

Prima ho studiato il liceo artistico a Firenze, poi ho frequentato lo IED a Milano, dove ho seguito il corso di fotografia.

2. Perché hai scelto di trasferirti a Berlino?

Per vari motivi. Dopo aver vissuto per nove anni a Milano, dove sempre allo IED facevo l'assistente di laboratorio, ho cominciato per curiosità a fare avanti e indietro da Berlino. Dopo essermi stancata di Milano, ho deciso un po' allo sbaraglio di trasferirmi qui, perché al tempo pensai che qui ci fosse esattamente quello che mi mancava. Quello che mi è piaciuto di più è l'utilizzo degli spazi pubblici, che qui sono di tutti.

3. Secondo quali criteri hai scelto casa a Berlino, una volta trasferita?

Il mio compagno viveva già qui da un po' e abitava a Kreuzberg, quindi già da pendolare avevo bazzicato questa zona. Appena trasferita, vivevo con lui in un Wg [*Wohngemeinschaft: appartamento condiviso ndr*] con altra gente. Successivamente ci siamo spostati a Prenzlauer Berg un po' per caso, perché degli amici ci avevano lasciato la loro casa. Qui però non ci era piaciuto per niente, quindi siamo tornati a Kreuzberg. Ancora ora è la zona di Berlino che mi piace di più, perché mi sembra la zona più mista: c'è questa componente turca, anche se sempre più spostata verso la periferia, però c'è un bel misto di nuovi arrivati, di comunità internazionale e di creatività. Come a Friedrichshain, ci sono sia ambienti normali, sia ambienti un po' più fatti su misura degli artisti.

4. Dove lavora al momento? A casa, in uno studio...

Attualmente ho una stanza in casa, che in realtà è la nostra sala, che fondamentalmente è il mio studio. Poi se abbiamo la sera gente a cena, diventa anche il posto dove si mangia in compagnia. Poi lavoro in una scuola di fotografia, dove ho il laboratorio vero e proprio per stampa analogica. A volte è meglio che lo studio sia fuori di casa così da poter staccare, ma allo stesso tempo non troppo lontano, in modo da essere raggiungibile velocemente e facilmente. Vorrei che questo studio fosse sufficientemente grande per fare per esempio un set fotografico, quindi più grande del mio salotto, e tutti questi fattori sono difficili da trovare contemporaneamente. Al contrario, lavorare a casa mi permette di non perdere tempo, fare altre cose e non spendere soldi per mangiare fuori.

5. Capita di lavorare con altre persone?

Per la mia ricerca e il mio lavoro d'artista fondamentalmente lavoro da sola, anche perché non faccio quasi mai ritratti. Anche per questo, penso che a volte sarebbe meglio avere uno studio fuori che mi permetta di entrare in contatto con altre persone.

6. Attività che ti piace svolgere a casa, se la vive come un rifugio dal mondo esterno o se ti piace invitare gente a casa...

Io e il mio compagno cuciniamo tanto e ci piace invitare amici a cena.

7. Rapporto con il vicinato: ha come vicini famiglie, studenti; ci sono mai state problematiche di convivenza...

Il nostro palazzo è diviso in due fazioni: da una parte quella che conosciamo semplicemente e dall'altra gente con cui siamo proprio diventati amici, due siciliani e uno spagnolo. Spesso ci invitiamo appunto a mangiare. Quando ero in Italia non cucinavo mai, ma qui mi sono trasformata nella perfetta italiana e cucino sempre pasta...

8. Come sei entrata in contatto con altri artisti?

In realtà non ho un gran gruppo di artisti tra le mie conoscenze. L'unico che frequento saltuariamente è quello di *Peninsula*⁴⁷⁵ che è arrivato dalla mostra all'ambasciata italiana [*ITaliens*⁴⁷⁶ ndr]. All'inizio, quando sono arrivata a Berlino, non volevo avere a che fare con italiani o artisti; perché spesso succede che sei qui e incontreresti gli stessi artisti che incontreresti a Milano, mentre quando vai a Milano incontri le stesse persone che incontreresti. Niente di personale contro nessuno, ma speravo di iniziare qualcosa di nuovo.

9. Il problema è il fatto che ci sia tanta competizione tra gli artisti a Berlino?

Non è una questione di competizione, ma è per il fatto che Berlino è nota per essere un posto piacevole dove si vive bene, si produce bene, perché ci sono spazi che per esempio a Milano, Parigi o Londra non ci si potrebbe permettere. Quindi siamo tantissimi tutti alla ricerca delle stesse cose. Quindi magari non c'è spazio per tutti.

10. Se dovessi vivere in una residenza, che tipo di attività dovrebbero essere promosse o che tipo di spazi ti piacerebbe che fossero messi a disposizione?

Assolutamente una cucina. Per esempio, sono stata in una residenza in Toscana che si chiama La Filanda, dove sei invitato a convivere per una settimana con altre venticinque persone in una vecchia industria dei filati dove si produceva la seta. Oltre a dover lavorare a un progetto proprio da realizzare in quel lasso di tempo, c'è anche questa grossa componente di convivialità, che è la parte secondo me più interessante di tutto il progetto. Perché conoscere il lavoro delle altre persone è sicuramente interessante, però riuscire a conoscerle ti arricchisce ancora di più, quindi attorno a queste grandissime tavolate riuscivi a scoprire molto sugli altri artisti. Altro esempio è il laboratorio che si trova qui [*Betahaus*⁴⁷⁷ ndr] con vari macchinari, dove puoi utilizzare la posizione, pagando le ore. Oppure un altro spazio molto bello che io uso spesso è un'officina qui vicino con laboratori che si dedicano alla stampa, come camera oscura, serigrafia e altro [*F16 Schule*⁴⁷⁸ ndr]. Una residenza con accesso gratuito a questi spazi sarebbe geniale.

⁴⁷⁵ Penisola è un'associazione senza scopo di profitto formata da un gruppo di artisti, designer, curatori e critici arte in gran parte italiani, che si sono stabiliti a Berlino, con l'obiettivo di fornire uno spazio di espressione per architetti, scrittori, musicisti e tutti coloro che hanno un interesse per la cultura contemporanea. Link:

<http://www.peninsula.land/>

⁴⁷⁶ Si tratta di un ciclo di mostre avvenute nella sede dell'ambasciata italiana di Berlino. Martina della Valle partecipa alla seconda edizione del 2010. Link:

http://www.ambberlino.esteri.it/NR/rdonlyres/0221A86F-2CE4-4253-9A82-AE357E7CDBBB/44273/testo_it_web.pdf

⁴⁷⁷ Il Betahaus è un coworking space che si trova a Berlino, Amburgo, Sofia e Barcellona. Mette a disposizione degli spazi capaci di funzionare come la combinazione di un caffè in stile viennese, una biblioteca, uno studio o di un campus universitario. Link:

<http://www.betahaus.com/berlin/spaces/cafe/>

⁴⁷⁸ Scuola di fotografia a Berlino. Link:

<http://www.f16-schule.de/>

INTERVISTA N°3 – ELENA VERONESE

1. Breve introduzione sulla tua formazione scolastica.

Ho studiato al liceo scientifico a Venezia, con un corso di tedesco. Ho sempre avuto una passione per la Germania. Poi ho studiato al Politecnico di Milano alla facoltà di design degli interni dove mi sono laureata alla triennale, mentre il primo anno di specialistica sono riuscita a partecipare al programma ERASMUS ad Hannover. Durante questa permanenza di nove mesi, facevo spesso dei viaggi a Berlino, che da subito mi aveva colpito moltissimo. Sono tornata in Italia per terminare la specialistica, lavorando al mio progetto di tesi che riguardava l'allestimento di una mostra su *Lina Bo Bardi*⁴⁷⁹. Dopo l'università volevo continuare ad occuparmi dell'allestimento di mostre, ma Venezia non offriva molte disponibilità, quindi ho deciso per Berlino. Qui abitava una mia amica conosciuta in ERASMUS che per caso proprio in quel momento aveva una stanza libera.

2. Quando ti sei trasferita a Berlino, non hai avuto il problema di cercar casa.

Esatto, avevo un contratto in subaffitto con la coinquilina della mia amica. Dopo sei mesi, sono subentrata alla ragazza.

3. Prime impressioni su Berlino.

All'inizio è tutto bello, sei emozionato, ti va di esplorare la città, vedere sempre qualcosa di nuovo. Poi ho iniziato a seguire un corso di tedesco, perché sentivo di dover rafforzare le mie capacità linguistiche e perché pensavo fosse il mezzo giusto per trovare lavoro più facilmente. Qui ho conosciuto una ragazza spagnola e poi pian piano ho fatto altre conoscenze e ho ritrovato casualmente alcuni amici dell'ERASMUS. Abbiamo creato un gruppo internazionale, perché è molto difficile fare amicizia con i tedeschi.

4. Di cosa ti occupi ora? E come hai fatto a trovare lavoro?

Per quanto riguarda il lavoro, è stato difficile trovarlo, perché la mia figura professionale è un po' tra un architetto e un designer, quindi non c'erano offerte di lavoro negli studi di architettura. Ho iniziato a fare qualche stage, per esempio da freelance, che è molto facile se vieni dall'ambiente creativo, perché basta che tu abbia un numero fiscale e metterlo nelle ricevute. Così ho iniziato a fare dei lavoretti di grafica, poi uno stage sempre di grafica, finché ho iniziato ad avviare dei progetti con degli amici. Dopo un po' più di un anno sono riuscita a trovare lavoro in una start up nel dipartimento di grafica che si chiama Unic e vendono grafiche, design e arte di diversi artisti internazionali stampati su tele, poster, magliette, oggetti per la casa ecc. All'inizio eravamo circa dieci persone, ora invece siamo trentacinque e la startup si sta ingrandendo rapidamente. Oltre a questo lavoro, mi sto dedicando a due progetti che ho avviato e che in realtà sono i miei veri interessi. Uno è con Pablo [*Pablo Ramon Benitez ndr*] e stiamo cercando di produrre un oggetto che vorremmo mettere sul mercato. Assieme abbiamo fondato una GBR o impresa, perché tra poco dovremmo realizzare questo prodotto.

5. Come hai fatto a entrare a contatto con gli artisti? Per esempio con Pablo?

L'ho conosciuto attraverso un amico in comune, però ho un'altra storia particolare con altri artisti. Con un'altra amica da Venezia arrivata a Berlino un anno e mezzo dopo di me, ho avviato l'altro progetto. A tutte e due piace molto cucinare, così ci siamo chieste: perché non farlo in maniera professionale? Perché non aprire un supper club? Anche perché a Berlino non se ne sentono tanti. Abbiamo pensato di aggiungere all'esperienza della cucina una performance artistica. Quindi organizziamo delle cene una volta al mese circa, nelle quali scegliamo un tema con gli artisti. Noi cuciniamo, mentre loro su questo tema fanno una performance. Abbiamo avuto ballerini, cantanti, illustratori, pittori, un po' di tutto. Funziona molto bene, abbiamo fatto anche catering privati, feste di compleanno o inaugurazioni. La

⁴⁷⁹ Lina Bo Bardi, nata Achillina Bo, è stata un architetto italiano naturalizzato brasiliano, attiva nel panorama modernista brasiliano.

location cambia sempre, o a casa di amici, o amici di amici, sempre per passaparola. Se ci investissimo più tempo, potrebbe essere un lavoro full-time. Ho conosciuto gli artisti sempre per passaparola, mentre altre volte abbiamo fatto delle ricerche in internet.

6. Gli studi che hai fatto ti sono utili per questi progetti?

Purtroppo no, anche se mi piacerebbe. Non è possibile fare un progetto di allestimento, sia per mancanza di budget, sia per mancanza di tempo. Il supper club si concentra soprattutto sul cibo e sulla performance, anche se i miei studi mi hanno probabilmente permesso di sviluppare un senso critico. Anche per questo, ho iniziato a visitare mostre e gallerie.

7. Sei mai stata in una residenza che abbia organizzato delle mostre al suo interno qui a Berlino?

Io sono stata a una festa / evento in una residenza di Kreuzberg, in cui per l'occasione la residenza era aperta al pubblico ed era possibile andare nelle zone comuni. C'era della musica, del cibo e qualche artista aveva esposto le proprie opere. Personalmente è l'unica alla quale abbia partecipato.

8. Pensi che non sia promossa come idea l' esporre nelle residenze o gli artisti preferiscono magari esporre in altri spazi?

Io non ne sento molto parlare, quindi probabilmente non vengono promosse nelle residenze, ma è anche vero che a Berlino ci sono moltissime gallerie o vernissage nei posti più disparati dove esporre. Penso che siano gli stessi artisti a voler esporre in altre locations.

9. Gli artisti giovani, che cercano di emergere, che tipo di spazi prediligono?

Dipende dalla strategia e dai soldi, perché in realtà a Berlino adesso non è molto facile. Se si vuole esporre in una galleria, bisogna pagare. Non è così facile trovare un curatore o un gallerista che ti prenda sotto la sua ala e ti promuova. Se non sei legato a un circuito legato per esempio all'università della Kunst o ad altri ambienti, è molto difficile arrivare a livelli alti.

10. Quindi anche se sono locations un po' più umili sono comunque a pagamento?

Penso dipenda. Per esempio in questi giorni c'è la comic invasion⁴⁸⁰, che è una fiera di illustratori, non solo di comic. Organizzano tante fiere dove si presentano artisti di vari campi e se esponi, devi pagare il tuo banchetto.

11. Un'altra domanda sugli artisti: che tipo di artisti sono?

C'è di tutto: tanta arte figurativa, ma anche molte performance. E gli artisti provengono anche da tutto il mondo.

12. Come viene promossa quindi l'arte a Berlino? Perché attira così tanti artisti e arti differenti?

Fino a qualche anno fa, quando arrivavano a Berlino in cerca di lavoro, c'era la possibilità di essere supportato dallo stato con un piccolo assegno mensile, che in realtà permetteva di pagare l'affitto più il sopravvivere nella città, adesso è diventato sempre più difficile accedere a questi sussidi. Mentre magari una volta la scena artistica attirava un sacco perché dava la possibilità di dedicarsi alla propria passione, adesso è molto più difficile se non si riesce a dimostrare che si sta cercando un lavoro e ci si sta impegnando realmente. Ci sono però altre promozioni.

⁴⁸⁰ Link: <http://www.comicinvasionberlin.de/>

INTERVISTA N°4 – TANJA SIEG

1. Breve introduzione sulla tua formazione artistica.

Io sono nata a Berlino, dove vivo tutt'ora. Ho studiato alla Kunst-Hochschule Berlin-Weissensee. Ho iniziato l'università nel 2007 e nel 2012 mi sono laureata in scultura e arte libera mentre nel 2013 ho terminato il master. Al momento lavoro con la galleria *Eich Blatt Gallery*⁴⁸¹, dove espongo anche i miei lavori.

2. Come è stato crescere a Berlino? Come hai visto cambiare e svilupparsi la città?

Ovviamente negli ultimi dieci-vent'anni ci sono stati molti scambi. Sono arrivati molti turisti, che spesso hanno deciso di rimanere qui anche per più di un anno. Nonostante siano senza lavoro, rimangono finché non finiscono i soldi e iniziano a chiedere sussidi allo stato. Ciò che non trovo bello è che dall'inizio della crisi i prezzi degli affitti si sono alzati. La zona dell'Oberbaumbrücke sotto la Schlesische Tor è un posto molto interessante per gli artisti perché è sotto l'osservazione di chiunque. Sarebbe bello dare la possibilità agli artisti di avere degli spazi liberi e anticonvenzionali, nei quali loro stessi potessero occuparsi dell'allestimento. Altra caratteristica di Berlino degli ultimi dieci anni è che ho la sensazione di vivere in una città senza una vera e propria guida, nel senso che si vedono spesso cantieri per la città e continuano a costruire un po' qui e un po' là e sembra che tutto insieme non funzioni.

3. Perché sei rimasta a Berlino?

Prima di tutto perché la mia famiglia e i miei vivono qui, anche se penso che non rimarrò qui per sempre. In realtà non è per il lavoro, perché gli stipendi sono bassi rispetto ad altre città. Un altro aspetto che non mi piace è che Berlino non è un buon posto per i venditori di arte, perché davvero un'incredibile possibilità di vedere molte cose continuamente.

4. Dove vivi adesso?

Io sono sposata e vivo con mio marito e mia figlia in una casa con tetti molto alti e abbiamo ancora il riscaldamento a stufa.

5. Hai mai vissuto in un WG prima?

Sì ma sono sempre stati piccoli WG, ma i miei coinquilini non erano artisti.

6. Che tipo di attività ti piace fare a casa?

Normalmente lavoro a casa, ma non mi piace essere disturbata mentre lavoro. È bello quando lavori in degli atelier così puoi divertirti di più e puoi fermarti a parlare un po' con loro. A casa mi piace molto cucinare e invitare i miei amici.

7. Conosci molti artisti?

Difficilmente vedo artisti, perché abbiamo orari lavorativi differenti.

8. Come devono essere le zone espositive in cui presenti le tue opere?

Non mi piacciono particolarmente le stanze completamente bianche e anonime, preferisco delle location più alternative, magari con uno stile più industriale. Importante è anche la dimensione delle stanze, non devono essere troppo piccole e con la giusta illuminazione. Un esempio di spazio culturale liberamente organizzato è il *Villa Kuriosum*⁴⁸², dove si può organizzare performances di diverso genere.

9. Cosa ne pensi dell'idea di creare degli ambienti in una residenza dove gli artisti possano esporre le proprie opere?

Credo sia un'ottima idea, soprattutto se avessero la possibilità di organizzare da soli l'ambientazione e l'esposizione. Sarebbe bello poter abbinarci concerti, ma sarebbe fondamentale curarne l'acustica. Unire quindi artisti di diversa natura può essere formativo e creare qualcosa di nuovo. Allo stesso tempo, bisogna che ogni artista abbia lo spazio ideale e funzionale in cui lavorare.

⁴⁸¹ Link: www.eichblatt.berlin

⁴⁸² Link: <http://villakuriosum.net/>

INTERVISTA N°5 – ILARIA BIOTTI

1. Breve introduzione sulla tua formazione artistica.

Io ho studiato per quattro anni pittura all'Accademia di Belle Arti di Firenze. A metà ho fatto un Erasmus in Olanda di un anno, che ha cambiato tutto il mio modo di vedere. A Firenze era una classe in qualche modo classica, mentre in Olanda l'università era strutturata in maniera totalmente diversa. Avevo a disposizione un mio studio privato che potevo utilizzare ventiquattro ore su ventiquattro. Dopo l'accademia ho fatto un master in disegno di videogiochi a Roma. Era in collaborazione con il *Centro per l'arte contemporanea Luigi Pecci*⁴⁸³ di Prato. Poi ho lavorato per un po' di anni finché sono arrivata a Berlino.

2. Perché ti sei trasferita a Berlino?

Il mio ragazzo aveva vinto un Erasmus a Berlino, dove dovevamo rimanere per tre mesi, ma ora sono già cinque anni e mezzo che siamo qui.

3. Prime impressioni su Berlino, paragonandola a Firenze o ad altre città in cui sei stata.

Berlino solo di spazi progetto ne ha più di duecento, la scena di gallerie è quasi infinita, nove persone su dieci con cui parli hanno a che fare con l'arte in tutte le sue declinazioni. All'inizio era veramente difficile riuscire a decostruire la complessità di cose che c'erano da vedere, perché vivi con la consapevolezza che ti stai perdendo qualcosa. Hai tanti circoli d'interesse ed era complicato capire quale fosse il mio.

4. Per quanto riguarda la casa, come hai fatto a trovarla e secondo quali criteri l'hai scelta?

Appena mi sono trasferita io, ovvero nell'ottobre del 2009, era ancora la Berlino in cui arrivavi e trovavi quaranta appartamenti a 150 euro, che effettivamente rappresentava l'inizio della fase di *gentrificazione*. Io sono stata abbastanza fortunata, perché avevo già amici, quindi con l'aiuto di una persona che conoscevo, siamo riusciti a trovare casa con il mio ragazzo, quindi mi manca l'esperienza del WG a Berlino.

5. Sei mai stata in una residenza? Se sì, dove?

Sì. La prima che ho fatto era la *Pedra Sina*⁴⁸⁴ a Madeira, un'isola del Portogallo. Si trattava di una villa con diverse stanze comuni. In sostanza ci si poteva fermare per un periodo tra le due settimane e un mese per sviluppare il tuo progetto ed eri con altri tre artisti, con i quali potevi scegliere se collaborare o realizzare il lavoro individualmente. Il percorso iniziava con una serata aperta in cui ognuno presentava il suo lavoro e terminava con un'altra serata in cui veniva presentato il lavoro alla fine.

6. Sei stata in altre residenze?

Ne ho fatta una a Berlino a Gropiusstadt, la *Gemeinschaftshaus*⁴⁸⁵. A livello di architettura era l'ideale. Eravamo in quattro con uno spazio comune nella Gemeinschaftshaus e ci hanno dato a disposizione uno studio. Il progetto riguardava lo spazio urbano, gli abitanti del luogo e gli interventi artistici che sono stati fatti negli ultimi quindici anni. La presentazione finale è stata fatta in forma di workshop; questo perché durante il nostro soggiorno abbiamo trovato una serie di foto della zona, così abbiamo invitato la gente a portare anche loro le proprie foto per poter discutere sullo sviluppo dello spazio urbano negli anni.

Poi per quattro mesi sono stata alla *cittàdellarte - Fondazione Pistoletto*⁴⁸⁶, dove anche qui eravamo dodici artisti provenienti da diversi parti del mondo ed io ero l'unica italiana. Ognuno aveva una borsa di studio differente, ognuno con la sua stanza e per il resto avevamo degli spazi comuni, con uno splendido studio comune di settecento metri quadri, perché la sede è una vecchia fabbrica, che Pistoletto appunto ha ristrutturato alla fine degli anni Novanta. All'interno nel corso del tempo si sono promossi diversi progetti di architettura, piuttosto che artistici; sono presenti vari uffici, un'area con esposte le opere di Pistoletto e una residenza dal 1998 al 2013 che ospitava varie realtà.

⁴⁸³ Link: <https://centropecci.wordpress.com/>

⁴⁸⁴ Link: <http://www.olliemoonsta.com/portfolio/pedra-sina-residence-madeira-island-portugal/>

⁴⁸⁵ Link: <http://kultur-neukoelln.de/gemeinschaftshaus-gropiusstadt-programm-veranstaltung-1391.php>

⁴⁸⁶ Link: <http://www.cittadellarte.it/>

Un'altra residenza a cui ho partecipato in Lituania si chiama *Nida Art Colony*⁴⁸⁷, costruita su dune di sabbia in mezzo a una foresta. Eravamo circa quindici artisti e in questo caso le stanze erano da due persone. Infine, in Costa Rica, un amico aveva aperto un centro culturale basato sulla musica, il *Cafè Organico*⁴⁸⁸, e ci ha invitati per svilupparlo a livello di arti visive.

7. Torniamo a Berlino. Come hai trovato lavoro?

Il primo lavoro che ho fatto era un Praktikum [*stage ndr*] in una piccola galleria. Poi sono andata a lavorare in uno studio che faceva videogiochi, dopodiché ho iniziato il master e non riuscivo a portare avanti entrambi, così ho lasciato lo studio di design. In seguito ho lavorato per la biennale come assistenza ai piani, che comprende fare performance, stare semplicemente in galleria, rispondere a domande o dare il benvenuto. Al contempo ho lavorato al *British Council*⁴⁸⁹ per gli esami dell'IELTS [*International English Language Testing System, esame di lingua inglese più popolare del mondo ndr*]. Qui si vede il vantaggio di Berlino, ovvero la possibilità di vivere bene senza dover lasciare da parte la propria prassi per sopravvivere, quindi si riesce ad integrare due lavori e portare avanti la propria ricerca. Nonostante si stiano alzando i prezzi, soprattutto per gli affitti, si può ancora vivere bene.

8. Come è il posto in cui lavori? Ti capita di lavorare anche a casa?

A livello artistico io ho un atelier condiviso con altre due ragazze. Si tratta di un piccolo openspace all'ultimo piano di un'ex fabbrica, non troppo grande, ma ci si sta bene.

9. Che tipo di attività ti piace fare a casa?

Non abbiamo molto tempo libero, perché in effetti bisogna lavorare sempre. Magari sono a casa ma sto lavorando al computer. La vivo come un secondo studio.

10. Per quanto riguarda il vicinato, che tipo di rapporto hai con i vicini?

Sono abbastanza fortunata perché nella zona in cui vivo abita gente che magari ho conosciuto nei contesti lavorativi di Berlino. Ci conosciamo abbastanza tutti e spesso cuciniamo insieme o usciamo insieme.

11. Come entri a contatto con altri artisti?

Credo sia quasi più raro incontrare gente che non sia un'artista. Sicuramente un po' perché è Berlino, ma un po' dipende dal circolo di amici e dai luoghi che frequenti, quindi dove incontri altre persone con l'interesse per l'arte.

12. Avevi parlato di "workshop". Sapresti spiegarmi cosa è e se sarebbe una possibile attività da proporre in una residenza?

Dal settembre dell'anno scorso faccio parte di un istituto che è il *Kontextschule*⁴⁹⁰. In sostanza, mette insieme dodici artisti e dodici insegnanti di scuole superiori. Si lavora insieme per due anni ed è un modo per conoscersi e scambiare i propri punti di vista. L'idea è di mettersi in gruppi da due e ogni gruppo sviluppa un progetto con una scuola. Il workshop è come l'approfondimento di un argomento in un tempo ristretto. Come nella cittàdellarte avevo partecipato a un workshop con un filippino, un pachistano e una croata e abbiamo lavorato con l'idea di aquilone⁴⁹¹.

13. Oltre al workshop, quale altra attività potrebbe essere promossa in una residenza?

Ciò che ho trovato molto interessante per esempio a cittàdellarte fu l'invito dei diversi attori del territorio, dall'antropologo che vive in città a interventi esterni di vario tipo. Bisogna ricordare che sei un esterno e che sono interventi temporanei, quanto puoi veramente sapere sul territorio? Un'altra cosa è entrare in contatto con chi vive sul territorio. Altro elemento fondamentale è la possibilità di confronto con gli altri artisti, sapere cosa hanno fatto, quali sono i loro interessi e da lì nascono un sacco di collaborazioni. Si

⁴⁸⁷ Link: <http://nidacolony.lt/>

⁴⁸⁸ Link: <http://www.montezumabeach.com/cafe-organico/>

⁴⁸⁹ Link: <http://www.britishcouncil.de/>

⁴⁹⁰ Link: <http://kontextschule.org/>

⁴⁹¹ Il progetto riuniva differenti tradizioni basate sull'idea di "aquilone", dall'associazione Free Vola (link: http://www.freesportkite.it/?page_id=39) alla tradizione pachistana sul volo e la lotta tra gli aquiloni.

tratta di uno sviluppo organico dei rapporti. La residenza è sicuramente una tipologia di contatto tra artisti, però a Berlino ce ne sono di tantissime tipologie: da i branch organizzati, ai vari network, alle conferenze, agli istituti che offrono workshop. Di spazi di interazione ce ne sono veramente tanti, dipende cosa ti interessa, qual è il tuo circolo e dove ti puoi inserire.

INTERVISTA N°6 – PABLO RAMON BENITEZ

1. Breve introduzione sulla tua formazione artistica.

Ho iniziato a studiare architettura a Siviglia nel 2001. Finiti gli studi, ho viaggiato in sud America, poi in Gran Bretagna per imparare l'inglese. Più tardi mi sono trasferito prima per un anno ad Amburgo perché avevo ricevuto uno Stipendium [*borsa di studio ndr*], poi a Berlino per lavorare come architetto nel 2006. Dopo due o tre anni ho deciso di lasciare questo lavoro e decisi di iniziare a partecipare a concorsi da solo. Iniziai poi un progetto per creare una company [*azienda o società ndr*] con Elena Veronese. Ho sempre dipinto e ho vinto anche dei premi, per esempio il primo premio per young artists nella regione Extremadura del 2009 e del 2011. Ho fatto anche delle esposizioni dei miei lavori e l'ultima è stata quella di *Solo I*⁴⁹², qui a Berlino.

2. Qual è la relazione tra l'essere un architetto e un artista? Cosa influenza l'una o l'altra professione?

Credo che per il mio lavoro di pittore abbia preso ispirazione dall'architettura, perché rappresento principalmente edifici e spazi urbani. Più o meno la differenza sta solo nel nome, perché se parlo della città non penso di dividermi tra architetto o artista, anche se i due lavori nel pratico sono molto diversi. L'ispirazione però in entrambi i casi è la stessa.

3. Perché ti sei trasferito a Berlino?

A questa domanda rispondo sempre allo stesso modo: perché no? Volevo cambiare paese, vivere in una bella città e questa lo è. Le persone sono belle, è internazionale, ma non è detto che io viva qui per sempre.

4. Quali sono le prime impressioni che hai avuto di Berlino a confronto con altre città in cui hai vissuto?

Direi che ciò che è tipico di Berlino è il fatto che ci siano un sacco di persone creative. È come un parco giochi per adulti, puoi fare tutto quello che vuoi, ti bastano pochi soldi per avere una buona qualità di vita. Ci sono molte persone qualificate che hanno viaggiato in tutto il mondo. Magari non è il posto migliore dove vendere le proprie opere o stabilizzarti come artista, ma un altro lato di Berlino è che è un buon posto dove formare delle startups o lavorare nel business.

5. Come hai trovato la tua prima abitazione? Secondo quali criteri l'hai scelta?

Ho trovato un appartamento abbastanza facilmente in internet, un normale WG.

6. Dove lavori? Che tipo di ambiente è?

Ciò che fa veramente la differenza a Berlino se arrivi come artista è che puoi incontrare molte persone e il posto dove lavori deve essere il più funzionale possibile. Il mio studio mi permette di dipingere, in un altro ambiente ho la possibilità di costruire mobili, ma mi piacerebbe lavorare di più nelle strade. Ora dove dipingo è una stanza di dodici metri quadrati, non è enorme ma è abbastanza. L'ho affittata per sei mesi.

7. Hai parlato di lavorare nelle strade. Non è permesso farlo a Berlino?

È possibile, ma fa troppo freddo in inverno.

8. Che tipo di attività ti piace fare a casa? Preferisci rilassarti, staccare dal lavoro, stare da solo o invitare amici, continuare a lavorare...?

Direi entrambi, sia rilassarmi, sia invitare amici, fare feste, normali attività che tutte le persone fanno.

9. Per quanto riguarda il vicinato, che tipo di rapporto hai con i vicini?

Non ho un vero rapporto con i miei vicini, perché questa è Berlino, è troppo grande e loro sono immigranti o persone che non tengono conto di noi [lui e i suoi coinquilini ndr]. Quindi anche se viviamo nello stesso palazzo, da tre anni ci salutiamo e basta sulle scale.

⁴⁹²Link: <http://spreacker.de/index.php/pablo-ramon-benitez-solo-i-exhibition/>

10. Può essere che il motivo sia che avete età differenti?

Si sicuramente, ma anche perché non sono socievoli.

11. Sai dirmi qualcosa sulle residenze a Berlino?

Ciò che è importante in una residenza per artisti è prima di tutto capire con chi dovresti condividere gli spazi, ovvero chi sono i tuoi vicini e con chi andrai a lavorare. Il problema degli artisti è che non sono tutti uguali. Se sei un pittore, uno scultore, un video artist hai diverse necessità. Magari se hai bisogno di una stanza per registrare fai rumore, se dipingi usi determinate sostanze, se scolpisci crei polvere e sporchi. Devi dividere gli spazi più che puoi oppure ha molto più senso creare delle residenze solo per pittori o solo per performance. Altro fattore importante è il periodo di tempo che andranno a vivere nella residenza, perché deve essere definito dall'inizio. Questo è utile per capire se e quando faranno delle esposizioni delle loro opere nella residenza e, soprattutto, quando lasceranno libera la stanza o appartamento. Infine è fondamentale capire la finalità della residenza, se si trovano per conoscersi, per esporre le loro opere e le loro idee, per lavorare insieme, per dei workshop, per fare delle lezioni... In realtà fare una residenza per artisti è come dire fare una residenza per persone, e ti chiedi se è per bambini o famiglie o anziani? No, è per persone. Capisci che è troppo generico come campo, perché hanno esigenze diverse. Per fare qualcosa di diverso e importante a Berlino devi tenere a mente tre aspetti: primo è il networking, ovvero workshops ed esibizioni, perché Berlino è l'unico posto dove puoi incontrare trenta artisti nello stesso momento, quindi devi connetterli; secondo aspetto, dividere il luogo di lavoro dagli appartamenti o stanze dagli spazi in comune; infine, sono da considerare le lezioni e gli spazi per ospitare gli insegnanti che vengono a tenere le lezioni nella residenza. Sono nella residenza per incontrare persone.

INTERVISTA N°7 – ANNA di ART CONNECT BERLIN

1. Cosa è Artconnect?

Artconnect è una rete online e offline che permette agli artisti di Berlino di aderire e connettersi con la scena creativa locale. È nata tre anni fa e l'idea di fondo di Julia [*Júlia Mari Bernaus, fondatrice e direttrice dell'associazione ndr*] era quella di creare un sito o social network, in cui gli artisti potessero interagire, trovare opportunità di collaborazione o collegamenti con gallerie e riuscire a promuovere il loro lavoro. Uno dei problemi a Berlino è che c'è tanta offerta di arte, ma non la stessa domanda. Quindi ci sono gli artisti un po' più affermati che riescono sempre a esporre ed avere i contatti giusti, mentre tutti gli altri che magari hanno le qualità necessarie, ma non riescono mai ad arrivare.

2. Come è strutturato il vostro sito?

Il nostro sito⁴⁹³ ha tre parti fondamentali dell'organizzazione: la prima è appunto quella di network. Dopodiché la creative agency è la parte che permette di guadagnare qualcosa alla compagnia, perché inizialmente era partita come associazione no profit, quindi freelances lavoravano e cercavano di organizzare il tutto, ma ora ci sono vari tirocinanti come me che vi lavorano, quindi tutto è a contributo nostro. Infine c'è il blog, dove vengono evidenziati eventi artistici di Berlino, oppure gli spotlight che sono articoli ognuno dei quali si concentra su un artista e sul suo lavoro, oppure ancora altri articoli riguardo progetti o esposizioni interessanti da promuovere. Spesso ricevo mail anche fuori dalla Germania di compagnie, collectives o proprio artisti che mi chiedono come potrebbero trovare i giusti contatti ancora prima di arrivare. Il network quindi si sta allargando. Inoltre il bello del sito è che tutto è lì a tua disposizione, poi ogni evento può essere promosso attraverso Facebook, Twitter o con la newsletter.

3. A Berlino mancano gli spazi dove lavorare/esporre o non ne sono a conoscenza?

Dipende che tipo di spazi, per esempio per le esposizioni ci sono tantissime gallerie, magari piccole e gestite non in modo non troppo professionale.

4. Che tipo di artisti si rivolgono ad Artconnect e che cosa chiedono?

Di ogni genere, da fotografi, a video makers, a pittori, musicisti. Io stessa sto scoprendo quante forme d'arte ci siano. È possibile che mi contattino anche per informarci riguardo un evento oppure a qualche open call di compagnie che organizzano un concorso. Oppure viene promossa una residency da molte gallerie, che per due o tre mesi offrono agli artisti la possibilità di stare lì, di lavorare magari su un determinato tema e poi fare un'esposizione finale, però tutto gestito dalla galleria in questione. Non tutte se lo possono permettere in termini di spazi.

5. Per quanto riguarda la zona di Kreuzberg, come è l'attività artistica?

La zona del Kreuzberg sta subendo il fenomeno della cosiddetta gentrificazione, un esempio è appunto la Cuvry-Brache dove fino al settembre 2012 vivevano hipsters e rom dagli anni Novanta. La zona è stata evacuata. Altre residenze sono state chiuse, per esempio la *Kunsthau Tacheles*⁴⁹⁴, che era una residenza storica nel distretto del Mitte, che sempre nel settembre 2012 è stata chiusa, nonostante le proteste degli artisti e della comunità.

6. La città di Berlino quindi ancora ora è continuamente in fase di demolizione e ricostruzione.

Sì, un esempio è anche Potsdamer Platz, che si è cercato di ricostruire rifacendosi a quello che era negli anni Venti del Novecento. In questo senso mi viene spesso da paragonare Berlino alla fenice, quindi a una città che muore e poi rinasce dalle sue ceneri, diventando però qualcosa di nuovo.

7. Parlando sempre di Kreuzberg, pensi che si senta ancora la differenza tra est e ovest?

Direi di sì, magari non il centro di Berlino, ma solo spostandosi fuori dal centro si può vedere come a est di Berlino ci siano ancora edifici fortemente caratterizzati dall'influenza del dominio russo, mentre l'ovest

⁴⁹³ Link: <http://www.artconnectberlin.com/>

⁴⁹⁴ Link: http://it.wikipedia.org/wiki/Kunsthau_Tacheles oppure: <http://www.kunsthau-tacheles.de/>

sembra davvero un altro tipo di città, con valenze strettamente occidentali. Il muro quindi si sente ancora idealmente tra alcuni berlinesi, soprattutto quelli più anziani o delle vecchie generazioni.

INTERVISTA N°8 – CHRISTOPH GUPTA

1. Perché ti sei trasferito a Berlino?

Io sono qui a Berlino da circa dieci anni, un mio amico abitava nel distretto Mitte e l'ho raggiunto perché pensavo fosse entusiasmante. Prima avevo vissuto ad Amburgo e Monaco, mentre qui la scena artistica è molto più ampia. All'inizio abitavo con lui ed un'altra amica. Fin dall'inizio ho considerato Berlino stimolante a causa degli innumerevoli artisti che ci vivono.

2. Puoi magari comparare Berlino alle altre città della Germania in cui sei stato? E si può parlare di Berlino come tipica città tedesca?

È una bella domanda, Berlino appare come una città decisamente internazionale rispetto alle altre, sia positivamente che negativamente. Qui c'è molta scelta, ci sono molte culture, anche per quanto riguarda il mangiare e per prezzi economici. Amburgo, Monaco o anche Francoforte sono belle città, anche con edifici molto classici, ma Berlino ha zone diverse, da quella dove si trova la Porta di Brandeburgo quindi più turistica, a quella come Kreuzberg con arte alternativa. Magari Berlino può essere considerata in alcune zone anche più sporca rispetto a Monaco.

3. Che lavoro fai a Berlino?

Io sono un organizzatore di concerti, cerco artisti, soprattutto spagnoli o di altre culture più esotiche, da abbinare a performance di ballo, come il flamenco. Da questo punto di vista, Berlino è molto interessante per l'ampia scelta che offre.

4. Sono gli artisti che si rivolgono direttamente a te per cercare lavoro o sei tu che li cerchi?

Dipende dal tipo di produzione. Ho avuto a che fare con artisti conosciuti e li ho ricercati io per mail. Altre volte, per degli show più piccoli, capita che siano gli artisti a chiedermi di partecipare per iniziare ad avere più notorietà.

5. Dove vengono fatti i concerti?

Abbiamo organizzato dei concerti al *Philharmonie*⁴⁹⁵ di Berlino, che ha come dire due "anime" per quanto riguarda il tipo di musica. Poi altri all'*Ufa Fabrik*⁴⁹⁶ e anche al *Haus der Kulturen der Welt*⁴⁹⁷, a nord del Tiergarten. Capita poi che gli artisti proponano delle locations, per esempio dei club.

6. Che tipo di musica c'è a Berlino?

Io mi specializzo su musica popolare, nel senso tipica di alcuni paesi quali Africa, India o dai Caraibi. Ho partecipato a un progetto che fondeva musica cubana e flamenco. Berlino però è anche molto conosciuta per la musica nel club, come la techno o la musica elettronica.

7. Di solito che possibilità economiche hanno gli artisti?

Per quanto mi riguarda, conosco artisti che non hanno molti soldi e hanno bisogno di fare altri lavori. Per esempio conosco un bravissimo cantante e spesso si esibiva ai matrimoni, ma dato che i soldi non bastavano, ha iniziato a lavorare come tassista, mentre nei fine settimana cerca di lavorare come artista.

8. C'è una residenza per musicisti a Berlino?

Non ne conosco, ma penso che sarebbe una buona idea, anche se dipenderebbe molto dal prezzo. La maggior parte dei musicisti non hanno molti soldi e cercherebbero comunque le soluzioni più vantaggiose dove andare a vivere e lavorare.

9. Quindi ciò che interesserebbe di più ai musicisti, sarebbe trovare delle residenze a basso prezzo.

⁴⁹⁵ Link: <http://www.berliner-philharmoniker.de/>

⁴⁹⁶ Link: <http://www.ufafabrik.de/en>

⁴⁹⁷ Link: <http://www.hkw.de/de/index.php>

Sicuramente, perché esistono già luoghi dove incontrarsi e per il lavoro che fanno difficilmente sarebbero lavori solisti. Interessante però sarebbe avere degli spazi dove potrebbero esercitarsi, quindi camere insonorizzate.

10. Che tipo di performance sono quelle che combinano i musicisti e i ballerini?

Dipende. Nel caso dei ballerini di flamenco serve la musica di accompagnamento, che possono essere artisti che suonano diversi strumenti.

11. La percentuale di musicisti a Berlino è minore rispetto ad artisti di arti figurative?

Per quanto mi riguarda, non conosco molti artisti di arti figurative, ma so che a Berlino ci sono moltissimi musicisti.

12. Capita magari di vedere associate delle esposizioni abbinate a performance musicali?

Mi è capitato di organizzare a una performance di chitarristi che suonavano mentre alle loro spalle un'artista si era occupato della decorazione del palcoscenico con la rappresentazione di una città orientale. Oppure abbiamo rappresentato "Le mille e una notte", dove abbiamo dovuto ricercare artisti che si occupassero della decorazione e della scenografia, magari non solo con dipinti, ma anche con oggetti particolari, come libri.

13. Se pensi ad una performance, quali sono i criteri secondo i quali scegli la location?

Prima di tutto il prezzo di affitto della stanza gioca un ruolo importante nella scelta. Dopodiché ci sono altri aspetti da considerare, come l'acustica, i colori della stanza, le possibilità che permette il palcoscenico, le possibilità tecniche per esempio per l'illuminazione. Normalmente l'acustica prevede l'utilizzo di particolari attrezzature come i microfoni o i diffusori. Molto importante nel caso di performance con ballerini è anche lo spazio scenico. Per esempio nella Philharmonie il palco si trova al centro della sala e gli spettatori si trovano tutt'attorno.

INTERVISTA N°9 – BERNARDO GIORGI

1. Breve introduzione sulla sua formazione artistica.

Dal '95 al 2002 sono stato solo d'inverno a Berlino. Dal 2002 sono rimasto solo ogni due mesi, perché tornavo in Italia, fino al 2013 che ho iniziato a rimanere per una media di sette/otto mesi. La mia formazione formale è abbastanza tipica, quindi ho fatto l'istituto d'arte poi l'Accademia di Belle Arti a Brera di Milano, poi la residenza al *Künstlerhaus Bethanien*⁴⁹⁸ nel '99 e in parte a Londra. La mia formazione che io ritengo più concreta, sulla quale si basa la mia visione o consapevolezza avviene da quando vivo a Berlino. Qui si sposta da una visione più classica, dove l'artista lavora in uno studio e/o con delle gallerie, a una visione più dinamica, legata al viaggio, alla creazione piattaforme di collaborazione, ovvero al crossing-over, che prevede collaborazioni con accademici o scienziati. È questo il tipo di formazione che nasce a Berlino.

2. Perché ha scelto di trasferirsi a Berlino?

Io tornavo da Amsterdam, da un incontro alla residenza AHK Academy, e sono passato a Berlino per visitare degli amici di Milano. Ho conosciuto quindi nel '94 gli spazi vuoti di questa città, che mi hanno rapito e affascinato. Il motivo per cui ho scelto Berlino è legato alla visione e all'esperienza.

3. In quegli anni si notava già la presenza di molti artisti?

No, assolutamente. C'erano sicuramente artisti, ma che vivevano più all'ombra rispetto magari a Parigi, dove in parte ho vissuto. Secondo me il boom inizia alla fine degli anni Novanta, inizio anni 2000.

4. C'è qualche quartiere o distretto dove la presenza di artisti è più considerevole?

In quel periodo Friedrichshain non era neanche preso in considerazione. Il luogo più interessante era il Mitte con il restauro, perché era totalmente disastrosa. L'interesse si spostò poi verso Prenzlauer Berg. Subito dopo è incominciato Friedrichshain e i progetti degli artisti più interessanti riguardavano quelli svolti a Marzahn o nei luoghi più impensabili.

5. Come ha fatto a trovare casa quando si è trasferito a Berlino?

Io ho sempre vissuto a Wedding, che oggi si chiama Neu Mitte. La mia padrona di casa di Milano, di quando ero uno studente, abitava a Berlino, così attraverso lei sono entrato in contatto con una delle prime comunità degli anni Ottanta che occupava spazi dell'ex Germania dell'Ovest e ho partecipato a un progetto di riqualificazione che lavorava su cohousing, riciclo delle acque, condivisione degli spazi, attività teatrali e attività legate al territorio.

6. Potrebbe farmi qualche esempio di residenza nella quale ha vissuto e che tipo di attività venivano svolte? Quale secondo lei è stata la più significativa?

Sì, io sono stato nel '99 al Künstlerhaus Bethanien, senza avere lo studio lì per scelta personale. Credo sia la residenza più importante di Berlino. Poi il senato di Berlino ha delle residenze nel mondo, da *Villa*

⁴⁹⁸ Il Künstlerhaus Bethanien è un centro culturale internazionale di Berlino. Sede di ateliers e studi di lavoro per artisti professionisti, è un complesso strutturato su un progetto e ha fissato come obiettivo la promozione delle arti visive contemporanee. Link: <http://www.bethanien.de/>

*Massimo*⁴⁹⁹ a Roma, *PS1*⁵⁰⁰ a New York (che ora però non esiste più), al *Whitechapel*⁵⁰¹ a Londra, la residenza *BM-Suma*⁵⁰² a Istanbul e *l'Art Center College of Design in Pasadena*⁵⁰³ a Los Angeles.

Secondo me la più significativa è stata quella a Istanbul, perché il mio lavoro si è sempre mosso dall'interesse verso zone "di confine" o "di margine". È una residenza che avviene solo tramite la richiesta dell'ente gestore, che in questo caso era il Berlin Senate. A differenza della residenza tipica di quel periodo alla quale tutti gli artisti accedevano, ovvero la Platform garanti⁵⁰⁴, con un appartamento all'interno della residenza. La residenza di Berlino invece prevedeva degli appartamenti staccati dalla sede, dove gli artisti vivevano da soli. Questo era molto bello secondo me perché non si era costretti a orari o a condividere con il mondo dell'arte la propria esperienza. Poi uno, dato che rappresentava la città di Berlino e dato che l'appartamento era molto grande, poteva organizzare una cena a casa, invitare giornalisti, invitare gli altri artisti e tutti venivano. Ciò non costringe l'artista in una sorta di pseudo territorio dove esistono solo artisti, soprattutto se sono visivi lo trovo ancora meno interessante, perché ora sostengo la pratica del crossing over, quindi di collaborazione con diverse persone.

7. Nel caso della Künstlerhaus Bethanien a Berlino, come funziona la residenza?

Ci sono studi condivisi e anche la possibilità di condividere la cucina. Normalmente gli artisti hanno lo studio lì e vivono fuori dalla residenza, anche se per lavoro a volte si fermano a dormire direttamente lì. Il mio progetto riguardava un progetto sul territorio, sul confine tra Germania e Polonia.

Se ti può interessare, un altro progetto al quale ho partecipato con altri artisti è il *Tempozulu project*⁵⁰⁵, dove hanno partecipato diverse figure, da Alberto Garutti, Anri Sala, Luca Pancrazzi e il concetto di residenza non è semplicemente legato al luogo che l'artista occupa, ma è legato a un pensiero che va ad occupare degli spazi. Quindi io credo che oggi le residenze non debbano essere legate al luogo dove si abita, ma alla metodologia.

8. Come divisione degli spazi, come sono strutturate le residenze di Bethanien e di BM-SUMA?

⁴⁹⁹ La borsa di studio dell'Accademia Tedesca di Roma Villa Massimo e dell'Accademia Tedesca di Roma Casa Baldi costituisce il più importante premio conferito agli artisti tedeschi all'estero. L'Incaricato del Governo Federale per gli Affari Culturali e i Media assegna per rispettivamente un anno la borsa di studio di Villa Massimo a dieci artisti selezionati dai Länder federali e da una giuria nazionale.

I borsisti hanno in linea di massima circa quarant'anni di età e si annoverano tra le nuove leve dell'élite artistica tedesca. I compositori, scrittori, architetti e artisti d'arti figurative vivono in dieci spaziosi atelier con appartamento annesso. Il soggiorno a Roma è volto a fornire loro ispirazione e nuovo orientamento artistico, con un alleggerimento dal punto di vista finanziario. Link:

<http://www.villamassimo.de/it>

⁵⁰⁰ Il MoMA PS1 di New York è una delle più vecchie e grandi istituzioni d'arte contemporanea negli Stati Uniti. MoMA PS1 dedica le proprie energie e risorse per mostrare l'arte più sperimentale al mondo, per sostenere nuove idee, discorsi e tendenze e per seguire attivamente gli artisti emergenti, i nuovi generi e i nuovi lavori di artisti riconosciuti.

Link:

<http://momaps1.org/>

⁵⁰¹ La Whitechapel Gallery crea un ambiente espansivo dove artisti e altri creativi entrano in dialogo attraverso esperienze e discussioni riguardo l'arte e la cultura contemporanea. Link:

<http://www.whitechapelgallery.org/>

⁵⁰² Link:

<http://bmsuma07.blogspot.it/>

⁵⁰³ Link:

<http://www.artcenter.edu/accd/programs/graduate/art.jsp>

⁵⁰⁴ Link:

<http://platformgaranti.blogspot.it/>

⁵⁰⁵ Link:

<http://www.tempozulu.org/>

Nel caso di Bethanien ci sono gli studi e gli ambienti condivisi, come la cucina, mentre non dovrebbe essere permesso rimanerci a dormire. Per BM-SUMA invece, l'appartamento appartiene allo Stato tedesco al senato di Berlino ed è una casa dove l'artista vive da solo o con la famiglia. Gli spazi erano molto grandi e c'era uno studio annesso.

9. Quindi erano progetti solo individuali o era possibile lavorare con altri artisti?

Volendo sì, perché si trattava di una borsa più di ricerca che di studio, abbastanza di livello, dove non veniva imposto un metodo. Il Senato di Berlino sceglieva e selezionava gli artisti per il loro metodo di lavoro.

10. Le opere realizzate in questi progetti poi dove venivano esposte?

Generalmente il Senato dà la possibilità di esporle a Istanbul, negli spazi sia di gallerie private sia a spazi che appartengono al Senato stesso, oppure si può scegliere di utilizzare altri spazi. Faccio un esempio, se uno rappresenta la città di Berlino può scegliere di esporle in una metropolitana. Nel mio caso, ho lavorato in dei negozi di moda e con la Biennale di Design sul vecchio ponte di Galata. Dipende quindi dal progetto dell'artista.

11. Secondo lei, che tipo di residenza potrebbe mancare a Berlino o che potrebbe essere interessante proporre?

Secondo me Berlino ormai non ha carenza di residenze. Dipende molto da quello che vuoi fare, potresti concentrarti su una linea di pensiero o di poetica, dove decidi la residenza che esprime al meglio quello che tu credi sia importante. Per esempio, potrebbe essere importante fare una residenza per artisti che lavorano su guide alternative alla città e punti di vista diversi per guardare la città. Oppure per artisti interessati al cibo, quindi c'è bisogno di una grande cucina. Oppure ancora, per artisti che dipingono. Un altro esempio, se facessi una ricerca economica sulla biodiversità, potresti fare una borsa di studio per artisti che lavorano con l'urban gardening. Se invece ti occupi di arte che poi entra nei musei tradizionali, ti interessa di più la pittura, quindi hai bisogno di spazi più grandi. A me interessa molto la pratica, come detto prima la crossing over. Altra soluzione sarebbe la proposta a chiamata, cioè senza bando, ma mandi direttamente le richieste agli artisti che ti potrebbero interessare.

È altrettanto importante a chi si rivolge, quindi artisti giovani sotto una certa età o artisti professionisti con un certo curriculum.

1.4 PRIME RIFLESSIONI

Berlino sempre in divenire

La storia di Berlino è definita da alti e bassi, continui mutamenti, distruzioni e ricostruzioni, immigrazioni ed emigrazioni, tutte cause dalle quali risultano l'aspetto e il carattere unici della città odierna.

Sicuramente il primo aspetto da considerare è la **giovane fondazione** di Berlino, che rispetto a molte altre città europee è decisamente più recente. I primi gruppi nell'età preistorica fondarono solo villaggi sparsi nel territorio berlinese, mentre le aree paludose e le leggende ad esse collegate fermarono l'avanzata romana durante l'espansione dell'Impero. Per questo non si formò il tipico centro cittadino caratteristico della maggior parte delle città europee e non si hanno molte informazioni riguardo il territorio durante il Medioevo, se non grazie a ritrovamenti sparsi. È solo dal 1237 che si hanno testimonianze scritte dell'esistenza dei borghi di Alt Berlin e Cölln, ma date le dimensioni

limitate, non potevano essere ancora considerate come un importante insediamento medievale. Ecco perché ancora oggi «*Berlino sembra sbucata fuori dal nulla*»⁵⁰⁶.

Ciò che rende Berlino ancora più anomala è l'**assenza** di una vera e propria **tradizione**: «*nella sua mancanza di radici Berlino oscilla tra un piatto di pragmatismo e un'ideologia radicale [...] nella capitale delle ideologie queste si diffondono molto più facilmente che altrove*»⁵⁰⁷. Le parole dell'architetto Philipp Oswald fanno emergere quanto fosse (e tuttora sia) facile per gli abitanti di Berlino passare da un'ideologia all'altra. Questo è dato soprattutto dal fatto che il territorio fu continuamente soggetto al controllo di un popolo all'altro. Non esistono quindi dei veri e propri antenati dei berlinesi: dai Semnonen agli Unni, dagli Slavi ai Tedeschi cristiani, il continuo passaggio da una cultura all'altra ha fatto sì che la città crescesse sotto influenze diverse, senza avere una tradizione vera e propria.

Proseguendo nella storia, Berlino fu a volte meta per immigranti provenienti da tutta Europa (per esempio, come visto in precedenza, gli ugonotti francesi alla fine del Seicento), altre volte era la città dalla quale bisognava scappare. Questo ha portato a un continuo rimescolamento delle etnie e dei cittadini, rendendola da sempre una città **multiculturale**.

Fondamentali furono anche i cicli continui di ricchezza e povertà ai quali la città fu sottoposta. Dall'arrivo degli Hohenzollern nel XV secolo, iniziò la crescita urbanistica e architettonica vera e propria della città, ma spesso le attitudini dei sovrani si rivelarono decisive per i conflitti bellici. Infatti, Berlino fu spesso **teatro degli scontri** più importanti della storia e ne porta ancora i segni, come per la guerra dei Trent'anni, e più avanti con la Seconda Guerra mondiale e la Guerra Fredda. Da qui emerge quindi il carattere più violento della città.

Non sempre però fu per mano degli invasori che i monumenti e le costruzioni furono distrutti. Secondo Oswald: «*nel corso di un processo di **parricidio** continuo, quasi ogni generazione ha cancellato i luoghi dell'identità della generazione precedente, cercando con ciò di definire nuovamente l'identità della città*»⁵⁰⁸. Ciò sottolinea quindi come l'assenza di una tradizione limiti l'attaccamento ad un'ideologia rispetto ad un'altra e come sia facile il passaggio verso una nuova che porti al cambiamento. Questa è quindi la vera essenza di Berlino, quella che per Karl Scheffler «*è una città che non è mai, ma che è sempre in divenire*»⁵⁰⁹.

Tale caratteristica si rispecchia pienamente nell'architettura e nella società attuale: Berlino ha ancora le cicatrici aperte del suo passato e i grandi **spazi** vuoti sono dati dallo sviluppo urbanistico irregolare. La città continua ad attrarre per il suo essere sempre diversa, per essere sempre improntata verso il futuro e il cambiamento, mentre tenta ancora di cancellare i segni del passato, ricostruendo però monumenti che lo ricordino. Gli stili e le forme diversi e di epoche differenti si alternano costantemente, ed è proprio a causa loro che si può affermare, con le parole di Kracauer: «*Berlino è unica al mondo non per i suoi monumenti e le studiate architetture, ma per la "bellezza" brutta, involontaria*»⁵¹⁰.

Data la sua natura originale e atipica, la **fama** di Berlino ha da sempre avuto opinioni contrastanti: «*Ernst Toller, Sergej Djagilev e Arnold Schönberg l'hanno amata; Goethe, Lessing e Heine l'hanno odiata; Theodor Fontane e Alfred Döblin l'hanno messa a nudo*»⁵¹¹. È una città che si ama o si odia,

⁵⁰⁶ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 49.

⁵⁰⁷ P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p.37.

⁵⁰⁸ P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 61.

⁵⁰⁹ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 49.

⁵¹⁰ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 4.

⁵¹¹ A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003, p. 5.

se ne può apprezzare la vivacità, i grandi spazi, ma se ne può disprezzare la durezza, la frenesia, i vuoti. Sempre a causa della sua tarda nascita, anche lo sviluppo delle **arti** e dell'architettura arrivò in ritardo. Non poteva infatti paragonarsi a città come Parigi, Venezia o Praga. Lo sviluppo delle arti avvenne con le corti, ma anche qui fu la guerra dei Trent'anni a rallentarne la crescita. Come visto nella storia, fu grazie al principe elettore Federico Guglielmo che Berlino cominciò a crescere e attrarre artisti ed intellettuali grazie alla fondazione l'accademia delle belle arti nel 1685. Di particolare importanza furono anche lo sviluppo delle avanguardie artistiche di Berlino con la secessione del 1898. Nel Novecento, nonostante gli alti e bassi, l'arte berlinese non si è mai estinta, rimanendo attiva e sempre caratterizzata da una forte critica nei confronti dei fatti storici. Come però spiegato nell'intervista di Bernardo Giorgi, il vero boom di immigrazioni di artisti nella città tedesca, ormai riunita, è iniziato alla fine degli anni Novanta, inizio anni Duemila. Ecco quindi che emerge questa influenza continua della storia della città sulla cultura e sull'espressione degli artisti trasferiti a Berlino nelle loro opere. In questo senso, è importante sottolineare anche come la cultura tedesca in generale sia fortemente determinata da quanto successo in passato, soprattutto con il Nazismo e la Seconda Guerra mondiale. Il voler distruggere i simboli di quelle ideologie, creando poi nuovi monumenti od opere che ne simboleggino il ricordo, è chiamato **Vergangenheitsbewältigung**, ovvero il superamento della colpevolezza storica senza negarla, ma accettandola consapevolmente.

In conclusione, la storia di Berlino è fondamentale per comprenderne l'aspetto, la cultura e la società attuali. Ne emergono le caratteristiche principali, quali la mutevolezza, i cicli di distruzione e ricostruzione e la multietnicità. Tale consapevolezza ci permetterà di comprendere e affrontare al meglio le problematiche odierne, rispettando il carattere della città e il modo di abitare dei cittadini berlinesi.

La scena artistica a Berlino

Ritornando alla riflessione riguardo l'attività artistica nello scenario berlinese, attualmente Berlino è considerata la nuova «*mecca planetaria dell'arte*»⁵¹². Da una parte ha giocato un ruolo fondamentale il fatto di essere una **città economica**, con «*gli affitti convenienti, la disponibilità di spazio, il basso costo e l'alta qualità della vita*»⁵¹³. Filippo Pietrella, pittore italiano residente a Berlino da diversi anni, sottolinea però come la città al momento non sia effettivamente l'eccellenza, ma presenti in ogni caso opportunità per giovani e permette uno stile di vita comunque più che valido. Altre città, come New York e Londra, sono infatti altrettanto riconosciute nel mondo artistico, anche se più care. Quindi il fattore economico ha sicuramente una valenza consistente per gli artisti che scelgono di trasferirsi a Berlino.

Bisogna poi considerare il fatto che il fenomeno sia iniziato con la **caduta del Muro**. Se da una parte quindi può essere un fattore semplicemente di convenienza, dall'altra il fascino che ricopre la città è determinato dal suo recente passato. L'artista berlinese Tanja Sieg è stata testimone di questo cambiamento, come spiega nella sua intervista, dove ha visto arrivare molti turisti che hanno deciso poi di fermarsi nella città.

Ciò nonostante, non si può trascurare il fatto che Berlino stia attirando sempre più giovani da tutto il mondo, creando una **società ibrida**, ma al tempo stesso «*sta cercando di andare oltre il semplice*

⁵¹² http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28II_Libro_dell%27Anno%29/

⁵¹³ A. Pace, M. Sorbello, *Italiens. Artisti italiani di Berlino / Italienische Künstler aus Berlin*, Electa, Milano, 2012, p.40.

multiculturalismo della tolleranza reciproca tra ghetti giustapposti [...]» in modo che «non si limitino a convivere ma cerchino di integrarsi a vicenda mediante il confronto politico e culturale»⁵¹⁴. In una città come Berlino questo aspetto della convivenza è fondamentale: il tasso di immigrati varia dal 3,15% nel Marzahn-Hellersdorf al 27,32% nel distretto del Mitte⁵¹⁵. Anche oggi, come in passato, il carattere multietnico della città attira. Gli artisti cercano scambi di idee, vogliono entrare in contatto con altre culture, perché «Berlino è un luogo dove l'identità si ibrida, si innesta con le molteplici culture del luogo»⁵¹⁶.

Infine, è fondamentale l'utilizzo degli **spazi**. L'arte a Berlino può trovare espressione non solo nelle gallerie (che oltre ad essere numerosissime e sparse in tutta la città, possono essere di varie dimensioni ed offrono sale espositive gratuite o a pagamento), ma gli spazi pubblici possono trasformarsi in luoghi dove esporre delle opere anche per un tempo limitato. Un esempio è stato il Badeschiff, un progetto nato dalla collaborazione tra l'artista S. Lorenz e gli architetti AMP, che prevedeva l'utilizzo di una chiatta (di quelle utilizzate solitamente per il trasporto merci) ancorata alla riva e trasformata in una "piscina" con una temperatura di 24°C costante per tutto l'anno⁵¹⁷. Da qui era possibile vedere di fronte la sede della casa discografica Universal e di MTV e la Torre della Televisione se rivolti in direzione di Alexanderplatz⁵¹⁸. La "occupazione" temporanea dello spazio pubblico è durata cinque anni⁵¹⁹. Questi progetti permettono di trasformare spazi incolti della città in luoghi vivaci e attivi, che richiedono la partecipazione dei cittadini stessi. Martina della Valle e Pablo Ramon Benitez sono rimasti affascinati proprio dall'utilizzo degli spazi pubblici, dove non solo lo spazio è considerato di tutti, ma è uno spazio attivo, dove la gente vive e dove succede qualcosa. Non sono solo spazi che dividono una meta dall'altra o che collegano due edifici. Non sono semplici zone di transito, sono spazi

⁵¹⁴ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

⁵¹⁵ http://www.berlin.de/imperia/md/content/lb-integration-migration/statistik/zahlen_daten_fakten.pdf?start&ts=1431006565&file=zahlen_daten_fakten.pdf p. 12.

⁵¹⁶ http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/

⁵¹⁷ P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006, p. 203.

⁵¹⁸ *Ibidem*.

⁵¹⁹ *Ibidem*.

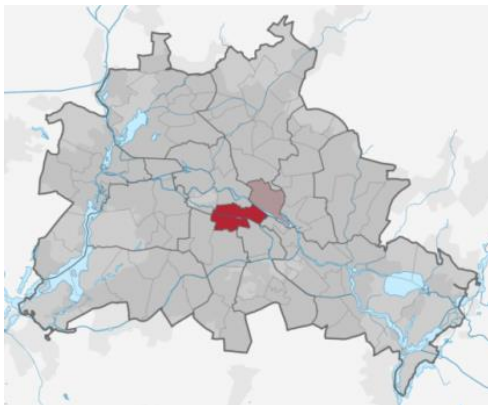
3. LA CUVRY-BRACHE: STORIA CULTURA E ATTUALITÀ

3.1 INTRODUZIONE

Per il momento, lasciamo da parte quanto emerso dalle interviste riguardo il lavoro e l'abitare degli artisti, che riprenderemo in modo più approfondito in un secondo momento. Il viaggio a Berlino ha un'altra finalità, ovvero conoscere l'area di progetto e comprendere a livello locale sia come si presenta e che storia si porta alle spalle. Questo capitolo riguarda la Cuvry-Brache, la nostra area di progetto.

3.2 LOCALIZZAZIONE DELLA CUVRY-BRACHE

L'area di progetto si trova nella zona est del **distretto** Friedrichshain-Kreuzberg, uno dei distretti centrali di Berlino immediatamente a sud del distretto del Mitte, che ospita il centro cittadino.



3.1 *Distretto di Friedrichshain-Kreuzberg*

La **Cuvry Brache** è una superficie di circa 12000 mq, situata all'angolo tra la Schlesische Straße e la Cuvrystraße e che si affaccia sul fiume Sprea.



3.2 *Localizzazione della Cuvry-Brache*

L'area non è edificata ed è stata installata una recinzione contro l'accesso non autorizzato. Il sito presenta vicino al fiume una depressione artificiale (risale all'ultimo edificio realizzato nell'area e che fu poi demolito). Rispetto al livello del fiume, la Cuvry-Brache è moderatamente elevata e in gran parte pianeggiante.



3.3 *Cuvry-Brache, 2015*



3.4 *I graffiti cancellati sui muri affacciati sulla Cuvry-Brache, 2015*

3.3 LA STORIA DELLA CUVRY-BRACHE

Ci focalizzeremo ora sulla recente storia dell'area di progetto. Sempre seguendo la logica di causa-effetto, vediamo come la storia del quartiere ne abbia influenzato la condizione attuale.

Dal 1968 fino all'occupazione

La Cuvry-Brache ha una storia insolita, ma che rimane in linea con la modalità di sviluppo del quartiere e, più in generale, della città stessa di Berlino. A Kreuzberg, la maggior parte delle strade a Sud-Ovest portano il nome di luoghi della Slesia e della Lusazia, due regioni storiche che, dal medioevo fino al termine della seconda guerra mondiale, si estendevano tra le aree del Brandeburgo, la Polonia e la Repubblica Ceca. Altre strade prendono il nome da generali prussiani o dalle battaglie vinte contro l'Austria nel 1866⁵²⁰.



3.5 Bella Salomon

Nel 1579 iniziò lo sviluppo topografico e il magistrato di Cölln aprì un allevamento di pecore da latte davanti alla Schlesische Tor⁵²¹. Il sindaco Bartholdy ne acquisì le proprietà nel 1648 e creò le prime case con giardini annessi⁵²². Il figlio Christian Friedrich Bartholdy poi fece costruire un'azienda presso il fiume, compreso un mulino a vento⁵²³. Dopo la sua morte nel 1714, i suoi eredi vendettero il caseificio (che ormai comprendeva anche una fabbrica di birra, la Schnapsdestille, delle stalle per il bestiame, degli orti e un giardino) al nuovo magistrato⁵²⁴. Inizialmente lo Stato affidò il complesso rurale all'acquirente ebreo Daniel Itzig fino al 1771⁵²⁵. Dopo la sua morte nel 1791, la proprietà passò a un suo erede, che però fu costretto a rivenderla per bancarotta nel 1799⁵²⁶. Vi si trasferiscono la figlia Bella Salomon con la nipote Lea. Nel 1805 acquistarono il caseificio del giardiniere Melchert, in modo da controllare l'intero complesso di prodotti lattiero-caseari Bartholdy, compresi i campi, i prati, il mulino, la casa di un mugnaio e numerosi edifici agricoli⁵²⁷. Nel 1811 Lea Salomon, che intanto si sposò con il banchiere Abraham Mendelssohn, si

⁵²⁰ D. Kramer, *Kreuzberg 1968 - 2013: Abbruch, Aufbruch, Umbruch*, Nicolai, Berlino, 2013, p. 64.

⁵²¹ T. Lackmann, *Die spannende Geschichte der Cuvrybrache*, Der Tagesspiegel 2014(15), Berlino, 28 ottobre 2014.

⁵²² *Ibidem*.

⁵²³ *Ibidem*.

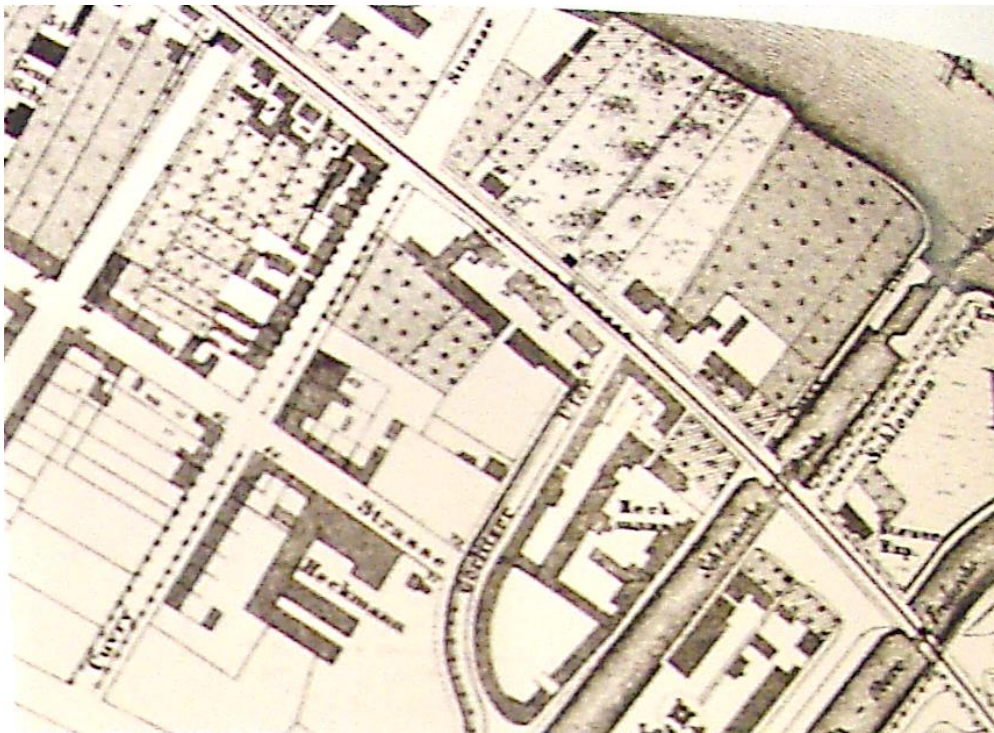
⁵²⁴ *Ibidem*.

⁵²⁵ *Ibidem*.

⁵²⁶ *Ibidem*.

⁵²⁷ *Ibidem*.

trasferì ad Altona a causa dell'arrivo delle truppe napoleoniche. Mentre la donna rimase a Gendarmenmarkt, il marito rimase affascinato dal deserto rurale e iniziò a dedicarsi al progetto di una birreria⁵²⁸. Dopo una serie di conflitti riguardanti il cognome da assegnare ai figli (se di tradizione cristiana o ebraica) e dopo la morte di Bella nel 1824, gli eredi vendettero la villeggiatura a un "lieben braven Mann" (caro buon uomo): il futuro consigliere comunale Heinrich Andreas de Cuvry⁵²⁹. Dal 1839 a strada Cuvrystraße porta proprio il suo nome⁵³⁰. Nel 1827 cominciò a vendere a piccole parti le sue vaste proprietà: tra gli acquirenti ci fu il ramaio Carl Justus Heckmann, che costruì un mulino di ottone al Taborstraße. Cuvry intanto realizzò la sua casa padronale al numero 15 della Schlesische Straße. Questi vi realizzò una fabbrica chimica chiamata Villa Kahlbaum che, a causa dei cattivi odori e delle esplosioni occasionali, fu in seguito trasferita nell'Adlershof⁵³¹. La Villa, alcuni edifici adiacenti e il giardino parco-giardino furono abbandonati. Come raccontava Katharina Altmann nella sua opera "die Luisenstadt": «Con la sua ampia rampa e il suo raffinato aspetto, si eleva distintamente dal circondario. Il suo prato, grande e signorile, il quale era altrettanto un luogo d'interesse, si estendeva fino al fiume Sprea, davanti al Ponte. Accanto ad esso si trovava il Kahlbaums'sche Garten, con la gradevole Villa, che ancora oggi è presente, ma che ci ha rimesso a causa del suo utilizzo come casa popolare, molto del suo elegante carattere iniziale. Anche il Garten è purtroppo scomparso e il suo posto è diventato un luogo triste e arido, dove si tiene il mercato settimanale»⁵³². La fabbrica, assieme alla zona verde adiacente, fu venduta dal consigliere comunale Theodor Sarre (di origine ugonotta e genero del proprietario della fabbrica Heckmann) al distillatore Kahlbaum nel 1880⁵³³.



3.6 Leibenow-Plan (1867), Villa e Garten

⁵²⁸ *Ibidem*.

⁵²⁹ *Ibidem*.

⁵³⁰ D. Kramer, *Kreuzberg 1968 - 2013: Abbruch, Aufbruch, Umbruch*, Nicolai, Berlino, 2013, p. 64.

⁵³¹ F. Eberhardt, *Vom Handwerker zum Großindustriellen. Ein Destillierapparat bestimmte den Weg von Carl Justus Heckmann*, Hefte des Luisenstädtischen Bildungsvereins, Berlino, 1999.

⁵³² D. Kramer, *Kreuzberg 1968 - 2013: Abbruch, Aufbruch, Umbruch*, Nicolai, Berlino, 2013, p. 64.

⁵³³ *Ibidem*.

All'estremità inferiore del vicolo cieco (Cuvrystraße 52), tra il 1895 e il 1922 fu realizzato un doppio stabilimento balneare, per la separazione dei sessi, con costi di costruzione pari a 100 000 marchi, rendendolo ad oggi il più costoso del suo genere a Berlino⁵³⁴. Durante gli anni Venti, nell'area anteriore si svolgeva il mercato settimanale. La Villa fu demolita solo alla fine degli anni Cinquanta e l'azienda Rhenus acquistò il terreno e vi costruì un magazzino⁵³⁵.



3.7 Stabilimento balneare (1900)

All'inizio del 1981 l'IBA aprì un concorso per la realizzazione di un asilo nido nel blocco 133⁵³⁶. Nel complesso, furono in grado di pianificare la costruzione di circa 400 asili nel Schlesisches Viertel in dieci diverse località⁵³⁷ e in questo modo riuscirono a soddisfare la domanda di rinnovamento urbano. Così un certo numero di negozi furono ricostruiti per ospitare nuovi asili: nel blocco 133, per esempio, furono demolite alcune case vicine per poter creare l'area gioco necessaria per i bambini. Anche al numero 36 della Cuvrystraße fu realizzato un asilo su progetto dell'architetto berlinese H.J. Drews e, pure in questo caso, alcuni edifici adiacenti furono distrutti⁵³⁸. Oggi la zona del Wrangelkiez è piena di innumerevoli caffetterie, pub, negozi turchi, parrucchieri e negozi biologici ed è difficile immaginarsi quanto è successo in passato, con il declino degli anni Settanta e le lotte degli anni Ottanta⁵³⁹.

Nel 1992 il terreno di 10 000 mq fu venduto alla società di edilizia privata BOTAG, che al posto del magazzino voleva far costruire un grande centro commerciale nel 1999⁵⁴⁰. Il quartiere di Kiez non ne fu per niente contento, visto che a solo un chilometro di distanza era appena stato costruito un altro enorme centro commerciale nella Treptower Elsenstraße, così il progetto fu abbandonato⁵⁴¹. Dieter Hoffmann-Axthelm ha descritto dettagliatamente la storia del Schlesisches Viertel nel libro "Baufuchten", dove è stata riassunta una serie di perizie storiche per la IBA. Per esempio, il "Lido", uno dei tanti cinema di confine degli anni Cinquanta che si trovava al numero 7 della Cuvrystraße, che fu frequentato prima di tutto dai berlinesi dell'est per vedere i film occidentali e per comprare ciò che non si poteva trovare nella parte orientale, fino alla costruzione del Muro⁵⁴². Probabilmente a causa del basso potere d'acquisto a Sud-Est, questi cinema non vennero trasformati in supermarket (come Aldi o Lidl) come succedeva solitamente, ma

⁵³⁴ *Ibidem*.

⁵³⁵ D. Kramer, *Kreuzberg 1968 - 2013: Abbruch, Aufbruch, Umbruch*, Nicolai, Berlino, 2013, p. 66.

⁵³⁶ D. Kramer, *Kreuzberg 1968 - 2013: Abbruch, Aufbruch, Umbruch*, Nicolai, Berlino, 2013, p. 69.

⁵³⁷ *Ibidem*.

⁵³⁸ *Ibidem*.

⁵³⁹ *Ibidem*.

⁵⁴⁰ https://youtu.be/1_Ls-pD7qGs

⁵⁴¹ *Ibidem*.

⁵⁴² D. Kramer, *Kreuzberg 1968 - 2013: Abbruch, Aufbruch, Umbruch*, Nicolai, Berlino, 2013, p. 65.

per decenni furono utilizzati come magazzini o laboratori⁵⁴³. Il Lido fu impiegato come sala per le prove generali degli spettacoli a teatro. Attualmente, dopo la recente ristrutturazione e l'allestimento dell'insegna luminosa, è diventato un luogo alla moda per concerti e altri eventi particolari⁵⁴⁴.

In seguito, la BOTAG fu assunta dalla società immobiliare IVG, che sviluppò il "Neuer Spreespeicher" attraverso la realizzazione di uffici, hotel e ristoranti, ma la domanda era così bassa che anche l'IVG fu costretto a vendere il terreno. Alla Brache fu quindi data la possibilità di rimanere per un po' il più popolare parco giochi nel quartiere di Kiez.

Dall'occupazione allo sgombero

Vediamo ora le cause dell'occupazione della Cuvry Brache da parte di particolari attivisti e come questi abbiano influenzato la condizione attuale dell'area.

L'area della Cuvry Brache iniziò ad essere occupata intorno al 1997 da gente che prima abitava nelle tende e in seguito in vere e proprie capanne costruite da loro stessi⁵⁴⁵. All'inizio del XXI secolo, il Senato ha richiamato a sé la giurisdizione, perché il quartiere era apparentemente bloccato dai piani d'investizione⁵⁴⁶. Nel 2008 furono proposti progetti di appartamenti di lusso, ma anche questi furono abbandonati⁵⁴⁷. Il numero di agenti della polizia era troppo limitato per poter intervenire e sgombrare l'area dalle persone che la occupavano⁵⁴⁸. Nel 2012 il piano non è riuscito a inserire il progetto del BMW-Guggenheim-Lab, così l'area di Cuvry Brache ha iniziato ad essere occupata dagli abusivi⁵⁴⁹. Alcuni slogan recitavano: «*La Cuvry Brache non dovrebbe più essere costruita o utilizzata a fini commerciali*», «*I bisogni sociali e culturali, così come la necessità di autosviluppo hanno bisogno di aree urbane gratuite e libere, e non commerciali. Da 15 anni il sito è gratuito ed è un bene comune! Il piano di sviluppo per l'area risale all'età della pietra del neo-liberalismo ed è affondata*»⁵⁵⁰. Ma il Nieto GmbH & Co. Management KG di Monaco, il più recente proprietario, ha sviluppato un piano per lo sviluppo della proprietà con l'investitore berlinese Artur Süsskind⁵⁵¹. Il progetto dell'architetto prevedeva condomini e appartamenti in affitto, un asilo e un supermercato, dando un aspetto simile a quello di tanti altri complessi affacciati sul fiume. Iniziò così la protesta degli attivisti della Favela⁵⁵².

Il progetto per il complesso architettonico da inserire nell'area fu presentato nell'estate del 2013 al Senato⁵⁵³. Il politico Franz Schulz, che in quell'anno era sindaco del distretto, proclamò nuovamente in un discorso che l'area della Cuvry Brache doveva essere integrata al piano di sviluppo del quartiere⁵⁵⁴.

⁵⁴³ *Ibidem*.

⁵⁴⁴ *Ibidem*.

⁵⁴⁵ <http://wirbleibenalle.org/?cat=17>

⁵⁴⁶ T. Lackmann, *Die spannende Geschichte der Cuvrybrache*, Der Tagesspiegel 2014(15), Berlino, 28 ottobre 2014.

⁵⁴⁷ https://youtu.be/1_Ls-pD7qGs

⁵⁴⁸ *Ibidem*.

⁵⁴⁹ T. Lackmann, *Die spannende Geschichte der Cuvrybrache*, Der Tagesspiegel 2014(15), Berlino, 28 ottobre 2014.

⁵⁵⁰ *Ibidem*.

⁵⁵¹ *Ibidem*.

⁵⁵² *Ibidem*.

⁵⁵³ *Ibidem*.

⁵⁵⁴ *Ibidem*.

Nell'autunno del 2014, anche i "vicini" degli abitanti della Favela, inizialmente simpatizzanti, a causa dei diversi disordini e l'aumento dei ratti, hanno iniziato ad opporsi all'occupazione della Cuvry Brache⁵⁵⁵. La situazione vide una svolta decisiva nella notte del giovedì 18 settembre 2014. Una ex abitante della Cuvry Brache racconta quanto accadde in un'intervista: «a causa di un incendio, ci hanno fatto evacuare e l'area è stata chiusa e dichiarata luogo di reato. La polizia ci ha promesso che il giorno dopo saremmo potuti rientrare, ma che per il momento dovevamo aspettare. Le persone hanno quindi passato la notte sulla strada. In seguito ci è stato comunicato che l'area sarebbe stata riconsegnata a un proprietario [l'investitore di Monaco ndr⁵⁵⁶] e che ci era permesso rientrare nella Cuvry Brache solo per prendere gli oggetti che ci appartenevano. Così abbiamo spostato le nostre cose sul ciglio della strada, ma molti beni sono stati confiscati. Circa 150 persone sono diventate senzatetto. Il distretto ci ha consegnato dei biglietti con scritto l'indirizzo e il numero di telefono di rifugi ai quali potevamo rivolgerci. Questi però erano aperti solo dal lunedì al giovedì, quindi nel fine settimana siamo stati costretti a passare la notte all'angolo della Cuvry Brache. Nella notte di sabato, dato che dormivamo sulla strada, è arrivata la polizia e uno dei nostri amici è stato picchiato ed arrestato. Abbiamo poi passato la seconda notte su un'area verde della Cuvrystraße. Il giorno dopo, prima di mezzogiorno, la polizia ci ha ordinato di sgombrare l'area»⁵⁵⁷.

Attualmente l'area è vuota e l'accesso è bloccato da un recinto.



3.8 Vista della Cuvry-Brache recintata, 2015

3.4 SQUATTING VS. GENTRIFICAZIONE

Definizione di "squatting"

Con il termine "squatting" si indica quel fenomeno che prevede l'occupazione di un'area abbandonata o di edifici inabitati da parte di gruppi di persone che non ne posseggano alcun diritto legale di utilizzo o affitto⁵⁵⁸. Alcuni movimenti di squatting sono politici, come anarchici, autonomisti o socialisti⁵⁵⁹.

⁵⁵⁵ *Ibidem.*

⁵⁵⁶ <http://wirbleibenalle.org/?cat=17>

⁵⁵⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=3x45uwwxNvM>

⁵⁵⁸ <https://en.wikipedia.org/wiki/Squatting>

⁵⁵⁹ *Ibidem.*

Le reazioni dei vicini nei confronti di questo fenomeno sono contrastanti: alcuni vedono questi fenomeni come azioni correttive subordinate a un collasso economico che permettono di dare alloggi a disoccupati e senzateetto; altri lo considerano come un aiuto ingiusto nei confronti degli occupanti, che non pagano l'affitto o le tasse; altri ancora lo vedono come un modo per ridurre la criminalità e il vandalismo di immobili vacanti⁵⁶⁰.

Lo squatting a Berlino

L'autrice inglese Molly Gunn spiega nel suo articolo "Welcome to Berlin's squat scene" del 12 luglio 2009 il fenomeno di squatting nella città di Berlino a confronto della sua città natale, Londra. Già dalle prime righe evidenzia quanto la capitale tedesca sia influenzata da tali avvenimenti: «a Berlino, gli squats sono visibili dalla strada»⁵⁶¹. Dato che si trattava di un fenomeno diffuso, non è stato difficile per lei entrare in contatto con questa realtà: nell'articolo infatti descrive due squat, quello di **Supamolly**⁵⁶² e quello di **Tacheles**⁵⁶³, entrambi visitati dall'autrice. Molly Gunn esprime prima di tutto il suo stupore nel trovare ambienti molto puliti e accoglienti in edifici che dall'esterno si presentano con un carattere trasandato, coloratissimi e ricoperti da poster e articoli di giornale. Gli spazi all'interno ospitano bar, ristoranti, gallerie e molti tavoli dove sedersi per gustare il cibo venduto a prezzi stracciati. Questi squat attirano un pubblico vario: dagli studenti ai punk, dagli escursionisti australiani alle coppie hippy, oltre a una significativa quantità di turisti. Grazie alla musica in sottofondo e il via vai di persone, si crea una «atmosfera frizzante»⁵⁶⁴. Oltre a organizzare cene, vengono presentati diversi eventi, come concerti o esposizioni.



3.9 Esterno della Tacheles

Molly Gunn riporta nel suo articolo la testimonianza di una barista del Supamolly: «l'idea del Vokü [abbreviazione di "Volksküche", ovvero "cucina del popolo" in tedesco ndr] e degli eventi nel living project o squat è di portare un senso di comunità, così come aiutare le persone povere – come gli zingari o i viaggiatori»⁵⁶⁵.

Lo squatting interessa molti distretti del centro di Berlino, in particolare quelli del Mitte, di Neukölln e di Friedrichshain-Kreuzberg da circa vent'anni. Il fenomeno si sviluppò negli anni seguenti la caduta del Muro, comportando molti scontri tra polizia e squatters. Ne sono rimasti pochi rispetto agli anni

⁵⁶⁰ *Ibidem*.

⁵⁶¹ <http://www.theguardian.com/travel/2009/jul/12/berlin-squat-music-food-parties>

⁵⁶² <http://www.supamolly.de/#start>

⁵⁶³ <http://www.kunsthau-tacheles.de/>

⁵⁶⁴ <http://www.theguardian.com/travel/2009/jul/12/berlin-squat-music-food-parties>

⁵⁶⁵ *Ibidem*.

Ottanta e per questo visitarli significa cogliere l'occasione di vivere un'esperienza stimolante, non solo per le cene o per i concerti.

Definizione di "gentrificazione"

Il fenomeno chiamato "gentrificazione" indica il processo che porta un quartiere inizialmente povero ed economico a diventare un quartiere costoso e alla moda tramite l'arrivo di una popolazione più ricca rispetto a quella originaria. È ciò che deriva non solo della costruzione di nuovi appartamenti di lusso, ma anche dell'incremento del prezzo degli affitti negli appartamenti del centro città, con il conseguente sfratto di chi non può permettersi tale aumento delle spese, spingendoli a trasferirsi in periferia. Succede così che la popolazione, solitamente di classe operaia o tradizionalmente popolare, sia costretta a lasciare il posto a stranieri o persone che possano permettersi questi affitti.

Tale fenomeno ha interessato diverse grandi città, come Roma o Londra. Berlino, in particolare la zona di Kreuzberg, è già testimone di questo processo, che ben si sposa con il carattere tradizionale della città (i cicli di costruzione e distruzione). Un esempio clamoroso viene raccontato da Matt Shea nel suo articolo del 5 aprile 2013: *«quando si è sparsa la voce che un imprenditore stava progettando di costruire un complesso di appartamenti di lusso esattamente sopra una sezione conservata di Muro (la cosiddetta East Side Gallery), 6000 persone decise a fermare le squadre di demolizione si sono presentate sul luogo, a testimonianza del fatto che l'ironia vive ancora nella stessa città che, 23 anni fa, si batteva per l'abbattimento della barriera. [...] L'imprenditore in questione, Maik Hinkel, piuttosto sorpreso dalla risposta dei cittadini, aveva assicurato ai berlinesi che avrebbe collaborato col sindaco per trovare un compromesso. Ma mercoledì scorso, nel buio della notte, Hinkel ha rotto la sua promessa e abbattuto otto metri di Storia»*⁵⁶⁶.

Ciò che preoccupò principalmente i berlinesi, non fu molto il fatto che sarebbe scomparsa un'altra parte del monumento storico, ma la successiva costruzione di altri appartamenti lussuosi, incrementando il fenomeno di gentrificazione nel distretto, che già si verificava con l'aumento dei prezzi d'affitto: *«quello che non piace loro [cittadini berlinesi che protestavano alla demolizione di una parte del Muro ndr] è l'idea che una parte di esso sarà preso in consegna dai ricchi, che possono permettersi una bella vista sul fiume, e non si preoccupano del processo che sta calpestando i ricordi di altre persone»*⁵⁶⁷. Friedrichshain-Kreuzberg è infatti uno dei distretti con la più alta concentrazione di popolazione turca, oltre a berlinesi di tradizioni popolare e altri stranieri. Non si tratta quindi di abitanti ricchi, anche perché gli affitti fino a qualche anno fa erano decisamente più abbordabili. L'aumento dei prezzi ha obbligato molte persone a lasciare le loro abitazioni e trasferirsi fuori dal centro. Gli appartamenti venivano quindi ristrutturati e proposti nuovamente sul mercato, attirando anche persone fuori da Berlino.

A differenza di altre città europee, nella capitale tedesca sono molte le **manifestazioni** e le **proteste** per contrastare la gentrificazione. Oltre all'esempio nel caso della demolizione di una parte del Muro, anche i fenomeni di squatting hanno spesso come ideologia di base la lotta a questo fenomeno.

Il Flächennutzungsplanung (FNP): la pianificazione territoriale

La pianificazione territoriale di Berlino (FNP)⁵⁶⁸ è stata decisa dalla camera dei deputati il 23 giugno 1994 e controlla da circa vent'anni lo sviluppo urbanistico della città. Mentre gli obiettivi del piano

⁵⁶⁶ <http://www.vice.com/it/read/berlino-gentrification-hipster-proteste>

⁵⁶⁷ <http://diary.radiant-flux.net/2013/03/aufstand-friedrichshain-2013/>

⁵⁶⁸ www.stadtentwicklung.berlin.de/planen

rimangono attuali, il piano riguardante l'utilizzo del territorio doveva essere costantemente aggiornato riguardo le modifiche nel dettaglio al fine di svolgere il ruolo di meccanismo di controllo per lo sviluppo territoriale della città nel suo complesso. Il rapporto del 2015, oltre ad evidenziare gli sviluppi dal 1994, dà una prospettiva sulle attività di pianificazione future. I punti sui quali si basa la FNP sono i seguenti:

- Rinforzo dello sviluppo interno della città, della mescolanza urbana e della qualificazione dell'esistente;
- Distribuzione equilibrata delle strutture di servizio su tutto il territorio cittadino;
- Sicurezza e incremento di edifici residenziali compatibili con l'esistente;
- Incentivazione di aree lavorative, in particolare facendo attenzione ai collegamenti con i trasporti pubblici;
- Rafforzare la struttura policentrica della città attraverso lo sviluppo integrato dei centri esistenti;
- Difesa degli spazi liberi, sicurezza delle aree verdi e capacità di funzionamento dell'ecosistema;
- Sicurezza per le sedi dei servizi pubblici superiori;
- Città dei percorsi brevi: rafforzamento dell'efficacia dei mezzi pubblici e integrazione dei trasporti commerciali in modo da essere compatibili con l'assetto urbano.

Gli obiettivi principali riguardano sia lo sviluppo urbanistico della città che lo sviluppo economico: è necessario continuare ad attrarre i giovani verso Berlino e per far ciò bisogna che sia sempre alta l'offerta di abitazioni e posti di lavoro. Questo, oltre a prevedere un continuo miglioramento dell'organizzazione urbana, porterà ad una continua ripresa economica.

È chiaro come il piano urbanistico giochi un ruolo fondamentale sulla popolazione berlinese e di come la gentrificazione sia un fenomeno decisamente attuale e dichiarato.

Gli abitanti della Cuvry Brache

Gli abitanti della Cuvry Brache godevano di reputazioni contrastanti: alcuni li consideravano artisti, altri rom, altri ancora attivisti o hipster. Lo squatting in questo caso non interessava un edificio, bensì un'area abbandonata.

Come già spiegato in precedenza, l'occupazione della Cuvry Brache nacque dopo la protesta contro la costruzione del BMW-Guggenheim-Lab. Gli attivisti occuparono l'area che poi diventò il loro campo. Con il tempo, vi si sono stabilizzati diversi individui: artisti, turisti, stranieri, vagabondi, studenti. Alcuni abitanti della zona raccontavano come invece di protestanti, si trattasse più di barboni e alcolizzati, persone decisamente povere. I problemi di alcol e droga, oltre alla sporcizia e ai topi, non potevano durare a lungo⁵⁶⁹. Uno in particolare spiegava in una intervista per il Morgenpost: *«il Lab secondo me era una buona idea. Potevo però condividere anche la protesta. Ma qui non resta più niente della protesta. Solo senz'altro»*⁵⁷⁰.

⁵⁶⁹ <http://www.morgenpost.de/berlin-aktuell/article118126235/Anwohner-wollen-Camp-an-Kreuzberger-Cuvrystrasse-loswerden.html>

⁵⁷⁰ *ibidem*.



3.10 Foto della Cuvry-Brache occupata dagli squatters, 2012

Per altri, non era solo il cattivo odore ad essere un problema, ma anche la sicurezza e il rumore. Alcuni non possono dormire con le finestre aperte, altri erano a disagio a camminare davanti all'area durante la sera. Le persone che si opponevano alla presunta protesta, consideravano comunque giusta l'idea che gli abitanti dovessero essere coinvolti nella pianificazione e nella costruzione dell'area.

C'erano persone però che simpatizzavano per i protestanti, come Sebastian Kölling, che durante la sua intervista sosteneva: «io credo che certe cose gli [al distretto di Kreuzberg ndr.] appartengono. Finalmente succede di nuovo qualcosa qui»⁵⁷¹. L'uomo viveva infatti da più di trent'anni nella zona e «qui ci sono stati già molti gruppi di turisti, che lasciavano sporcizia ed erano rumorosi. Io credo che il campo ora sia al confronto più calmo»⁵⁷².

Su internet è possibile poi trovare interviste agli abitanti stessi della Cuvry Brache. Normalmente si chiedeva loro perché decidevano di venire a vivere in quest'area e che cosa facevano lì. L'interesse di queste persone era principalmente vivere in modo creativo, vivere l'ultima area rimasta libera di Berlino, fare quello che piaceva di più loro. C'era chi si costruiva da solo la propria "capanna", altri creavano degli orti, altri ancora venivano semplicemente per godersi la vista del fiume o farci il bagno.

Resta il fatto che l'area e i suoi abitanti abbiano dato problemi ai vicini, finché la polizia è intervenuta, evacuando l'area e recintandola.

I graffiti di Blu

La protesta è probabilmente destinata a non finire. Qualche settimana dopo lo sgombrò, l'artista autore dei due grandi graffiti sui muri affacciati sull'area durante la notte del * ha deciso di coprirli completamente con il nero. È stato un gesto per esprimere il suo disappunto riguardo lo sgombrò

⁵⁷¹ *Ibidem.*

⁵⁷² *Ibidem.*

dell'area, ma soprattutto contro l'edificazione della Cuvry Brache, visto che i suoi graffiti sarebbero stati comunque coperti.



3.11 I graffiti di Blu, 2014

I graffiti furono realizzati nel 2008. Uno rappresentava la figura di un uomo a partire dal collo con le mani ammanettate dai suoi orologi d'oro, mentre il secondo raffigurava due uomini che si smascheravano a vicenda. Uno forma con le dita una "W" di West mentre l'altro una "E" di East. Infine in alto a destra vi era scritto «reclaim your city», ovvero "reclama la tua città"⁵⁷³. Si trattava di due opere che rappresentavano una critica al capitalismo.

Questi muri sono ancora adesso usati come manifesti di proteste.



3.12 L'evoluzione della protesta, 2015

3.5 RIFLESSIONI

Il problema è decisamente attuale ed è fondamentale tenerne conto nella progettazione della residenza per artisti. Si tratta quindi di un contesto unico e particolarmente attivo, dove è necessario porre attenzione all'interesse non solo di chi andrà ad utilizzare la residenza, ma anche a chi abita nei dintorni.

⁵⁷³ <http://berlinkultour.de/blus-crossing-of-his-iconic-graffiti/>

4. DEFINIRE L'UTENZA

4.1 INTRODUZIONE

Grazie alle testimonianze raccolte e grazie alle esperienze fatte sul campo, abbiamo raggiunto un livello di conoscenza della città e dell'atmosfera sicuramente più profondo di quanto si sarebbe potuto comprendere da una semplice visita. Mentre però l'ambiente berlinese può sembrarci più chiaro, si sono aperte nuove questioni dalle interviste con gli artisti. Le domande che adesso bisogna porsi sono: che generi di artisti esistono? Con quali materiali e con quali tecniche lavorano? Di che spazi hanno bisogno? E ancora: che caratteristiche hanno le residenze citate dagli artisti nelle loro testimonianze? Occorre dunque fare un po' di ordine e cercare di trovare una risposta anche a queste domande. Nei paragrafi seguenti saranno prima di tutto spiegate le tecniche artistiche di principale rilievo; in seguito sono riportate le descrizioni delle residenze e degli eventi citati dagli intervistati. Infine, si determineranno le attività principali da compiere nella residenza per poi determinare la tipologia di spazio più adatta nel quale svolgerle.

4.2 TECNICHE ARTISTICHE E MEDIA

DIGITAL ART

Il termine "Digital art" (arte digitale) comprende tre categorie:

1. Riproduzioni digitale di un'opera esistente in un'altra forma (per esempio un dipinto) in formato digitale.
2. Lavori prodotti per una visualizzazione tramite media digitali, che non possono essere facilmente 'posseduti', come la web-art.
3. Opere d'arte prodotte digitalmente o utilizzando un computer come strumento nel processo, che ha come risultato un lavoro che esiste al di fuori del computer stesso (spesso in forma di stampa lambda o giclée), così che la stampa così prodotta sia considerata un "originale". I lavori che rientrano in questa categoria possono esistere anche in forma di video o DVD, possono essere proposti per la vendita in edizione limitata, come succede per le stampe.



4.1

Esempio di arte digitale

DRAWING

Pastello

I pastelli sono normalmente venduti in tre versioni: soft, medium e hard. I pastelli morbidi sono quelli universalmente più utilizzati, mentre altre due gradazioni sono impiegate per ottenere degli effetti speciali. La *texture* morbida li rende facilmente manipolabili. Il fascino del disegno finito è proprio la sua consistenza, perché la manipolazione delle matite produce diversi effetti: sottile o spesso, ruvido o liscio, su uno strato unico o impastato.

4.2 *Esempio di disegno- pastello***Matita / Carboncino / Gesso**

Solitamente le matite più diffuse sono composte da un mix di grafite con quantità variabili di cera, secondo il grado di durezza richiesto, con le variabili più morbide con pochissime quantità o nulle di cera. La grana della carta dovrebbe essere grossolana per accogliere il colore lasciato dalla matita. Il carboncino, per la sua natura friabile, può essere utilizzato sia per il disegno che per l'ombreggiatura, è ottimo per creare forti linee scure – l'inconveniente del carboncino è che tenero e tende a spezzarsi facilmente. Il gesso viene generalmente utilizzato per le ombreggiature.

Inchiostro

L'inchiostro è stato utilizzato per diverso tempo nell'Estremo Oriente dove veniva venduto in forma di *sticks* di una malta composta con l'aggiunta di acqua. L'inchiostro moderno è invece venduto in forma liquida, sia solubile che resistente all'acqua; quest'ultimo è destinato solitamente per le composizioni con linee sottili e delicate, che prevedono l'applicazione successiva di inchiostri colorati su carta umida, con bellissimo effetti di diffusione del colore.

PITTURA

Olio

La pittura ad olio è una vernice ad asciugatura lenta che è creato dalla dispersione di pigmenti diluiti in un olio, solitamente di semi di lino. Normalmente sarebbe una pittura opaca, ma spesso viene applicata uno strato traslucente. Dal XVI sec., la pittura ad olio su tela è il mezzo tradizionale per gli artisti, può essere facilmente manipolata e ha una grande flessibilità, rendendo possibile l'ottenimento di una strati o liscia, ricca, tela colorata.



4.3 Esempio di pittura ad olio

Acquarelli

Gli acquerelli sono colori a base d'acqua molto leggeri. Si applicano i pigmenti con un sottile pennello e dell'acqua. Si basa su un sistema di pigmentazione trasparente o patinato, che utilizza il colore stesso della carta per giocare con le sfumature e la luce. L'acquerello è un medium singolarmente imprevedibile, e i risultati possono essere inaspettati.



4.4 Esempio di opera ad acquarelli

Acrilico

Sviluppato a metà del XX sec., la pittura acrilica è un tipo di resina sintetica basata su polimeri. La pittura è composta dalla dispersione di pigmenti in un'emulsione acrilica. L'artista può diluire i colori con l'acqua, ma quando il colore si asciuga, le particelle di resina si combinano formando un resistente e flessibile film gommoso che diventa impermeabile all'acqua.

Questo tipo di pittura è così popolare perché si asciuga rapidamente, permettendo all'artista di lavorare su un'area già colorata praticamente immediatamente. Anche se non ha le stesse qualità manipolative degli oli e degli acquerelli, è possibile produrre un finish opaco, semiopaco, lucido facendo un mix con i mezzi del caso.



4.5

Esempio di pittura ad acrilici

Gouache

Gouache è un tipo di acquerello, è a base acquosa ed è reso opaco dall'aggiunta di una pittura bianca, pigmenti, o sostanze bianche come il gesso bianco. La *gouache* differisce dai colori ad acqua trasparenti perché ha una consistenza diversa e crea un vero e proprio strato di vernice. Ha anche la qualità di riflettere brillantemente la luce.

FOTOGRAFIA

C-Type

Altrimenti conosciuta come *Chromogenic Colour or Colour Coupler print*, C-Type è il nome generico per la moderna stampa a colori. Un'emulsione sensibile al colore presente sulla carta risponde al colore nel negativo, per l'effetto della luce. In seguito allo sviluppo iniziale, i componenti chimici chiamati *dye couplers* sono aggiunti fino a formare uno strato di colore che produce l'immagine completa.

Digital C-Type / Lambda / Lightjet

La stampa Lambda, o Lightjet, è una stampa C-type che nasce dal file digitale dell'immagine (catturata digitalmente tramite scanner da una pellicola o simile). L'immagine è proiettata su una carta fotosensibile utilizzando una tecnologia laser.

Editions

Quando parliamo di edition, intendiamo un predeterminato numero di stampe di una specifica misura da una singola immagine. Un'edizione dovrebbe essere di qualità adatta all'esposizione e

singolarmente numerata (es. 5/10), firmata e datata, sia nella stampa stessa che nel certificato di autenticità che la accompagna. Spesso esiste una 'Prova d'Artista' che non rientra nella numerazione dell'edizione, e solitamente è la prima o l'ultima che viene stampata. Questo tipo di stampa è molto comune tra i fotografi contemporanei e offre al collezionista un'assicurazione sull'autenticità.



4.6 Esempio opera fotografica

Platinum Print

Una forma di stampa in bianco e nero che usa i sali di platino al posto di quelli d'argento. Il platino viene ridotto in un sale metallico fotosensibile per formare un'immagine all'incorporarsi del platino nella carta. Conosciuta per l'ampia gamma di variazioni subtonali e la grana fine, le *platinum prints* hanno una aspettativa di vita significativamente più lunga rispetto alle *silver prints*. Il *pallidium* è spesso usato come un'alternativa al platino perché dà dei risultati simili.

Polaroid

Polaroid è una pellicola che sviluppa negli attimi successivi all'esposizione, dando una stampa istantanea positiva o negativa che è completamente unica. La Polaroid ha molte possibilità creative. Gli artisti sperimentano con le emulsioni di risalita e trasferimenti di immagine. Le emulsioni di risalita si ottengono mettendo in ammollo la Polaroid in acqua calda e separando l'emulsione della carta fotografica. L'emulsione può poi essere tagliata o ridotta in un nuovo supporto cartaceo e rielaborata usando colori e altri media. Il trasferimento di immagine si ha invece quando la Polaroid viene prematuramente spellata e posizionata contro un nuovo supporto cartaceo per uno sviluppo tradizionale.

R-Type

È una stampa a colori ottenuta con il procedimento inverso da una pellicola positivo (trasparente o slide). È possibile anche stampare da una pellicola positivo tramite *Il fochrome*, che incorpora un processo di tintura a secco, con un risultato di colore più puro e permanente.

Modern Print

Una stampa prodotta in tempi considerevolmente successivi allo scatto della fotografia come, per esempio, una stampa degli anni '50 ristampata nel 2000.

Vintage Print

Una stampa prodotta entro 5 anni dalla produzione del negativo. Ha valore agli occhi dei collezionisti perché diventa arduo dimostrare l'intenzione iniziale del fotografo e la stampa forse riflette i processi in voga durante il periodo in cui la fotografia è stata scattata. Una vintage print spesso non ha la migliore delle qualità disponibili, ma è ricercata per le proprietà che esprime.

Gelatin Silver Print

È conosciuta per essere la più comune forma di stampa in bianco e nero. Le particelle fotosensibili chiamate alogenuri di argento sono sospesi in un sottile strato di gelatina su carta. Quando la carta è esposta e lavorata, le particelle reagiscono e si modificano in base alla concentrazione e alla brillantezza della luce.

Getto d'inchiostro o Giclée Print

La stampa a getto d'inchiostro (*inkjet*), anche conosciuta come *Giclée prints*, sono prodotte da una immagine digitale con stampante guidata da un computer che getta minuscole gocce di inchiostro sulla carta. Il termine *inkjet* comprende qualsiasi stampa, da quelle economiche usa e getta fino a quelle di alta qualità su carta *fine-art*. Lo sviluppo di uno stabile archivio di inchiostri e di carte studiate appositamente, sta assicurando la crescita della popolarità di questo tipo di stampe.

Iris Print

Simile alla stampa *inkjet*, ma prodotta con una macchina che fa ruotare la carta su un tamburo. Questo processo usa inchiostro simile a quello della precedente lavorazione e talvolta si parla anche in questo caso di *Giclée print*.

Lith Print

Diverso da una stampa litografica, una *Lith print* è il risultato di una sovraesposizione della stampa e un sotto sviluppo successivo, utilizzando potenti agenti chimici. Solitamente da negativi in bianco e nero, le stampe così ottenute sono granulose e con forti contrasti, presentano ombre scure e luci soffuse, e possono assumere diverse sfumature a seconda della carta e dell'età degli agenti chimici impiegati.



4.7 Esempio di Lith print

PRINTMAKING

Litografia

La litografia consiste in un disegno con pastelli a cera o inchiostro su una lastra di calcare che è stata ridotta a un sottile e liscio strato. In seguito a successive manipolazioni, la pietra viene inumidita, bagnando le porzioni non coperte dal colore dei pastelli e lasciando le aree invece coperte dal colore asciutte, proprio perché questo tipo di colore diventa impermeabile. Un inchiostro a base oleosa viene poi applicato con un rullo e viene rigettato dalle parti bagnate della pietra. La stampa che nasce dalla pressione della carta contro il disegno a inchiostro è una replica autografa, specchiata, del disegno originale su pietra.

Monoprints o Monotipi

Questi due termini sono spesso erroneamente utilizzati allo stesso modo, ma li dividono importanti differenze. Un *monoprint* ha una singola immagine sottostante (come una lastra incisa) che nasce tramite un processo unico di colorazione a mano o di alterazione della superficie fino all'immagine stampata. Le stampe di una stessa serie di *monoprints* possono sembrare simili, ma non potranno mai essere identiche.

I monotipi invece sono immagini uniche e non possono avere una matrice ripetibile. Un sottile strato di inchiostro è steso su una piastra che l'artista ha manipolato disegnandoci sopra, o tramite incisione di alcune sue parti. L'immagine stampata è presa direttamente dalla piastra.

Stampe in rilievo

Questa è la più vecchia tecnica di stampa e consiste nel modellare la superficie, eliminando il materiale in eccesso, in modo che dei blocchi in rilievo rappresentino l'area di stampa. Come matrice può essere utilizzato il legno, e intagliando la superficie con un coltello, per ottenere delle scanalature a V e U, si possono creare delle sfumature più o meno decise. Una volta stampata, l'area che è stata tagliata rimane pulita e l'area in rilievo stampa. Per ogni colore che si intende usare è necessario preparare un nuovo colore. Gli stampatori raramente usano più di tre colori per motivazioni estetiche. Il *linocut*, adattamento del XX sec., impiega il linoleum al posto del legno che, anche se apparentemente semplice da lavorare, non consente di creare ombre delicate o incisioni superficiali.

Screenprinting / Serigrafia / Silkscreen Printing

È una tecnica di stampa *multicolor* sviluppata in America nel XX sec. Il processo prevede l'applicazione dello *stencil* precedentemente preparato su un supporto di seta o nylon, montato su un telaio di legno o metallo. Vengono utilizzati diversi materiali per creare un film, degli *stencil* tagliati a mano e emulsioni fotosensibili. Il colore viene versato sopra lo *stencil* con un setaccio e depositato sulla carta tramite le maglie del tessuto.

Sugar Lift

La tecnica dello *Sugar Lift* permette all'artista di eseguire il disegno, con un pennello, direttamente sul piano di incisione. Dopo la pittura, con un mix di zucchero e inchiostro, l'intera superficie viene coperta con una soluzione acida. Una volta essiccata, viene immersa in acqua calda, che fa sciogliere lo zucchero ed espone le pennellate, che possono ora essere incise.



4.8

Esempio di sugar lift

Intaglio

La stampa ad intaglio può essere creata tramite una serie di processi, il cui elemento comune è che l'area di stampa è incassata. L'area incassata è riempita con un inchiostro di stampa grasso e dopo la

superficie viene pulita con attenzione in modo che l'inchiostro rimanga confinato alle aree incise. Fanno parte di questa famiglia: acquaforte, puntasecca, acquatinta, mezzatinta e *collagraphs*.

Acquaforte (*etching*)

Il piatto di metallo è coperto con un fondo di cera resistente agli acidi che l'artista converte in diversi strumenti, rimuovendo la base dalle aree che devono essere coperte di nero. Il piatto è immerso in un bagno acido, che incide le zone esposte. Il piatto inciso viene colorato dall'inchiostro e la superficie viene ripulita, lasciando l'inchiostro solo nelle zone incavate. Dopo questo processo, il piatto è inserito in una pressa insieme a un foglio di carta inumidita – la pressione forza la carta nelle zone incise del piatto, trasferendo l'inchiostro sulla carta. Chi ha reso popolare questa tecnica è Rembrandt van Rijn, nel corso del '600.

Puntasecca (*drypoint*)

Gli artisti che lavorano con questa tecnica disegnano l'immagine direttamente sul piatto d'acciaio, usando una sorta di punta di acciaio che conferisce la caratteristica morbidezza del segno a questo genere di stampa, grazie alle "barbe" (filamenti di acciaio che si sollevano a causa del passaggio della punta e che trattengono l'inchiostro). È una tecnica adatta per tirature di massimo 50 pezzi, perché i filamenti metallici sono estremamente delicati e si rompono facilmente a causa della pressione della carta.

Acquatinta (*aquatint*)

L'acquatinta è una tecnica di incisione che ammette la stampa di una larga scala di variazioni cromatiche tramite una piastra apposita. L'aria da incidere è cosparsa con una polvere di resina e dopo scaldata per unirla alla superficie. La piastra è dopo inserita in un bagno acido che scava le sottili aree non protette dalla polvere di resina.

Mezzatinta

Questa è forse il processo di intaglio più laborioso e coinvolge una piastra preparata con un *rocker*, una lama curva e dentata, fino ad ottenere una superficie interamente scabra, creando una base ruvida che risulterà nera in fase di stampa. Per ottenere aree più chiare o illuminare le figure, è necessario creare delle zone levigate e lisce. La mezzatinta a colori richiede una piastra separata per ogni colore che si intende impiegare, che saranno stampati in maniera consecutiva.

Collagraphs

Derivante dalla parola "collage", la tecnica Collagraphs consiste nella creazione di un'immagine sulla superficie della piastra (cartone, metallo, o plastica) con colla e altri materiali, mentre si incidono delle aree dove sarà gettato l'inchiostro.

SCULTURA

Intaglio

L'intaglio è una tecnica che lavora per sottrazione, in cui l'artista rimuove porzioni del materiale prescelto, tagliandolo o tramite abrasione, per creare il pezzo. Il legno è molto duttile e quindi facilmente intagliabile, anche se soggetto ad umidità e alle temperature estreme perché è molto più traspirante della pietra, e deve essere asciugato e trattato per l'intaglio per prevenire spaccature o deformazioni. Il marmo, la pietra più utilizzata sin dall'antichità, è molto dura e difficile da intagliare; l'alabastro, che ha proprietà estetiche simili a quelle del marmo, ha una consistenza diversa ed è più facilmente lavorabile; il calcare, il granito, e l'arenaria sono anch'essi media abbastanza diffusi.

Modellato

È il processo tramite il quale una forma tridimensionale viene 'estratta' dall'argilla o dalla cera. I lavori in argilla sono cotti in un forno per rendere il materiale resistente.



4.9 Esempio di modellato

Colata

Un materiale fluido, come plastica, argilla o metalli fusi sono colati in una forma (una matrice fatta di argilla o un modello di cera). Il bronzo (una lega di rame e stagno) è spesso usata in questa tecnica, ma possono essere impiegati anche il cemento e la resina.

Assemblaggio

Questo termine si riferisce a lavori tridimensionali, costruzioni di metalli saldati nei quali elementi preformati (es. corda, metallo, giornali) sono uniti. Il processo è stato utilizzato soprattutto durante movimenti artistici rivoluzionari del primo quarto del XX sec. in Francia, Russia, Germania.

4.3 RIFERIMENTI DEGLI ARTISTI

Nel paragrafo seguente saranno descritte le residenze e gli eventi descritti dagli artisti nelle loro interviste.

1. ITALIAN CULTURAL INSTITUTE (LONDRA)

L'Istituto Culturale Italiano di Londra, fondato nel 1949, è l'organismo governativo italiano ufficiale dedicato alla promozione di lingua e cultura italiana in Inghilterra e Galles. A tal fine l'Istituto:

- organizza concerti, eventi culturali e mostre;
- organizza corsi di italiano;
- facilita le iniziative che promuovono la lingua italiana in Inghilterra e in Galles, tra cui collaborazioni con i docenti italiani di e università italiane, inglesi e del Galles;
- incoraggia la collaborazione culturale e scientifica tra Italia e Inghilterra / Galles;
- stabilisce contatti con istituzioni, enti e personalità inglesi e gallesi e le arti, comunità scientifiche per promuovere progetti che favoriscono la conoscenza della vita e della cultura italiana;
- fornisce la documentazione e le informazioni sulla vita culturale italiana e le istituzioni che operano in questo campo;
- supporta iniziative per lo sviluppo culturale della comunità italiana in Inghilterra e Galles per facilitare sia la sua integrazione in Inghilterra / Galles e i suoi legami culturali con l'Italia;
- aiuta a ricercatori italiani e gli studenti nelle loro ricerche e studi in Inghilterra e Galles.

L'Istituto è costantemente impegnato nell'organizzazione di conferenze e concerti, ed è regolarmente frequentato da un pubblico eterogeneo di inglesi e italiani, nonché da docenti, studiosi e studenti universitari.

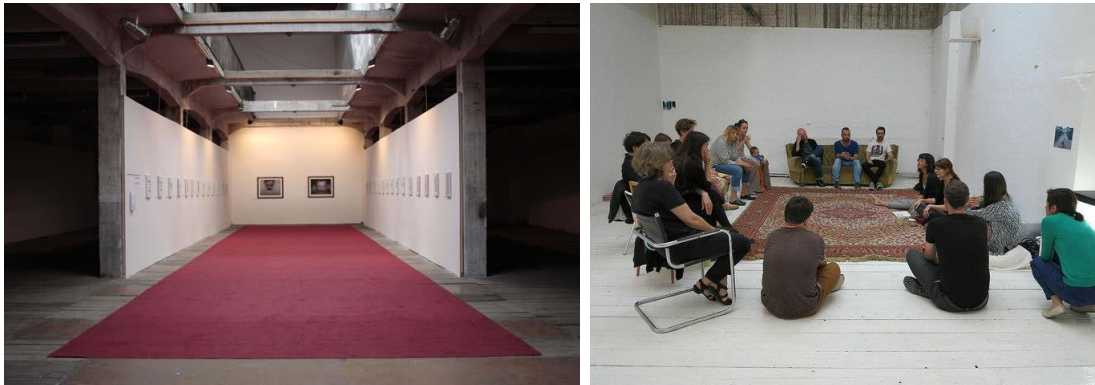
Per diventare un Membership è necessario iscriversi. Ciò permette di godere dei seguenti benefici:

- informazione regolare sulle attività dell'Istituto;
- noleggio di una camera per ricevimenti privati ad un prezzo ridotto;
- gli inviti a eventi speciali non aperto al pubblico in generale;
- offerte speciali per eventi culturali e le attività che l'Istituto sostiene e che si svolgono in diversi luoghi (concerti, retrospettive cinematografiche, spettacoli, mostre);
- l'accesso gratuito ai servizi di prestito della biblioteca e prestito gratuito di video italiani;
- sconti fino al 10% sul tuo libro acquisti dal Bookshop italiano.

2. FUTURA PROJECT (PRAGA)

AIR FUTURA Praga è un programma di residenza in esecuzione in collaborazione con 14 centri d'arte internazionali aventi sede in tutto il mondo. Sulla base di una cooperazione reciproca, gli artisti stranieri sono in grado di realizzare i propri progetti con assistenza professionale a Praga alloggiati in un

appartamento separato, situato in posizione centrale e viene loro concesso uno spazio di studio e per l'esposizione in KARLIN STUDIOS. Allo stesso modo, gli artisti cechi possono godere di residenze all'estero nelle stesse condizioni.



4.10 Foto realizzate presso il Futura Project

Il KARLIN STUDIOS è un'ex fabbrica di ČKD nel quartiere Karlin di Praga. Comprende uno spazio di 500 mq per le mostre curato dal team FUTURA e 17 studi di artisti con affitto agevolato fornito dalla repubblica agli artisti internazionali che rimangono per almeno un anno. KARLIN Studios offre spazio anche per il centro di documentazione, la Fondazione per l'arte contemporanea, un vasto archivio di artisti contemporanei cechi e due gallerie indipendenti.

3. FONDAZIONE ANTONIO RATTI (COMO)

La Fondazione Antonio Ratti, Ente Morale senza scopo di lucro, Onlus, nasce nel 1985 dal desiderio del suo creatore e ispiratore Antonio Ratti di trasformare la sua profonda passione personale per l'arte e il tessuto in una realtà attiva nel mondo della cultura.

La FAR ha come fine statutario la promozione di iniziative, ricerche e studi di interesse artistico, culturale e tecnologico nel campo della produzione tessile e dell'arte contemporanea.

Presieduta da Annie Ratti e diretta da Bartolomeo Pietromarchi, si dedica ad approfondire la storia e la cultura del passato, ad indagare le tendenze attuali della cultura nazionale ed internazionale, ad analizzare i cambiamenti nel costume e nell'arte, avvalendosi quando è possibile della collaborazione con altre istituzioni.

Attraverso le attività della FAR, studiosi del tessile e dell'arte contemporanea, intellettuali e artisti affermati, insieme a giovani promesse, hanno l'opportunità di approfondire le proprie ricerche, di produrre nuovi lavori, di raggiungere il pubblico più vasto degli appassionati, la critica più avveduta, le istituzioni più prestigiose, pubbliche e private.

Nel 1995 la FAR ha contribuito alla creazione dell'Antonio Ratti Textile Center al Metropolitan Museum of Art di New York, uno spazio di 2300 mq dove sono state raccolte e catalogate tutte le collezioni tessili del Museo americano. L'Antonio Ratti Textile Center è aperto al pubblico ed è visitabile su appuntamento.



4.11 Sala meeting e sala workshop presso la Fondazione Ratti

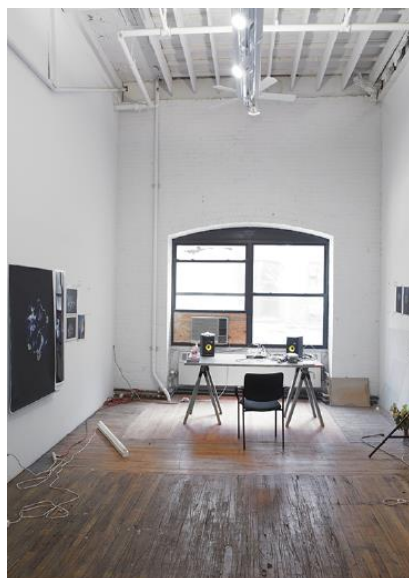
Dalla primavera del 2010, la sede della Fondazione occupa la bellissima Villa Sucota, lungo il Km della conoscenza che congiunge Como con Cernobbio, con nuove e più ampie disponibilità di spazi e di attrezzature che hanno consentito un ampliamento delle sue attività.

4. ISCP (NEW YORK)

L'International Studio & Curatorial Program (ISCP) di New York, fondato nel 1994, sostiene lo sviluppo creativo di artisti e curatori e promuove lo scambio tra residenze e programmi pubblici. Ospitato in un ex fabbrica di Brooklyn, con 35 luminosi studi di lavoro, due gallerie e un project space, è il programma di residenza internazionale più completo di arti visive. ISCP organizza mostre, eventi e progetti fuori sede, che sono gratuiti e aperti a tutti, sostenendo una vivace comunità di professionisti d'arte contemporanea e pubblico diverso. Oltre 1.900 artisti e curatori provenienti da più di 62 paesi, tra cui gli Stati Uniti si sono impegnati a residenze ISCP.

ISCP si sforza di creare una rete globale di artisti e curatori esemplari, per fornire loro un sostegno per la produzione di un nuovo lavoro. Su misura per la crescita professionale, il programma funge da mediatore attivo, creando visibilità e di immersione per i suoi residenti a New York City. Il programma di

ISCP è stato concepito per facilitare il dialogo e la collaborazione. Aree di attività integrate tra cui il Residency Program, Programma Esposizione, ISCP Talks e Progetti Off-Site, fare ISCP una piattaforma senza precedenti per la produzione, la presentazione e contestualizzazione dell'arte contemporanea attraverso una vasta gamma di prospettive internazionali.



4.12 Studio di Jeremy Shaw

RESIDENCY PROGRAMM: ogni artista e curatore è dotato di uno spazio studio privato e ha la possibilità di accesso 24 ore a tutte le strutture comunali. Mentre ISCP non fornisce alloggio, la maggior parte delle sponsorizzazioni comprendono stipendi per spese di soggiorno, viaggi, materiali e abitazioni. I residenti a ISCP sono invitati ad approfittare della comunità in-house di artisti e curatori, offrendo preziosi collegamenti internazionali, conversazioni professionali e critica. La permanenza presso ISCP è tipicamente tra i tre e i sei mesi, anche se gli artisti e curatori possono richiedere fino a un anno. Nel programma, tutti i residenti sono invitati a partecipare a una serie di attività dentro e fuori ISCP comprese le quattro principali attività del programma: A. Visiting Critics, B. Field trips, C. Salons, D. Open Studios.

A. è il segno distintivo del programma di residenza di ISCP. Introduce i residenti a professionisti provenienti da musei, gallerie, spazi alternativi e pubblicazioni nel contesto di una visita di studio, generando un feedback critico da posizioni diverse.

B. ISCP organizza visite a musei, gallerie, spazi alternativi, archivi e altri luoghi di interesse per i professionisti dell'arte. Spesso, un membro curatore o del personale introduce la missione e il programma dell'istituzione.

C. I residenti a ISCP sono invitati a presentare i loro lavori recenti in Saloni pubbliche semi-mensile. Saloni ISCP presentano proiezioni di film, performance, installazioni e conferenze e introducono il lavoro di artisti e curatori ISCP alla comunità artistica di New York.

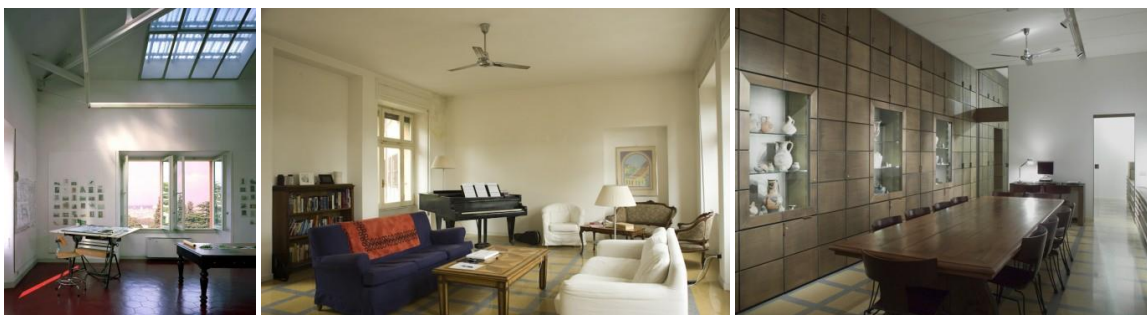
D. Due volte l'anno, nel mese di aprile e novembre, ISCP ospita per tre giorni l'Open Studios, presentando opere di 35 artisti ISCP e curatori in residenza, accompagnati da spettacoli, tavole rotonde e mostre. Durante l'Open Studios, residenti presentano i loro progetti recenti, lavori in corso, installazioni site specific e propri archivi a oltre 2.000 professionisti e appassionati d'arte di New York e oltre.

ISCP Talks presenta discussioni di gruppo, tavole rotonde, e conversazioni durante tutto l'anno su una vasta gamma di argomenti relativi all'arte contemporanea. Questa serie comprende gli interventi di importanti artisti e curatori, ospitati in collaborazione con altre organizzazioni artistiche e saloni pubblici semi-mensile.

5. AMERICAN ACADEMY (ROMA)

L'American Academy in Rome è una delle principali istituzioni americane all'estero per lo studio e per la ricerca avanza nelle arti e nelle discipline umanistiche. È un luogo in cui eventi straordinari hanno permesso a talenti creativi di incontrarsi in circostanze inaspettate.

Il legame tra passato e presente è evidente ovunque, a partire dalla Villa Aurelia, che è il nostro edificio più antico. Durante il restauro della Villa, ogni singolo pezzo della pavimentazione è stato numerato e rimosso, ogni singolo elemento architettonico conservato e restaurato per permettere l'installazione della strumentazione digitale più moderna necessaria ad un centro conferenze completamente interattivo. Villa Aurelia è stata brillantemente riportata alla sua eleganza originale, dissimulando i più aggiornati ritrovati tecnologici con la quieta perfezione di un glorioso passato.



4.13 *Studio, sala appartamento, sala per seminari presso American Academy*

Grazie alle sue borse di studio Rome Prize, l'Accademia sostiene fino a trenta tra artisti e studiosi che vivono e lavorano in un'atmosfera che stimola e genera la collaborazione e la realizzazione individuale. Ogni anno, giurie formate da esperti in architettura, architettura del paesaggio, arte visiva, composizione musicale, conservazione e restauro dei beni storico-artistici, design e letteratura selezionano il gruppo degli artisti, mentre giurie di specialisti negli studi classici, medievali, del Rinascimento e della prima età moderna e di studi italiani moderni scelgono gli studiosi.

Oltre ai vincitori del Rome Prize, la comunità dell'Accademia comprende anche gli artisti e gli studiosi residenti, i vincitori di borse di studio promosse in collaborazione con altri istituti, altri artisti e studiosi ospiti e, nel mese di giugno, i partecipanti dei programmi estivi. Il ristretto gruppo degli artisti e studiosi residenti, formato da personalità che vantano carriere prestigiose nelle discipline dei Rome Prize, è invitato direttamente dal direttore perché possa far parte della comunità dell'Accademia per alcune settimane o mesi.

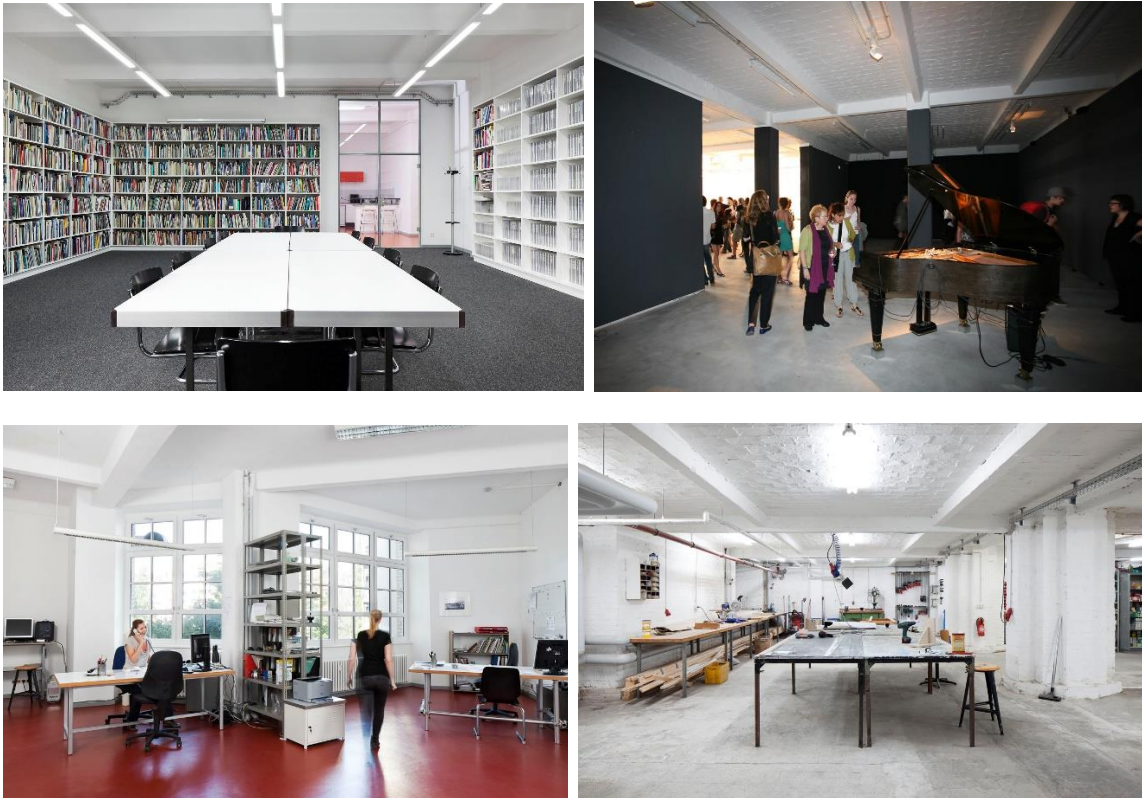
I membri della comunità vivono a stretto contatto, e l'atmosfera semplice lascia spazio ai prolungati momenti di quiete necessari per lo studio e il raccoglimento creativo. I pasti, preparati dal Rome Sustainable Food Project, si svolgono nella sala da pranzo durante i mesi più freddi e in cortile all'aria aperta quando il tempo si fa più mite: contribuiscono a creare un clima comunitario e animato che aggiunge valore all'intera esperienza della vita in Accademia e spesso offrono lo spunto per impreviste idee di collaborazione che hanno lasciato il segno nel mondo delle arti e delle lettere.

6. **BETHANIE (BERLINO)**

Il programma internazionale di Studio è una piattaforma per artisti emergenti provenienti da tutto il mondo. Agli artisti-in-residence presso la Künstlerhaus Bethanien viene data l'opportunità di sviluppare e realizzare un progetto nel corso di un determinato periodo di tempo, e di riflettere e consolidare la propria posizione nel panorama artistico di Berlino. Il centro degli sforzi del Künstlerhaus Bethanien si trova sul sostegno individuale e stabilire collegamenti tra gli artisti in programma e il contesto locale più ampio.

Nell'ambito del programma internazionale di Studio, la Künstlerhaus Bethanien offre una vasta gamma di servizi, che comprendono il sostegno curatoriale nell'attuazione dei progetti degli artisti, fornendo seminari e infrastrutture tecniche (incluso il personale qualificato), presentando i progetti realizzati nei Künstlerhaus Bethanien, la pubblicità tutti gli eventi organizzati dagli artisti residenti, in possesso di almeno due appuntamenti annuali "Open Studio", invitando gli artisti a partecipare a progetti di grandi dimensioni (ad esempio mostre al Künstlerhaus Bethanien o altre sedi), la modifica e la distribuzione delle pubblicazioni relative ai progetti presentati al Künstlerhaus Bethanien, stabilendo contatti con curatori, critici, pubblicitari, teorici, proprietari internazionali galleristi e collezionisti (ad esempio attraverso visite individuali studio), seminari di hosting, conferenze e letture, in collegamento gli artisti con le istituzioni internazionali, progetti e mostre.

I costi della residenza sono coperti da borse di studio internazionali, che includono un canone mensile per le spese di vita per tutta la durata del soggiorno degli artisti. La sovvenzione copre anche l'utilizzo di uno studio, una somma forfettaria per i materiali, e la presentazione di un progetto finale. Le residenze generalmente si estendono su un periodo di 12 mesi. I progetti degli artisti sono presentati in gallerie del Künstlerhaus Bethanien. I residenti che desiderano produrre una pubblicazione legata ai progetti possono ricevere sostegno dallo staff.



4.14 *Biblioteca, Sala espositiva, Studio doppio, Laboratorio presso Bethanien*

Gli artisti devono fare richiesta di ammissione alla residenza con una delle istituzioni partner internazionali rispondendo a un bando pubblico per l'applicazione. Una giuria locale preseleziona un numero di candidati, tra i quali una giuria di esperti a Berlino seleziona il destinatario della borsa. Gli artisti che non si qualificano per una di queste borse di studio nazionali possono applicare direttamente a condizione che essi hanno ottenuto finanziamenti alternativi, ad esempio, attraverso le gallerie di sostegno, collezionisti o altri sistemi borsa di studio. In questo caso l'accettazione è concessa dalla Künstlerhaus Bethanien sulla base di una revisione da parte di una giuria in-house.

7. PENINSULA (BERLINO)

Penisola associazione senza scopo di lucro, è un gruppo di artisti, designer, curatori e critici arte in gran parte italiani, che si sono stabiliti a Berlino negli ultimi dieci anni. Il loro obiettivo è quello di fornire uno spazio di espressione per architetti, scrittori, musicisti e tutti coloro che hanno un interesse per la cultura contemporanea. Penisola prende spunto dal concetto di 'terza cultura' come un 'Third Space.' Si tratta di una idea di cultura in costante ricostituzione e si riscrittura oltre i confini geopolitici.

8. BETAHAUS (BERLINO)

Betahaus è uno spazio di coworking per le persone che vogliono scegliere e condividere le loro idee di lavoro. Mette a disposizione diversi spazi a seconda delle esigenze: Betahaus café, Hardware.co lab (per professionisti di hardware), the Woodshop, Innospace (meeting o workshop fino a 150 invitati), the Loft (per presentazioni), Arena (per talks), Meeting rooms, Barcamp area (spazio che permette nella stessa stanza di separare un team fino a 6 piccoli sottogruppi).

9. COMIC INVASION BERLIN (BERLINO)

Comics Festival di Berlino è un evento che si svolge in primavera, con una mostra di fumetti, libri, workshop, presentazioni, eventi di disegno dal vivo e concerti. Per tutti e gratis.



4.15 *Comic Invasion a Berlin*

10. GESTALTEN SPACE; PRO QM; DO YOU READ ME?! (BERLINO)

Sono tre librerie di Berlino specializzate in libri e riviste di arte, design, architettura.

11. 48 STUNDEN NEUKÖLLN (BERLINO)

48 ore Neukölln è un forum per i progetti artistici in tutti i settori della scena artistica di Berlino. Il festival presenta e promuove l'arte che contribuisce a tematiche sociali di attualità. Coinvolge tutta la popolazione, indipendentemente dall'età, etnia e status sociale. In 48 ore l'arte dimostra di essere più di mostre in gallerie e musei: che collega, confronta, comunica, ha un desiderio. Gli approcci discorsivi, partecipativi e interdisciplinari sono i fattori chiave. Allo stesso tempo, l'attenzione è rivolta alle posizioni artistiche che si occupano di arte stessa - con le sue condizioni di produzione, le pratiche e le funzioni sociali.

12. KW (BERLINO)

KW Institute for Contemporary Art è un luogo di produzione e presentazione di arte contemporanea, formulata in base a questioni del nostro presente e sulla quale poi si aprono delle discussioni.

Gli ultimi sviluppi saranno presentati nella cultura contemporanea nazionale e internazionale e attivamente sviluppato in collaborazione con gli artisti e le istituzioni, e attraverso le commissioni.

Come istituzione di arte contemporanea senza una propria collezione, ma anche senza l'ordine specifico di un'arte basata sui membri, hanno il KW su una grande flessibilità nella progettazione dei loro programmi e in linea con il loro pubblico. Esso contribuisce sia preoccupazione per quegli attori che utilizzano attivamente questo luogo, così come per coloro che vi partecipano in quanto i visitatori.

Situato nel centro di complesso edilizio di Berlino con piani espositivi, eventi e spazi di lavoro, una caffetteria e diversi appartamenti e monolocali offre uno spazio di scambio e di incontro.

LUOGHI: ha due unità espositive centrali: la *Basis* è il primo punto di contatto per il pubblico e presenta nuove produzioni artistiche come installazioni site-specific, mentre 1+2 è disponibile come un piano a doppia altezza per essere flessibile ai programmi sperimentali, tempi veloci e cooperazione multiforme. Eventi e mostre, nonché ulteriori progetti indipendenti potranno anche trovare posto nella *Chora*, mezzanino 3½, lo *Studiolo*, la stanza *Vermittlung*, a *KW Projects* e nel *Garden*.

- A. **BASIS:** l'unità espositiva si trova nell'edificio trasversale e si divide tra il piano terra (sul piano di una fabbrica del XIX secolo con la biglietteria e il centro informazioni) e l'atrio espositivo di 400 mq e alto 7 metri. La sala è stata progettata dall'architetto berlinese Hans Düttmann nel 1990 ed è il più grande showroom del KW.
- B. **1+2:** il primo e il secondo piano sono collegati da un'apertura. Il programma dei due livelli li collega come se fossero un'unità. Restano aperti a diversi formati e sperimentano forme di presentazione inusuali e installazioni inaspettate. La spontaneità e la natura sperimentale dei programmi sono fortemente incoraggiati.
- C. **CHORA:** la Chora si trova al terzo piano e ogni giovedì viene presentato un programma vario - dalle discussioni e presentazioni su laboratori a spettacoli, proiezioni di film e concerti. Il termine deriva dalla "Chora" scritta dal filosofo greco Platone Timeo (360 a.C.), dove è descritto come uno spazio, un contenitore e / o un luogo tra il sensibile e l'intelligibile, tra verità e necessità: Chora dà spazio a tutti i discorsi, ma in sé non ha forma fissa.
- D. **3½:** il mezzanino tra il terzo e il quarto piano nella scala posteriore sinistra è uno spazio indipendente per la mostra pubblica. I giovani curatori si sviluppano qui a cambiare installazioni con mostre tematiche il cui contenuto si estende su un periodo di diverse presentazioni.
- E. **STUDIOLO:** lo Studiolo è un luogo semi-pubblico per discussioni informali e vari formati di presentazione che sono realizzate in collaborazione con le organizzazioni educative, artisti e partner istituzionali. È sede di una collezione crescente di pubblicazioni di tutti gli artisti e la compagna di KW e la Biennale di Berlino sin dalla sua fondazione ed è lo studio di architettura olandese EventArchitectuur equipaggiato con gli elementi di design multi-funzionali ELEGANT SCAFFOLDING, i mobili e oggetti di scena sono allo stesso tempo e possono essere rassembrati di nuovo. Il Studiolo è aperta su appuntamento e in occasioni specifiche. Ogni stagione combina un focus tematico una serie di approcci e generi - dai laboratori interni ai discorsi pubblici, da intrattenere per esporre presentazioni simili in Studiolo stesso o in KW progetto nel cortile dell'istituto. Lo Studiolo è collegato ad uno studio di KW, in base al quale lavora insieme a KW ogni ospite invitato, per definire come vuole condividere il suo lavoro con il pubblico per generare un output artistico in forma.
- F. **VERMITTLUNG:** dal settembre 2014 il laboratorio per la Didattica dell'Arte è messo a disposizione dall'artista e agente culturale Mona Jas al piano terra dell'ala destra, in uno spazio permanente nel KW. Il laboratorio si sviluppa in collaborazione con i progetti delle organizzazioni dei rifugiati con gli adulti e alunni.
- G. **KW PROJECTS:** si trova nel cortile di fronte al Café Bravo. Qui mostrano gli ospiti del programma di Atelier i loro nuovi lavori, presentando ai curatori internazionali le opere selezionate o è l'Istituto KW stesso a scegliere i progetti che si desidera mostrare al pubblico di Berlino.

H. GARDEN: l'Istituto KW per l'Arte Contemporanea è lieto di riaprire al pubblico il giardino dietro la grande sala espositiva. Il giardino è stato ridisegnato dal Atelier Le Balto.

RESIDENZE: Le residenze del programma di studio KW invita artisti, per un periodo da due a sei mesi in un appartamento per vivere con lo studio associato sulla base dell'Istituto KW per l'Arte Contemporanea, e di partecipare a uno scambio con il team curatoriale di KW.

Residenze avviano nuove produzioni artistiche e attività relative al programma vario di KW. Tutte le residenze sono finanziate dalla cooperazione con i partner internazionali e dispone di un dipendente budget per la produzione locale.

L'Istituzione fornisce l'accesso alla propria infrastruttura e le loro risorse a tutti i livelli. Ogni ospite produce un risultato pubblica della sua permanenza - sia durante il loro soggiorno o in una fase successiva dello sviluppo del progetto, che è stata seguita qui. Il risultato può essere un laboratorio, l'idea di un lavoro permanente, una discussione nello Studiolo di KW o la presentazione di un lavoro o di una piccola mostra nel progetto Space KW Projects.

13. BERLINPOOL (BERLINO)

Berlinerpool è una piattaforma di networking per gli artisti, curatori, manager d'arte e spazi di Berlino supportate da un archivio di documentazione fisica dei suoi membri. L'obiettivo è quello di rappresentare la scena culturale di Berlino strutturando, salvando e contestualizzando le informazioni. Dal 2005 Berlinerpool si è impegnata per la conservazione, l'accessibilità, la diffusione e il fare cultura. Importante è l'archivio fisico, aperto anche al pubblico per la consultazione.

14. NBK (BERLINO)

La Neue Berliner Kunstverein (NBK) è un luogo di produzione di arte contemporanea e di confronti. È stata fondata nel 1969 con l'obiettivo di presentare ad un vasto pubblico le arti visive del presente e di trasmettere, così come invitarlo alla partecipazione attiva ai processi culturali. Le mostre e progetti mirano a contribuire alla scoperta di nuovi paesaggi culturali d'Europa in un contesto globale e a partecipare attivamente, al fine di sensibilizzare la società dei fenomeni di transculturazione. La NBK con Artothek e Video-Forum è un luogo di esperienza estetica, l'esame di arte contemporanea e la discussione aperta dei problemi sociali. La NBK con il suo programma espositivo, i suoi eventi, progetti di cooperazione e la sua serie pubblicazione si propone come laboratorio di idee e come un luogo vivo di scena artistica di Berlino.

Dall'estate del 2008 è istituita la nuova serie "NBK Diskurs". Workshop, seminari, interventi, proiezioni e convegni si svolgono nell'arco di diversi giorni e invitano i visitatori a partecipare attivamente. Gli artisti delle mostre, ospiti del programma di residenza, collaborano con la NBK Vermittlungsformate, in cui i diversi approcci artistici e curatoriali e le questioni tematiche vengono resi produttivi. La NBK ha progettato il suo programma come un dialogo tra l'istituzione, il pubblico e i membri, attraverso il quale emergono le idee per il continuo lavoro istituzionale di fondo.

Importantissima è l'Artothek (biblioteca dell'arte): fondata nel 1970, l'Artothek della NBK possiede (definendola la più grande in Germania) più di 4.000 opere di XX e XXI secolo, che possono essere presi in prestito da istituzioni pubbliche e private. L'Artothek registra 11.000 oggetti presi in prestito all'anno. La collezione si compone di dipinti, sculture, acquerelli, collage, gouaches, disegni, stampe e fotografie. Si

tratta di un servizio di grande supporto per gli artisti di Berlino. Il sistema messo a punto dall'artista Silke Wagner Roland (1998) è un display "scultoreo" che permette noleggio, informazioni, la presentazione e l'archiviazione. Con il cambiare delle presentazioni, la raccolta viene accentuata dal punto di vista tematico. Con la Artothek e le attività avanzate di collocamento, la NBK promuove l'idea democratica di formazione culturale per il pubblico.

15. GEMEINSCHAFTSHAUS (GROPIUSSTADT)

Il centro sociale Gemeinschaftshaus in Gropiusstadt è il più grande centro culturale nel sud del quartiere berlinese di Neukölln. Da anni offre un vasto programma culturale nei campi della musica, teatro, danza e cabaret. Nella galleria della casa vengono ospitate regolarmente mostre temporanee. La casa sono presenti un luogo di incontro interculturale, un club per anziani, un workshop del progetto per i bambini, la biblioteca di quartiere e il ristorante ATRIUM.

L'associazione ImPULS e.V. è stata fondata quindici anni fa. Dal 1999 è in collaborazione con l'Ufficio Cultura di Neukölln e insieme rappresentano un punto di riferimento per la comunità di Gropiusstadt. Per molti anni l'associazione, impegnata per l'inclusione sociale e la democrazia, si è posta l'obiettivo di far conoscere le persone di diverse culture e integrare in nuovi arrivati nella città. Sono circa 250 le nazionalità messe a confronto e i cittadini usano i corsi offerti dalla riunione interculturale, come i gruppi di comunicazione, di artigianato, di cucito, di pittura, di sport e di cottura, laboratori creativi, un coro internazionale e molto altro ancora (come quello che diceva Ilaria).

L'IKT mette l'arte e la cultura al centro del suo lavoro, poiché entrambe portano alla compartecipazione e alla comprensione interculturale. I problemi dati dalle barriere linguistiche o dalle diverse culture cadono quando si intraprendono attività artistiche, per questo vengono organizzati regolarmente eventi culturali, gite ai musei di Berlino, escursioni e molto altro, contribuendo direttamente alla comprensione interculturale e la partecipazione.

La Festsaal o Großer Saal (437 metri quadrati) con una capienza di 532 posti a sedere con disposizione dei posti a sedere concerto e fino a 360 posti a sedere al sedere riga della tabella ha un ampio palco, largo 17 metri, 12 metri di profondità e dal pavimento del palco per il soffitto è alto 5 metri. E' adatto per riunioni, eventi sociali, concerti e show programmi. La disposizione dei posti a sedere sala è variabile.

Il piccolo auditorium o Kleiner Saal ha una capienza massima di 150 posti. Ha un palcoscenico estendibile, consolle di mixaggio, un piccolo guardaroba e una porzione di servizi di ristorazione.

16. CITTADELLARTE FONDAZIONE PISTOLETTO (BIELLA)

Cittadellarte-Fondazione Pistoletto viene istituita nel 1998 come attuazione concreta del Manifesto Progetto Arte, con il quale l'artista Michelangelo Pistoletto propone un nuovo ruolo per l'artista: quello di porre l'arte in diretta interazione con tutti gli ambiti dell'attività umana che formano la società. Ha sede a Biella in un ex manifattura laniera (sec. XIX), complesso di archeologia industriale, tutelato dal Ministero dei Beni Culturali. Cittadellarte gode del sostegno della Fondazione CRT e della Compagnia di San Paolo.

Cittadellarte è un grande laboratorio, un generatore di energia creativa, che sviluppa processi di trasformazione responsabile nei diversi settori del tessuto sociale. Le attività di Cittadellarte perseguono un obiettivo di base: portare operativamente l'intervento artistico in ogni ambito della società civile, per

contribuire a indirizzare responsabilmente e proficuamente le profonde mutazioni epocali in atto. Le finalità degli Uffici consistono nel produrre un cambiamento etico e sostenibile, agendo sia su scala globale che locale. Gli Uffici attualmente attivi si occupano di Arte, Educazione, Ecologia, Economia, Politica, Spiritualità, Produzione, Lavoro, Comunicazione, Architettura, Moda e Nutrimto.

Coworking è la condivisione di un ambiente di lavoro da parte di persone che hanno competenze diverse e voglia di confrontarsi, imparare e condividere. Chi ha interessi professionali affini e competenze complementari può decidere di lavorare su progetti comuni; chi di solito lavora da solo può soddisfare il desiderio di condividere un ufficio e superare così l'isolamento che deriva dalla natura della propria professione. Dal 2014 è attivo lo spazio di coworking a Cittadellarte, un luogo per creativi e professionisti dove le competenze di ognuno si completano a vicenda.

Ogni coworker dispone di:

- una postazione 150x100 cm, con 4 prese di corrente;
- un armadietto (40x40 cm) personale con chiave;
- scaffali condivisi per archiviazione di materiale;
- stampante / fotocopiatrice / scanner in rete;
- connessione wireless;
- sala per riunioni, incontri, workshop prenotabile a ore;
- phone call room (area per telefonate / Skype conference);
- angolo relax;
- convenzione con caffetteria.

17. NIDA ART COLONY (LITHUANIA)

Nida Art Colony o NAC è una nuova suddivisione della Accademia delle Arti di Vilnius. È stato sviluppato sotto il SEE e la Norvegia concede sostegno e ha aperto nel marzo 2011.

NAC è un luogo di incontro per artisti, designer, architetti, curatori, critici d'arte esperti ed emergenti e ricercatori provenienti da tutto il mondo. Artistico, curatoriale e processo educativo si trova nel cuore delle sue attività, che per lo più si concentrano sullo sviluppo professionale degli artisti e di educazione dell'arte informale per i giovani.

NAC offre il tempo, lo spazio e il supporto professionale per lo scambio, il lavoro, la riflessione, la ricerca, la produzione e la sperimentazione nella cultura visiva contemporanea. Attraverso la collaborazione con i partner internazionali e nazionali, nonché la cooperazione con i dipartimenti di Vilnius Academy of Arts sviluppa e gestisce una serie di progetti di produzione d'arte e educazione artistica.

NAC gestisce anche un programma di artist-in-Residence, che offre soggiorni curate e indipendenti per invito o selezionate mediante gara aperta artisti professionisti. NAC incoraggia l'interazione di diversi programmi in esecuzione contemporaneamente.

L'obiettivo generale del Nida Colonia artistica è quello di migliorare la qualità dell'istruzione arte e design in Lituania e per attuare le innovazioni nel campo dell'educazione artistica attraverso la promozione della cooperazione internazionale. Allo stesso tempo, NAC non vede l'ora di iniziare eventi artistici e formativi ed è anche alla ricerca di vari progetti di collaborazione.

Siamo in grado di ospitare fino a 53 persone per una notte e fino a 100 persone per partecipare al workshop, seminari, conferenze, etc.



4.16 *Terrazza della Nida Colony*

SPAZI

I residenti possono utilizzare gli spazi comuni per installare le proprie presentazioni o i loro lavori. Le aree disponibili sono:

- sala multifunzionale A, per esposizioni e workshop (sup. 96 m², h 4,20 m);
- sala multifunzionale B, per seminari (sup. 53 m², h 4,20 m);
- laboratorio di stampa digitale, immagini digitali e apparecchiatura acustica con tre postazioni;
- terrazza all'aperto (circa 100 m²);
- spazio multifunzionale per concerti, esposizioni, performance m², h 4 m);
- sala conferenze (sup. 154 m², h 5 m);
- tre sale per lavori di gruppo (da 70, 90 e 100 m²);
- sala documentazione (sup. 86 m²);

18. KUNSTHAUS TACHELES (BERLINO)

La Kunsthaus Tacheles (in tedesco Casa dell'arte Tacheles) è stata un laboratorio e una galleria d'arte contemporanea berlinese situata in Oranienburger Straße, nel quartiere centrale Mitte. Ricavato dalla demolizione del centro commerciale Wertheim nel 1990, l'edificio è stato fino al 2012 sede di collettivi gestiti da artisti.

STORIA DAL 1990

Poco prima dell'esplosione pianificata, ciò che rimaneva dell'edificio è stato occupato il 13 febbraio 1990 dall'iniziativa artistica del Tacheles. Attraverso delle trattative con la direzione edilizia del quartiere centrale Mitte di Berlino e in riferimento alla tutela del monumento storico, i proprietari hanno tentato di impedirne la demolizione. Nonostante ciò, quanto rimaneva dell'edificio avrebbe dovuto essere distrutto il 10 aprile 1990. I proprietari rispondono con una richiesta di procedura d'urgenza presso la Tavola Rotonda di Berlino, che poteva bloccare temporaneamente la demolizione. L'iniziativa artistica compila una nuova perizia sulla struttura muraria e statica. Grazie ai risultati positivi l'ex grande magazzino diventa in un primo momento un monumento nazionale. L'edificio viene dipinto con vari colori e dalle macerie vengono edificate diverse sculture. In seguito a diversi pareri di artisti provenienti sia da Est che da Ovest nascono all'inizio molte controversie. Intanto a Berlino il complesso si è sviluppato in un ampio centro di arte, eventi e comunicazione. Nell'edificio si trovano fra gli altri 30 atelier, sale d'esposizione e punti vendita di arte contemporanea, un cinema d'essai così come il "Panorama-Bar". Il "Blaue Salon" (la Sala Blu), uno spazio di 400 m², viene utilizzato principalmente per concerti, letture ecc. Il "Goldene Saal" (la "Sala D'oro") comprende tutto il primo piano del Tacheles; qui si trova un palco importante per rappresentazioni teatrali a basso costo e soprattutto per spettacoli gratuiti di danza contemporanea. Fra gli artisti e le compagnie teatrali, che nel "Golden Saal" finora hanno messo in scena rappresentazioni, appartengono fra gli altri Orphtheater, Theater zum westlichen Stadthirschen, Henry Arnold, Régine Chopinot, Rike Eckermann, Sebastian Hartmann, Howard Katz, Clint Lutes, Matthias Merkle, Tomi Paasonen, Felix Ruckert, Torsten Sense, Lars-Ole Walburg, Sasha Waltz, Christoph Winkler, wee dance company, Deutsches Symphonie-Orchester Berlin e Lucky Trimmer.



4.17 Tacheles

Negli anni 1996-1997 si discute pubblicamente con politici, sociologi e architetti e anche artisti nell'ambito del dibattito La metropoli di Berlino, architettura ad alta velocità sulla consegna e l'utilizzo futuro dell'edificio. Nel 1998 l'agenzia immobiliare Fundus-Gruppe compra i 1250 m² di terreno per 2,8 milioni di marchi. Il gruppo incarica lo statunitense Andrés Duany di creare un progetto per il Quartiere di Johannishof con un volume di costruzione stimato attorno ai 400 milioni euro, per il quale fino a quel momento non aveva trovato nessun investitore. In seguito l'associazione registrata del Tacheles negozia con un nuovo proprietario un contratto d'affitto, che vale fino alla fine del 2008. Come prezzo d'affitto

simbolico viene stabilito un marco (50 centesimi circa) per metro quadrato al mese. Dopo il termine del vecchio contratto non se ne poteva negoziare uno nuovo. Poiché l'associazione non poteva procurare il richiesto indennizzo per l'uso di 108.000 euro, annuncia il fallimento alla fine del 2009. Un creditore della cedola ipotecaria, l'istituto finanziario HSH Nordbank, aspira alla vendita giudiziaria dell'area e dispone di un titolo di liquidazione valido. Un ultimo termine per la vendita all'asta era stato stabilito per il 4 aprile 2011, ma viene annullato il giorno stesso con breve preavviso. Il 5 aprile il Gruppo Gastronomico lascia il Tacheles dietro pagamento di 1 milione di Euro; il cinema, il cortile interno e il pian terreno vengono abbandonati. 80 artisti sono rimasti nell'edificio con i loro atelier e i laboratori di metalli. Una settimana dopo, è stata predisposta dal sequestratario dell'edificio la costruzione di un muro alto circa tre metri, il quale separava il passaggio da Oranienburger Straße al cortile con i laboratori. Il progetto futuro per l'edificio non era ancora stato deciso. L'8 dicembre 2011 circa 30 collaboratori di un'azienda di sicurezza sono entrati nei locali del quinto piano. L'artista bielorusso Alexander Rodin venne espulso dai locali e quindi non riuscì a portare con sé gli effetti personali o i suoi 15 dipinti di grande formato. Il quinto piano viene sequestrato insieme al suo arredamento dall'azienda della sicurezza. L'avvocato Michael Schulz, il quale ha condotto lo sfratto per conto di un cliente ignoto, ha dichiarato che l'abbandono del quinto piano è stato opportuno, poiché non si poteva constatare nessun proprietario. Rodin stesso aveva affermato di non essere il proprietario di questi spazi. Rodin e l'associazione non registrata del Tacheles si stanno attualmente impegnando per ottenere la consegna degli effetti personali sequestrati al quinto piano. Il 22 marzo 2012 dopo un tentativo di sfratto da parte di un ufficiale giudiziario, il Tacheles viene chiuso ai visitatori. Il 26 marzo il tribunale di Berlino annuncia attraverso un comunicato stampa che lo sfratto della casa d'arte Tacheles è illegale. Il tribunale emana una disposizione temporanea all'amministratore giudiziario al fine di restituire immediatamente le stanze del Tacheles. La galleria d'arte Tacheles viene svuotata il 4 settembre 2012 alle 7 del mattino, in cui c'era solo una simbolica protesta artistica. Alcuni artisti e programmatori hanno ideato un'interattiva galleria online del Tacheles, per creare nuovi locali per gli artisti e per dare al Tacheles una nuova vita digitale.

19. VILLA MASSIMO (ROMA)

La borsa di studio dell'Accademia Tedesca di Roma Villa Massimo e dell'Accademia Tedesca di Roma Casa Baldi costituisce il più importante premio conferito agli artisti tedeschi all'estero. L'Incaricato del Governo Federale per gli Affari Culturali e i Media assegna per rispettivamente un anno la borsa di studio di Villa Massimo a dieci artisti selezionati dai Länder federali e da una giuria nazionale.

I borsisti hanno in linea di massima circa quarant'anni di età e si annoverano tra le nuove leve dell'élite artistica tedesca. I compositori, scrittori, architetti e artisti d'arti figurative vivono in dieci spaziosi atelier con appartamento annesso. Il soggiorno a Roma è volto a fornire loro ispirazione e nuovo orientamento artistico, con un alleggerimento dal punto di vista finanziario.

20. MOMA PS1 (NEW YORK)

Il MoMA PS1 di New York è una delle più vecchie e grandi istituzioni d'arte contemporanea negli Stati Uniti. MoMA PS1 dedica le proprie energie e risorse per mostrare l'arte più sperimentale al mondo, per sostenere nuove idee, discorsi e tendenze e per seguire attivamente gli artisti emergenti, i nuovi generi e i nuovi lavori di artisti riconosciuti.

21. ART CENTER COLLEGE OF DESIGN IN PASADENA (LOS ANGELES)

L'Art Center College of Design è un master interdisciplinare di belle arti che incoraggia idee e metodi divergenti. Fornisce ai candidati un grado di compressione globale della storia dell'arte, il fare arte e l'arte contemporanea. Gli studenti sono liberi di diventare gli artisti che sognano e fare qualsiasi tipo di arte già esistente o che possono inventare. I professori che guidano gli studi formano un nucleo di sette artisti, aiutati da altri assistenti. Gli studenti passano il loro tempo in visite individuali negli studi con i docenti, equilibrate da insegnamenti critici, accademici e pratici. Per preparare gli studenti al processo creativo, vengono affrontate tematiche quali correnti culturali storiche e politiche.

22. TEMPO ZULU (SIENA)

Tempo Zulu è un progetto che chiama le personalità di spicco della cultura contemporanea a scrivere o meglio incidere sulla pavimentazione stradale di Siena simboli, sillabe o semplicemente segni carichi di un senso intellettuale da scovare e comprendere. Tempo Zulu colloca tra le geometrie architettoniche urbane e i simboli di ieri alcuni segni somatici di un oggi smascherato, costituito di cronaca e fatti preconfezionati. Questa operazione è il tentativo di aprire un dialogo tra città e mondo, attraverso le lingue della cultura contemporanea - tesa a carpire il senso dell'oggi - e vuole costituire un piano di discussione dinamico, aperto al cambiamento, alla mobilità, alternativo all'immobilismo musealizzante. Non vogliono appunto che le opere restino a invecchiare in un museo, << non bussano ad una porta, non vogliono entrare in qualche tempio-museo che le consacri, non attendono riconoscimenti, ma si propongono come una parte integrata della città sulla strada, tra i passi del vivere quotidiano>>.

4.5 CHI SONO GLI ARTISTI

La prima questione da considerare quando si parla di artisti è cercare di definirne la **tipologia**: possono essere pittori, scultori, video artist, musicisti o altro ancora, ma è importante ricordare che ogni artista ha delle specifiche necessità riguardo l'ambiente in cui lavora. Questo emerge dalle interviste agli artisti di Berlino: i pittori come Pablo Ramon Benitez e Federico Pietrella prediligono le stanze ampie e luminose per dipingere, mentre le fotografe Martina della Valle e Ilaria Biotti necessitano di stanze come la camera oscura o sale stampa per la realizzazione delle loro opere.

Anche la **formazione** degli artisti è differente, possono aver avuto una formazione accademica, oppure essere autodidatti, oppure ancora hanno avuto successo seguendo semplicemente una loro passione, come nel caso di **Rainer König**, che da architetto è diventato insegnante di fotografia, fino a esporre nella galleria Collection Regards le fotografie fatte nel corso della sua vita a Berlino. Infine, non si possono non considerare gli **artisti alternativi** tipici a Berlino.

Le **possibilità economiche** variano da un artista all'altro. Come sostiene Christoph Gupta, può capitare che gli artisti siano famosi oppure con pochi soldi e che quindi siano costretti a fare altri lavori per guadagnarsi da vivere. Sicuramente la scelta di partecipare a un programma promosso da una residenza per artisti si rivolge a coloro che non hanno grandi possibilità economiche e che proprio grazie alle residenze possono realizzare dei progetti utilizzando spazi, attrezzature e materiali che da soli non potrebbero permettersi.

Infine, sono artisti **internazionali**, provenienti da ogni parte del mondo, con culture e tradizioni differenti. Si può però trovare come punto in comune il fatto che siano «*viaggiatori compulsivi*», sono i «*migranti culturali per eccellenza*»⁵⁷⁴. Il desiderio di raggiungere la capitale tedesca nasce prima di tutto dal fatto che sono persone che amano viaggiare, pronte a entrare in contatto con altre culture. Nel caso degli artisti intervistati la scelta di raggiungere Berlino, infatti, è venuta solo dopo la scelta effettiva di lasciare il paese in cui vivevano. Sono quindi alla ricerca di nuove esperienze e sono interessati a conoscere una realtà differente da quella dove sono abituati a vivere.

4.6 LE ATTIVITÀ PRINCIPALI E GLI SPAZI

Prima di definire gli ambienti veri e propri, è necessario capire quali siano le attività principali da poter compiere in una residenza d'artista. Se ne possono distinguere tre categorie principali:

1. **ABITARE**, dove si considerano tutte quelle attività che si svolgono in una qualsiasi residenza o abitazione collettiva, che necessitano di spazi per esempio per dormire o per mangiare;
2. **LAVORARE**, ovvero tutte le operazioni che riguardano la professione di ogni artista, da compiere singolarmente o in gruppo;
3. **ESPORRE**, quindi rapportarsi con la città di Berlino e con lo stile di vita tipico di Kreuzberg e della Cuvry Brache, oltre che con i cittadini in generale.



4.18 Schema iniziale delle attività da svolgere nella residenza

Le tre generiche categorie riassumono al loro interno attività che ogni singolo artista può fare da solo, con gli altri artisti o con la comunità esterna. A questo punto procediamo a descrivere ogni categoria sfruttando la divisione in sottocategorie a seconda se si tratta di attività private, semi-private o pubbliche.

4.6.1 ABITARE: L'ABITAZIONE COLLETTIVA

Dato che si tratta di abitazioni collettive, le residenze saranno da dividere in spazi privati, dove gli utenti possono mantenere la loro privacy, e spazi semi-privati, per la socializzazione tra gli utenti. Indicativamente chiameremo queste sottocategorie "attività private" e "attività sociali". Ci sarà poi una terza sottocategoria che riguarda la gestione e l'amministrazione della residenza e che indicheremo come "attività di servizio".

⁵⁷⁴ A. Pace, M. Sorbello, *Italiens. Artisti italiani di Berlino / Italienische Künstler aus Berlin*, Electa, Milano, 2012, p.17 e 42.



4.19 Sviluppo dell'attività "abitare"

Le residenze per studenti rappresentano una tipologia di abitazione collettiva che può essere presa di riferimento per l'individuazione degli spazi necessari all'interno della residenza d'artista. Questo è possibile perché le caratteristiche comuni tra questi utenti e gli artisti sono molteplici: l'alloggio deve essere temporaneo; gli affitti devono avere prezzi contenuti, possibilmente in posizionate nel centro città; deve essere favorita l'integrazione sociale e culturale tra gli utenti e la vita cittadina. Risulta quindi conveniente riferirsi alle normative che regolano la progettazione delle residenze per studenti, apportando le opportune modifiche quando necessario.

Nelle residenze per studenti devono essere previste le seguenti aree funzionali⁵⁷⁵:

- AF1, *residenza*, comprende le funzioni residenziali per gli studenti;
- AF2, *servizi culturali e didattici*, comprende le funzioni di studio, ricerca, documentazione, lettura, riunione, ecc., che lo studente compie in forma individuale o di gruppo anche al di fuori del proprio ambito residenziale privato o semi-privato;
- AF3, *servizi ricreativi*, comprende le funzioni di tempo libero finalizzate allo svago, alla formazione culturale non istituzionale, alla cultura fisica, alla conoscenza interpersonale e socializzazione, ecc., che lo studente compie in forma individuale o di gruppo al di fuori del proprio ambito residenziale privato o semi-privato;
- AF4, *servizi di supporto, gestionali e amministrativi*, comprende le funzioni che supportano la funzione residenziale dello studente e le funzioni esercitate dal personale di gestione in ordine al corretto funzionamento della struttura residenziale; accesso e distribuzione, comprende le funzioni di accesso, di accoglienza, di incontro e di scambio tra gli studenti e le funzioni di collegamento spaziale tra aree funzionali e all'interno di queste; parcheggio auto e servizi tecnologici, comprende spazi di parcheggio auto/moto/biciclette e la dotazione di vani tecnici e servizi tecnologici in genere.

La principale differenza tra le due tipologie di utenze è che lo studente ha il compito principale di apprendere, mentre l'artista opera; per questo ignoreremo la categoria AF2, dato che sarà sviluppata in modo più approfondito nello studio degli spazi concepiti per il lavoro degli artisti.

⁵⁷⁵ Da atti ministeriali

Proviamo ora a riordinare tali aree seguendo i criteri secondo i quali abbiamo classificato le attività da svolgere all'interno di una residenza e assegnando ad ognuna uno spazio dove tali attività possono essere svolte:

	AF1 – residenziale	AF3 – creativo	AF4 – amministrativo
Privato	Stanza (per dormire) Servizi igienici	Stanza (per rilassarsi, leggere...)	
Semi-privato	Cucina Sala da pranzo	Soggiorno Area relax Sala "cinema" Bar Palestra	Parcheggio Accesso/accoglienza
Di servizio			Gestione Locali tecnologici Vani tecnici

4.20 Tabella delle aree funzionali

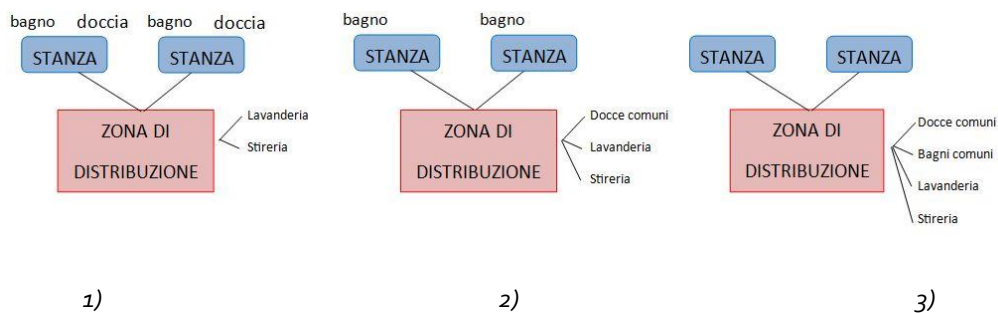
Definiamo a questo punto le relazioni che tali ambienti devono avere tra loro. Ricordiamo che non stiamo ancora determinando né la forma né la dimensione di tali spazi, ma stiamo ragionando semplicemente dal punto di vista funzionale.

Gli spazi privati

La **stanza** in una residenza studentesca può essere singola o condivisa da più studenti. Se andiamo ad analizzare i profili degli artisti intervistati, nessuno ha espresso il desiderio di occupare una stanza in comune con altri. A differenza degli studenti che sono solitamente coetanei e non hanno famiglia, gli artisti possono avere esigenze differenti e per questo la scelta migliore potrebbe essere quella di metter loro a disposizione una stanza singola. Non dimentichiamo il fatto che spesso le residenze danno a disposizione degli artisti un vero e proprio appartamento al di fuori della residenza. Nonostante ciò, l'affitto di stanze doppie o triple per gli artisti risulterebbe ovviamente più conveniente dal punto di vista economico e, come abbiamo visto, uno dei vantaggi di Berlino che attira verso questa città sono proprio i prezzi bassi; quindi anche il caso di alloggi multipli deve essere considerato.

Allo stesso modo, ragioniamo sulla disposizione dei **bagni** e delle **docce**. Si potrebbe pensare a stanze con annesso un bagno privato compreso di doccia e servizi, oppure rendere entrambi tali ambienti condivisi. Oppure ancora solo il wc privato, mentre le docce in comune. Anche in questo caso comporterebbe un miglioramento della privacy dell'artista a discapito del risparmio di spazi, o viceversa.

Nelle residenze per studenti, gli alloggi vengono raggruppati attorno a **zone di distribuzione**. Dato che non sappiamo ancora a quanto corrisponda il numero di artisti che la residenza dovrebbe ospitare, immaginiamo che se il numero dovesse risultare abbastanza elevato, sarebbero necessari più gruppi di utenti. Gli schemi seguenti rappresentano tre diverse tipologie che integrano quanto descritto nei paragrafi precedenti:



4.21 Possibili tipologie di aggregazione di spazi

Gli spazi privati

La **cucina** e la **sala da pranzo** devono essere considerate come uno dei principali luoghi nei quali è possibile incentivare la collaborazione e l'incontro tra gli artisti. Ricordiamo che immaginiamo tale gruppo di artisti come eterogeneo e interculturale, ma con il dato comune di avere interesse nel conoscere nuove culture. Anche le interviste hanno sottolineato l'importanza del momento del pranzo per creare relazioni con gli altri utenti e relazionarli.

Sempre in riferimento alla cucina, sarà necessario pensare a degli spazi per la conservazione degli alimenti (se ogni utente necessita di uno scompartimento), gli attrezzi per l'allestimento della tavola o per cucinare e la pulizia dei locali o delle stoviglie, quindi **ripostigli** o **depositi**. Stiamo guardando alle azioni pratiche e per ognuna dobbiamo pensare se c'è un posto destinato a svolgere tale funzione e se lo stesso abbia la possibilità di ospitarne di più. Inoltre, sarà necessario prevedere dei **servizi igienici** vicino alla sala da pranzo.

Per quanto riguarda gli spazi che compongono la **zona soggiorno** o la zona relax sono pensati per la socializzazione, lo svago e tutte le attività di ricreazione. Il soggiorno rappresenta una "zona di comunicazione multifunzionale"⁵⁷⁶, capace di assumere un alto livello di flessibilità, sempre puntando ad un alto livello di comfort. Possono essere semplici ambienti con un arredo adeguato, quali divani o sedute, piuttosto che sale di riproduzione o sale da gioco. In questa categoria indichiamo la possibilità di introdurre un anche un bar con sala. Come per la sala da pranzo, bisogna prevedere dei servizi igienici nelle vicinanze, oltre a spazi per il deposito e per la pulizia.

Sarà da integrare anche la possibilità di accesso verso un ambiente esterno per il periodo estivo. Spesso però si cerca di creare un contatto con l'esterno, senza dover lasciare l'edificio: si crea quindi un ambiente "di mezzo". Questo rimanda a quanto affermato dall'architetto Tobias Wulf dello studio Wulf Architekten, durante l'incontro all'Architektur Galerie Berlin: *«i nordici vivono nella casa, i meridionali vivono di fronte alla casa, i tedeschi vivono in una via di mezzo: tra la finestra e la tenda, tra davanzale e persiane. Ciò è dovuto non solo alla diversa zona climatica, ma è anche dovuta alla mentalità. Crediamo che "nel mezzo", la soglia tra interno ed esterno, sia particolarmente importante: lo spazio interno Esterno e lo spazio esterno Interno»*.⁵⁷⁷

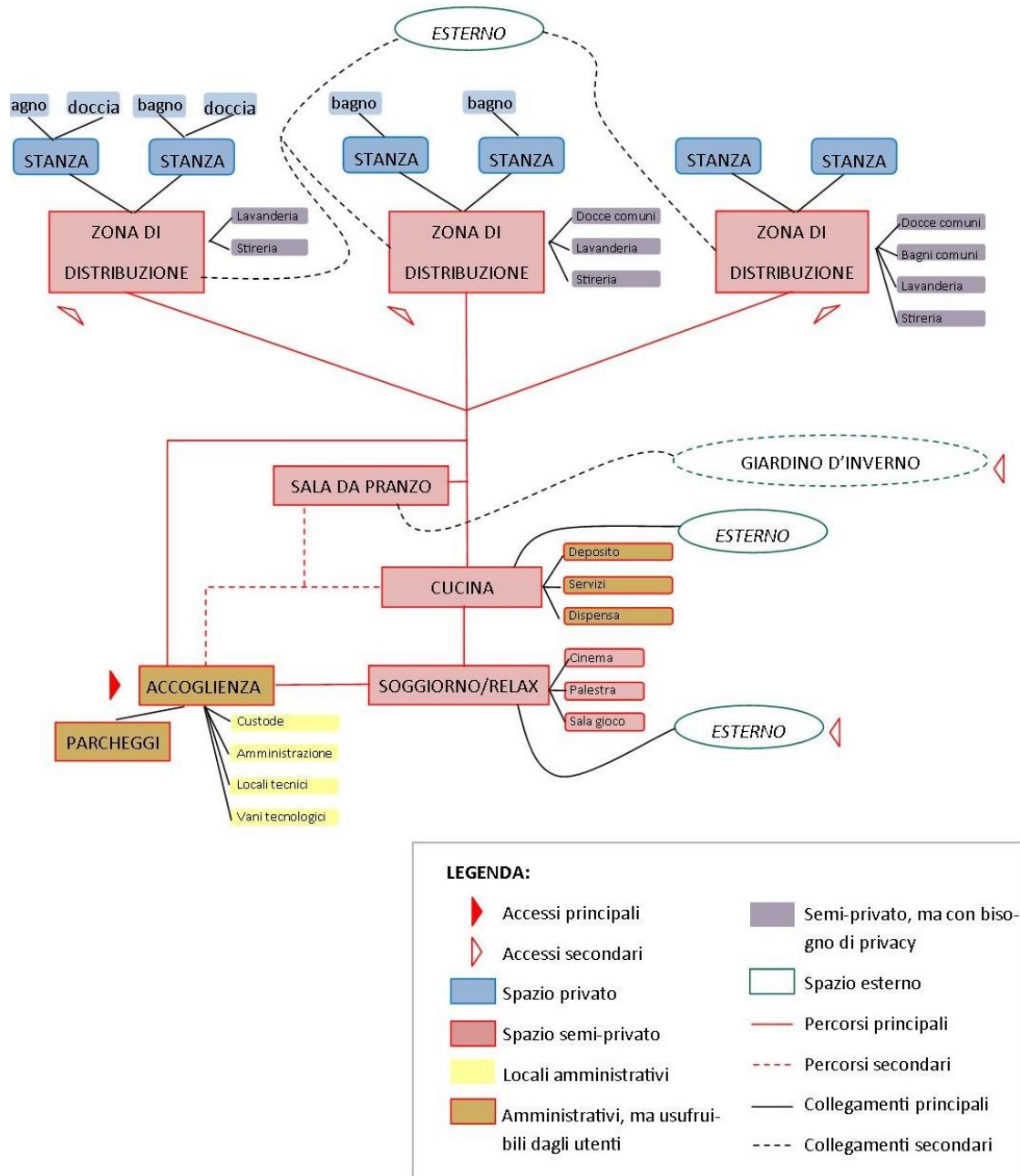
Inevitabilmente stiamo già facendo riferimento alla contestualizzazione dell'oggetto architettonico e ciò sottolinea quanto sia importante creare un rapporto tra interno ed esterno dell'edificio. Senza approfondire tale argomento, annotiamo semplicemente quanto considerato per svilupparlo quando affronteremo la questione della contestualizzazione dell'oggetto architettonico. Sarà dunque il caso di pensare anche ad elementi che possano aiutare la reazione della costruzione rispetto al clima esterno, come per esempio i **giardini d'inverno**.

Infine, sono da considerare gli spazi amministrativi per esempio ingresso e accoglienza, oltre al possibile alloggio per il custode della residenza, i locali tecnologici ed i vani tecnici.

Riassumiamo in uno schema quanto descritto:

⁵⁷⁶ E. Neufert, *Enciclopedia pratica per progettare e costruire*, Hoepli, Milano, 2013, p. 169.

⁵⁷⁷ Incontro presso la Architektur Galerie Berlin del 16 aprile 2015: *Zwischen Innen und Aussen*.

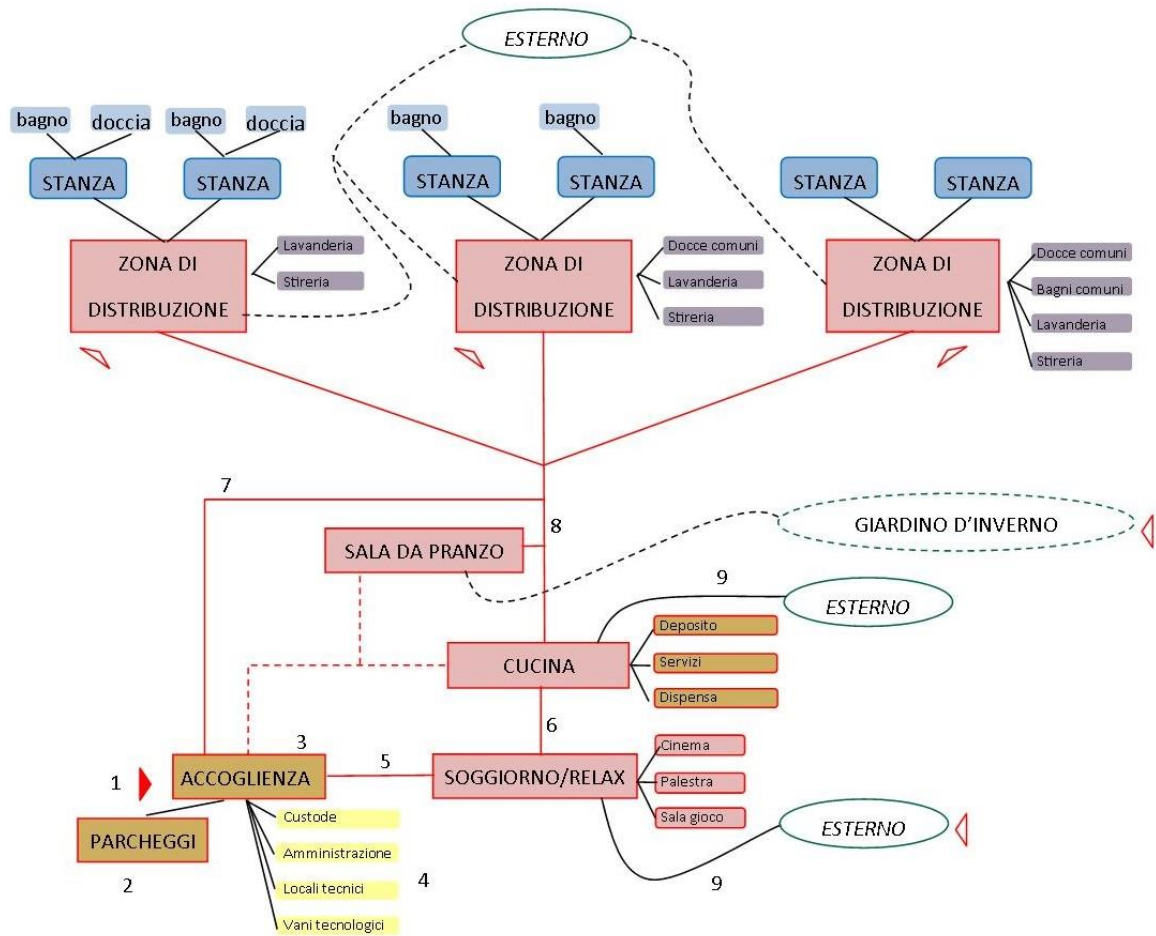


4.22 Schema degli spazi e delle connessioni previsti nella residenza

È possibile ora fare una piccola considerazione per quanto riguarda l'orientamento di tali ambienti. Indicativamente, considereremo gli spazi abitativi quelli che verranno utilizzati principalmente dagli utenti durante il giorno, quindi dovranno essere posizionati a sud, per ottenere maggiore illuminazione naturale nelle ore diurne. Quelli privati o di servizio, potranno conseguentemente trovarsi rivolti verso nord. Nel momento in cui inizieremo a pensare alla contestualizzazione di tali ambienti, si cercherà di rispettare il più possibile tale orientamento.

Per descrivere meglio con che logica sono state segnate le relazioni tra i vari spazi, spiegheremo brevemente il percorso che ci si attende gli artisti siano interessati a compiere giornalmente: considerando l'accesso principale (1) con annesso il parcheggio delle macchine o delle biciclette (2), si accederà all'ingresso con l'area d'accoglienza (3), resa direttamente controllabile dall'amministrazione (4). Un primo percorso potrebbe portare direttamente al soggiorno (5), collegato alla cucina (6). Dall'accesso sarà necessario inoltre creare un percorso che porti fino alle stanze (7). Ogni gruppo abitativo deve essere

collegato alla cucina e alla sala da pranzo (8). Questi ambienti, rappresentando il punto d'inizio delle aree per le attività sociali, saranno connessi alla zona giorno e, possibilmente, all'esterno del complesso (9).



4.23 Percorso ideale

Questa breve descrizione, nonostante possa essere applicata a svariati progetti, rende tuttavia chiara l'idea delle connessioni e delle gerarchie che gli spazi adibiti a residenza che devono avere nel nostro progetto.

4.6.2 I LUOGHI DI LAVORO

Una premessa importante da fare è che, come sottolineato anche dagli artisti stessi, gli spazi nei quali operano devono rispondere ad esigenze diverse a seconda della tipologia d'artista. Esigenze che vanno ad incidere sulle dimensioni della stanza, sull'illuminazione o sull'arredo. Dato che però risulta impossibile definire a priori chi andrà ad occupare ogni ambiente, bisogna cercare di rendere tali ambienti il più flessibili e funzionali possibili, cercando di dare soluzioni differenti.

Da quanto emerso dalle interviste inoltre, si possono individuare due tipologie di residenze d'artista: quelle che prevedono degli **atelier singoli**, ma mettono a disposizione dei **laboratori** usufruibili da più artisti per la lavorazione per esempio di particolari materiali (come la ISCP di New York)⁵⁷⁸; altre invece prevedono la collaborazione tra gli artisti, lavorando a uno stesso progetto simultaneamente in un grande studio comune (come la Fondazione Pistoletto a Biella)⁵⁷⁹. Sono queste le azioni che possiamo indicare come "private" se si riferiscono al lavoro individuale e "semi-private" se rappresentano progetti con lavori di gruppo tra utenti. Infine, possiamo aggiungere un'altra sottocategoria che si riferisce alla collaborazione tra gli artisti e i cittadini (come per la Gemeinschaftshaus a Gropiusstadt)⁵⁸⁰.



4.24 Sviluppo dell'attività "lavorare"

Possiamo comprendere come la progettazione di tali ambienti possa risultare complessa, soprattutto se non si ha particolare familiarità con il mondo dell'arte. A questo punto la scelta di riferirsi alla normativa che regola la progettazione di scuole d'arte può rappresentare un valido aiuto per

⁵⁷⁸ <http://www.iscp-nyc.org/>

⁵⁷⁹ <http://www.cittadellarte.it/>

⁵⁸⁰ <http://kultur-neukoelln.de/gemeinschaftshaus-gropiusstadt-programm-veranstaltung-1391.php>

comprendere la tipologia degli ambienti e i criteri secondo i quali le relative caratteristiche vengono definite.

Come in precedenza, cerchiamo di riassumere le attività e di dare un nome ai spazi destinati alle stesse:

	Produzione di opere	Lavorazione di materiali	Documentazione	Amministrazione
Privato	Atelier (per pittori, scultori, fotografi...)		biblioteca	
Semi-privato	Studio comune (per pittori, scultori, fotografi...)	Laboratori (per metalli, legno...)	Aule per seminari Aule per conferenze	
Pubblico	Studio comune (per workshop...)		Aule per seminari Aule per conferenze	
Di servizio	Docce Deposito Locali per pulizie Locali tecnologici Vani tecnici	Docce Deposito Locali per pulizie Locali tecnologici Vani tecnici		Ufficio custode Accoglienza

4.25 *Tabella delle aree funzionali*

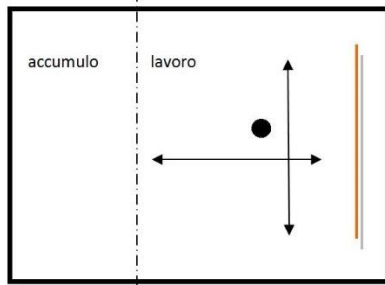
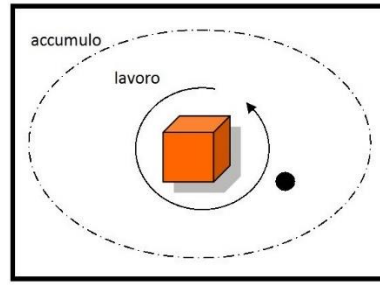
Cerchiamo di definire la natura di questi spazi.

L'atelier

L'atelier, o studio dell'artista, è l'ambiente tradizionale in cui egli dà vita alle sue opere. Creare uno spazio confortevole che si presti all'artista e gli permetta di lavorare in modo ottimale è di fondamentale importanza. Definiamo quindi le esigenze che questo ambiente è tenuto a soddisfare:

- Superficie di dimensioni adatte al lavoro, al movimento e all'accumulo di materiale
- Adattabile a tipologie differenti di artisti
- Illuminazione diffusa e regolabile
- Pareti attrezzabili e arredo idoneo
- Spazio personalizzabile
- Comfort igrometrico, termico e acustico
- Benessere respiratorio – olfattivo
- Manutenzione (pulizia, igiene, riparazioni)
- Benessere psicologico

Come sottolineato anche nell'intervista di Pablo Ramon Benitez, ogni artista ha bisogno di spazi differenti, a seconda della **tipologia** di opera che devono realizzare. Facciamo un semplice esempio: nel caso di un pittore, l'area di lavoro si concentrerà su una parete, perché se lavora su tela, lavora su un'opera bidimensionale. Nel caso invece di uno scultore, l'opera da realizzare sarà tridimensionale, posizionata al centro della stanza, e immaginiamo che l'artista debba muoversi attorno ad essa per osservarla e operare al meglio. Oltre a ciò, anche il posizionamento degli strumenti di lavoro o l'accumulo di scarti sono importanti da considerare.


 4.26 *Atelier tipo: pittore*

 4.27 *Atelier tipo: scultore*

Anche la **dimensione** e la **forma** della stanza avrebbero un'influenza sull'utilizzo dello spazio. Il vero lusso per questi artisti sarebbe avere a disposizione più spazio possibile. Se paragoniamo i media artist con i pittori, sappiamo che i primi non necessitano di ambienti importanti, mentre i secondi, a seconda della dimensione della tela, potrebbero aver bisogno di molto più spazio. Il problema nella residenza d'artista è che non si può decidere a priori la tipologia d'artista che andrà a lavorare in questi spazi. È quindi fondamentale trovare un modo per poter adattare lo spazio alle varie esigenze. Lavorare sulla dimensione della stanza significa agire sulle pareti che lo delimitano. Un esempio potrebbe essere l'utilizzo di pareti mobili. Inoltre, si può pensare a come effettivamente si svolgono gli spostamenti degli artisti nella stanza. Nel caso dei pittori, avranno bisogno di osservare la propria tela da distanze differenti, anche se sempre frontali.

Infine, la **luce** è un fattore fondamentale, per permettere agli artisti di lavorare nelle condizioni migliori e più confortevoli possibili. La soluzione migliore sarebbe ottenere l'illuminazione da lucernari o da finestre rivolte a nord, per ottenere una luce diffusa. Se però l'atelier fosse destinato per esempio a fotografi, bisognerebbe considerare la possibilità di oscurare le stanze.

Dato che il periodo di permanenza nella residenza è limitato, sarebbe opportuno pensare anche ai mobili di base da avere in ogni studio, lasciando comunque la **libertà** all'artista di disporli a proprio piacimento. Questo permetterebbe ad ogni utente di ricreare l'ambiente ideale e più intimo nel quale operare.

Le ultime quattro esigenze elencate riguardano più l'ambito tecnologico, quindi le studieremo a tempo debito.

I laboratori

Per questa tipologia di spazi faremo riferimento alle normative che definiscono le scuole d'arte: *"il programma di costruzione varia secondo le discipline così: pittura (su vetro ed affresco), arti grafiche, lavorazione dei metalli (smalti), scultura, ceramica (applicata all'edilizia)".* Anche in questo caso chiariamo quali sono le esigenze da soddisfare:

- Superficie di dimensioni adatte al lavoro, all'utilizzo di macchinari, al movimento e all'accumulo di materiale
- Illuminazione diffusa e regolabile
- Pareti attrezzabili e arredo idoneo
- Comfort igrometrico, termico e acustico
- Benessere respiratorio – olfattivo
- Manutenzione (pulizia, igiene, riparazioni)
- Benessere psicologico

I laboratori alla lavorazione del **legno** ospitano numerosi macchinari, poiché ognuna è specializzata in una particolare lavorazione: la segatrice per tagliare; la piallatrice per sgrossare o lisciare; la mortasatrice per creare mortase (incavi); il tornio per lavorare pezzi cilindrici; la fresatrice per profilare modanature, canali o sporgenze ecc. Dato che si tratta di lavorazioni particolarmente rumorose, sarà opportuno creare degli ambienti capaci di attutirne il l'effetto di trasmissione del suono agli ambienti circostanti e di riverbero nello spazio stesso.

Per quanto riguarda il laboratorio per la lavorazione dell'**argilla** (o ceramica) è bene innanzitutto ricordare come avviene il processo di modellazione: partendo da una forma base si aggiunge gradualmente nuova argilla fino a modellare completamente la forma. I tipi di modellazione sono i seguenti: foggatura di vasi al tornio; modellazione a mano; tecnica a sfoglia; lavorazione a colombino; bassorilievo; piastrelle e piatti; scultura a tutto tondo.

Alla modellazione segue la cottura nel forno a temperature elevate (fino a 900°). In seguito di procede alla decorazione con smalti e vernici, con una seconda o terza cottura per fissare meglio i colori. Sarà opportuno considerare una sala **gessi**, una sala macchina per la preparazione dell'argilla. Altri laboratori sono destinati alla lavorazione di **metalli e plastiche**, che solitamente vengono fusi per realizzare sculture colate. Infine i **laboratori fotografici**, che comprendono la camera oscura e le aree per la lavorazione sulle stampe e sui negativi, oltre alle aree per la conservazione delle pellicole. Nelle scuole d'arte i **laboratori** si trovano solitamente al piano terra, mentre le aule e le sale di posa per disegno dal vero e plastica sono ai piani superiori. Questa scelta è data dal fatto che per ogni laboratorio è necessario un ambiente adiacente da utilizzare come **deposito** o imballaggio. La disposizione delle attrezzature e degli arredi previsti nei laboratori attrezzati dovrà consentire lo svolgimento ottimale delle attività individuali e di gruppo. Infine sono importanti da considerare gli **spogliatoi** con docce.

La biblioteca e le meeting rooms

Per il progetto della residenza possiamo immaginare la biblioteca come degli **spazi per la documentazione** a disposizione solo degli artisti. Questa scelta si basa su due considerazioni: la prima da un punto di vista funzionale, la biblioteca dovrebbe rappresentare un luogo di ricerca, quindi sarebbe meglio limitare il servizio ai residenti; in secondo luogo, considerando l'area di Kreuzberg, sono già presenti delle biblioteche pubbliche, perciò sarebbe superfluo aggiungerne un'altra.



4.28 *Betahaus: Arena*



4.29 *Betahaus: Innospace*



4.30 *Betahaus: Loft*

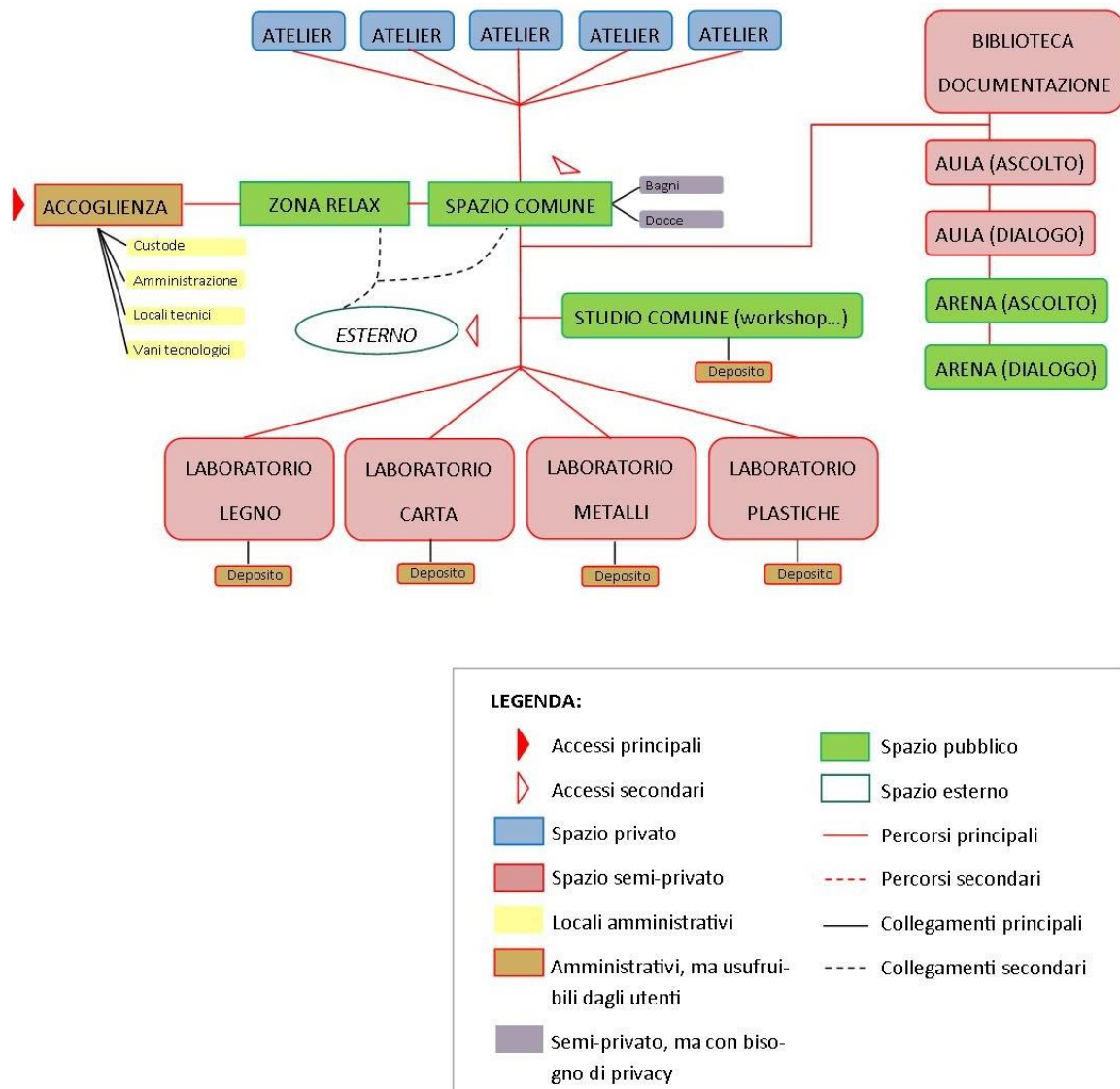


4.31 *Betahaus: Meeting room*

È necessario poi inserire un numero maggiore di **aule** per incontri o workshop rispetto alle normali biblioteche, dato lo scopo che si pone la residenza d'artista. A Berlino sono molto diffusi gli spazi messi a disposizione dei cittadini e degli artisti per organizzare incontri di qualsiasi genere. Un esempio portato dagli artisti intervistati è il Betahaus, che oltre ad avere laboratori per la lavorazione dei materiali, mette a disposizione diverse stanze e ambienti a seconda del numero di persone da ospitare e alla tipologia d'incontro.

Infine, sono da considerare aree dove gli artisti possono fare una pausa (come un bar o una sala relax, con un accesso verso l'esterno), senza dover spostarsi troppo dagli spazi di lavoro, e i servizi igienici.

Riassumendo:

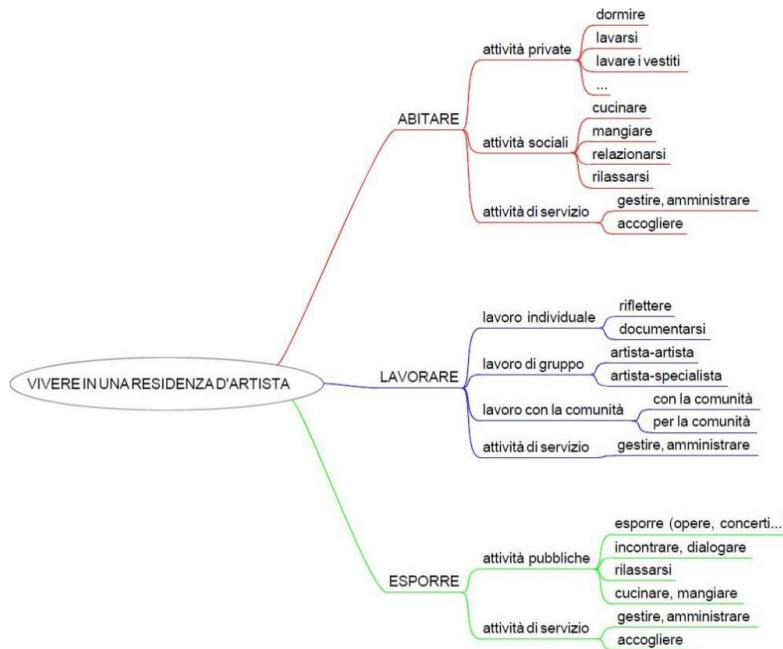


4.32 Schema degli spazi e delle connessioni previsti nell'area lavorativa

4.6.3 GLI SPAZI PUBBLICI

Le attività che impongono il rapportarsi con il contesto implicano un'ulteriore tipologia di spazi, per cui non si parla più solo di ambienti privati o semi-privati, ma anche pubblici. Facciamo quindi riferimento ad un'altra classificazione delle residenze proposta da Matteo Innocenti nel suo articolo "*l'Italia delle residenze d'artista*", che prevede due categorie principali: la prima riguarda le **residenze isolate** rispetto al resto del mondo, dove gli artisti si rifugiano per promuovere un'arte riflessiva e introversa; la seconda vede le **residenze inglobate** in una città e che quindi promuovono il dialogo con la comunità locale.

Le residenze sorte a Berlino fanno parte sicuramente della seconda categoria. Il fatto che si trovino all'interno di una città multiculturale e grandi dimensioni lascia pensare che non sia possibile non integrare gli artisti con quanto succede attorno a loro e proprio questa connessione ravvicinata con l'ambiente berlinese rappresenterà lo spunto per realizzare i loro progetti: *«le residenze, rispondendo in modo genuino a un desiderio di confronto generalizzato, si rivelano un'opportunità preziosa di cambiamento»*⁵⁸¹. Si parla quindi di **luoghi d'incontro** con diversi artisti, con specialisti di altri settori o semplicemente con i cittadini.



4.33 Sviluppo dell'attività "esporre"

Ricreiamo la tabella che ci aiuta a definire gli spazi destinati alle attività di quest'ultima categoria:

	Esposizione	Incontro, dialogo	Relax	Amministrazione
Pubblico	Area espositiva Area esterna	Bar Area esterna	Zona relax Piazza/area esterna	Accesso
Di servizio	Deposito Locali per pulizie Locali tecnologici Vani tecnici Servizi igienici	Deposito Locali per pulizie Locali tecnologici Vani tecnici Servizi igienici		Ufficio custode Accoglienza

4.34 Tabella delle aree funzionali

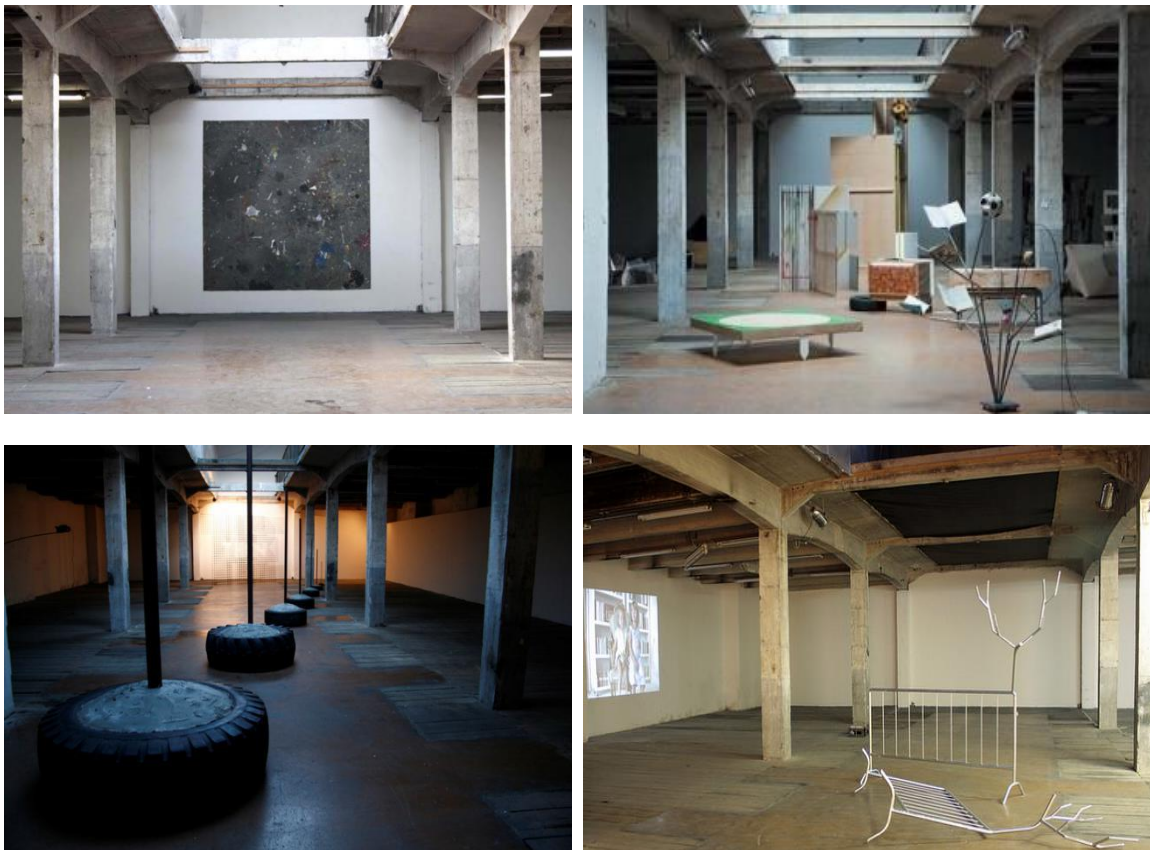
⁵⁸¹ <http://www.tribune.com/2013/01/litalia-delle-residenze-dartista-vol-i/>

Per questa tipologia di spazi si fa riferimento ai musei e alle gallerie.

L'area espositiva

Consideriamo gli spazi adibiti all'esposizione delle opere realizzate dagli artisti durante la permanenza nella residenza. Una prima distinzione è possibile dal punto di vista dimensionale a seconda se sono opere da appendere alla parete, per esempio i quadri, o opere che occupano uno spazio tridimensionale, come le sculture.

Non si tratta solo dello spazio espositivo, ma anche dello spazio necessario ai percorsi destinati al pubblico. A seconda della tipologia di opere, l'ambiente deve permettere di creare flussi differenti. Un esempio è la sala espositiva del Futura Project, dove lo stesso ambiente si presta a diverse tipologie di installazioni.



4.35 Area espositiva dei Futura Project: esempi di esposizione di opere differenti nella stessa sala espositiva

L'area espositiva necessita di un **deposito** adiacente e dei **servizi igienici**, oltre ad una possibile apertura verso l'**esterno**, nel caso parte dell'esposizione sia da collocare all'esterno o se fosse previsto l'utilizzo di particolari sistemi d'installazione.

Altri spazi

Terminiamo con il considerare anche degli spazi pubblici da considerare come **zone relax** o **d'incontro** non solo per gli artisti ma anche per i cittadini, come potrebbe essere l'introduzione di un bar o l'area esterna che possa essere utilizzata come area concerti, piuttosto che come una piccola piazza esterna, oppure ancora per organizzare pranzi all'esterno. Si tratta di spazi da non trascurare, anzi

rappresentano un punto fondamentale per il progetto, visto quanto abbiamo compreso sulla natura della società berlinese e soprattutto sull'area della Cuvry Brache. Tali spazi, possibilmente sempre accessibili ai cittadini, dovrebbero appunto rappresentare ancora la possibilità per tutti di "abitare" in questa piccola area nel cuore di Berlino. L'atmosfera che ci si aspetta di creare potrebbe essere quella del Comicinvasionberlin.

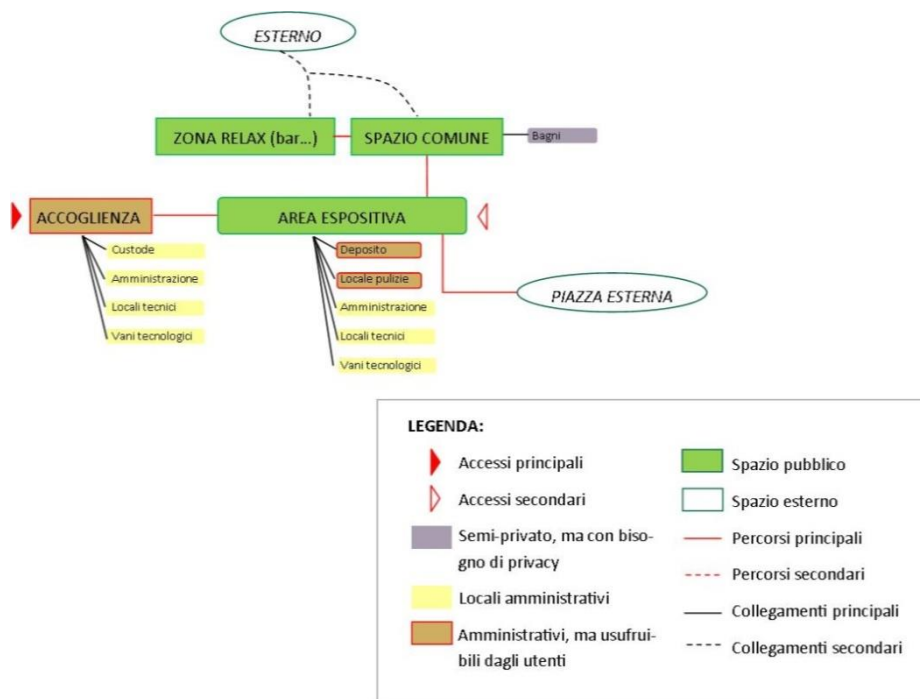


4.36 Comicinvasionberlin: area interna



4.37 Comicinvasionberlin: area esterna

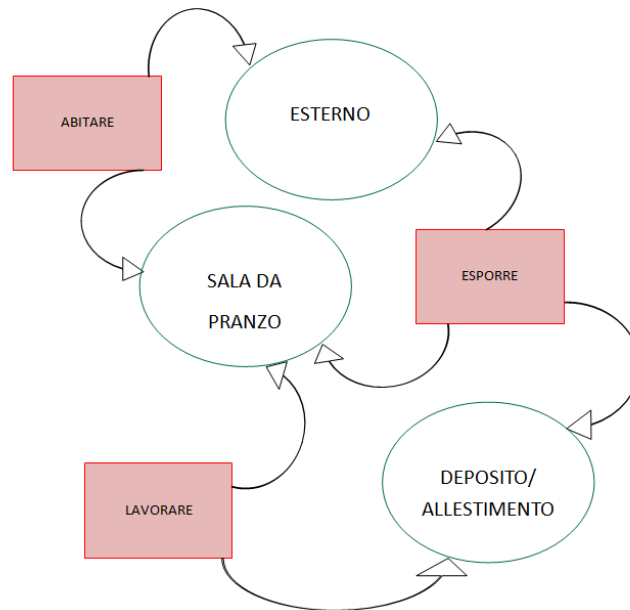
Rappresentiamo gli spazi questo ultimo schema:



4.38 Schema degli spazi e delle connessioni previsti nell'area espositiva

4.6.4 IL MODELLO UNITO: LE CONNESSIONI

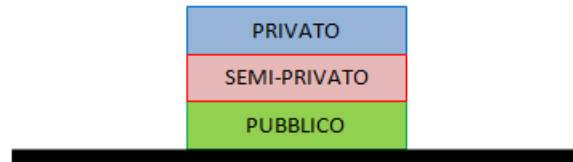
Ora che abbiamo questi tre “blocchi” funzionali, dobbiamo cercare di creare delle relazioni dove necessario. Se pensiamo per esempio alla giornata tipo di un artista, è probabile che si debba spostare dalla residenza allo spazio lavorativo ogni volta che abbia il bisogno di mangiare, quindi la sala da pranzo deve essere facilmente accessibile dagli atelier o dai laboratori. Al momento dell’installazione delle mostre, invece, lo spostamento delle opere dai laboratori all’area espositiva deve essere facilitato da un percorso rapido. La cucina infine, visto che come abbiamo detto potrebbe essere utilizzata per preparare pranzi all’aperto per i visitatori e non, potrebbe essere posta vicino all’area esterna dello spazio espositivo. Riassumendo:



4.39 Schema riassuntivo

Gerarchia

Per contestualizzare il modello è necessario dare una gerarchia agli spazi, in modo da seguire una logica anche nella costruzione del progetto. Una prima divisione può essere data sfruttando le sottocategorie che abbiamo dato agli ambienti, ovvero privato, semi-privato e pubblico: cercheremo quindi di posizionare gli ambienti aperti a tutti a livello del terreno, in modo da renderli facilmente accessibili. Salendo, seguiranno quelli semi-privati e infine quelli privati.



4.41 Schema gerarchico

Infine possiamo considerare come punti cardine del progetto gli accessi, visto che sono i primi ambienti ad accogliere gli utenti, attorno ai quali costruiremo e collegheremo i vari spazi.

CONCLUSIONE SUGLI SPAZI DA CONSIDERARE

Attraverso la consultazione delle varie normative e sulla base delle interviste sono stati elencati gli spazi che dovrebbero essere inseriti nel progetto di una residenza d'artista e sono state date quando possibile l'orientamento e i collegamenti indicativi dalle quali partire nella progettazione. Il passo successivo da compiere riguarda l'inserimento di tali ambienti nel contesto, adattandone quindi il posizionamento, l'orientamento, gli accessi, i percorsi e le dimensioni.

4.7 DIMENSIONAMENTO TEORICO

Per il dimensionamento teorico saranno utilizzati gli indici standard di superficie usati nelle normative italiane e le dimensioni dei locali delle residenze d'artista, che gli artisti intervistati hanno fornito come esempi. Saranno poi verificati con eventuali dispositivi normativi in vigore a Berlino. Le dimensioni saranno dei valori di riferimento, ma non assumeranno un carattere vincolante al momento della progettazione.

Per il predimensionamento degli spazi legati all'abitazione, prendiamo d'esempio gli indici standard di superficie che regolano le dimensioni degli ambienti delle residenze per studenti.

RESIDENZA

STANZA	COMMENTI	MQ MIN/pers	MQ MAX/pers	RIFERIMENTO
camera singola	per piano	11,0	15,0	Studentenheimrichtlinien der Bundesländer (StudheimRi)
camera doppia	per piano	16,0	20,0	Studentenheimrichtlinien der Bundesländer (StudheimRi)
bagno/doccia	per camera	1,2	1,6	Neufert 2° edizione
servizio pulizia	per camera	0,2	0,3	Neufert 2° edizione
lavanderia	mq per piano		12,5	Neufert 9° edizione, p. 293
stireria	mq per piano		12,5	Neufert 9° edizione, p. 293
piccola sala comune	per piano	0,8	1,2	Neufert 2° edizione
sala da pranzo	per tavolo da 4 posti	1,9	5,3	Neufert 2° edizione
cucina	fino 50 posti; oltre 150 posti	20,0	30,0	Neufert 9° edizione, p. 187
deposito	fino 50 posti; oltre 150 posti	8,0	8,0	Neufert 9° edizione, p. 187
lavaggio stoviglie	fino 50 posti; oltre 150 posti	5,0	8,0	Neufert 9° edizione, p. 187
dispensa	fino 50 posti; oltre 150 posti	8,0	15,0	Neufert 9° edizione, p. 187
soggiorno	per tutti	0,9	1,2	Neufert 9° edizione, p. 187
ricreazione	per tutti	0,2	0,4	Neufert 2° edizione
ufficio amministrazione	uno	30,0	30,0	Neufert 2° edizione
ufficio direzione	uno	15,0	20,0	Neufert 2° edizione
sale di consiglio e archivio	uno	25,0	25,0	Neufert 2° edizione
locali tecnici/vani tecnologici	Percentuale rispetto sup. tot.		5-10%	Neufert 9° edizione, p. 187

4.42 Tabella del predimensionamento identificativo per la residenza

Per quanto riguarda invece gli ambienti riservati al lavoro degli artisti, ci siamo affidati alla normativa italiana che determinano gli indici standard di superficie per gli istituti geometri (i quali si avvicinano di più alle scuole d'arte), ai valori di riferimento dal manuale Neufert e da alcune scuole di riferimento tedesche.

LAVORO/ESPOSIZIONE

STANZA	COMMENTI	MQ MIN/per s	MQ MAX/pers	MQ min	MQ max	MQ med	RIFERIMENTO
atelier	(dipende)			20	75		(residenze da interviste)
area espositiva pittori	per quadro	3	5				Neufert 2° edizione
area espositiva scultori	per scultura	6	10				Neufert 2° edizione
biblioteca		0,4	1,8				Neufert 2° edizione
startup/workshop space	per 120 persone					214	Betahaus, Innospace
lavoro di gruppo						120	Betahaus, Barcamp area
riunioni	40 persone					100	Betahaus, Arena
meeting room	da 4 a 20 persone	1,96	2,96				DM_18_121975, indici standard di superficie netta: istituto tecnico per geometri, attività didattiche normali (min) e speciali (max)
lab legno	attività speciali- istituti geom.			125	550		DM_18_121975, indici standard di superficie netta: istituto tecnico per geometri, attività speciali, costruzioni e disegno
lab ceramica	Da 30 a 60 studenti			50	75,5	62,7 5	Gesamtschule In der Höh; Ringstabekk Schule; Schule im Park
lab ceramica	per 60 studenti	24,4+6,8+5,8					Ringstabekk Schule
lab metalli	per 60 studenti	27,7					Ringstabekk Schule
lab meccanico	per 60 studenti	27,7					Ringstabekk Schule
lab di fotografia	per 31 studenti	26,8					Gesamtschule In der Höh
camera oscura							
sala stampa							
depositi							
docce							

4.43 Tabella del predimensionamento identificativo per area lavorativa ed espositiva

5. ANALISI PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE

5.1 INTRODUZIONE

Siamo giunti al momento più importante, ovvero quello della rielaborazione delle esperienze e delle informazioni pervenute al fine di poter definire le caratteristiche della residenza che andremo a progettare. L'obiettivo di questa ricerca è infatti definire la più idonea tipologia di residenza per artisti da realizzare nella Cuvry-Brache, considerando la cultura berlinese, la sua storia e i suoi cittadini, oltre a particolare attenzione alle problematiche sociali attuali che la città è chiamata a fronteggiare e alle esigenze degli artisti.

In questo capitolo studieremo in modo più specifico l'area di progetto per poter sfruttare le caratteristiche per la realizzazione della residenza. Infine, sarà stilato un documento preliminare alla progettazione, capace di riassumere gli obiettivi e le strategie da adottare nelle fasi di progettazione vera e propria.

5.2 STUDIO DELL'AREA DI PROGETTO

A questo punto è fondamentale analizzare l'area di progetto in modo più approfondito. Non si tratta quindi solo dell'aspetto o della forma del lotto, ma dei suoi accessi, del rapporto con gli edifici adiacenti, del clima e del micro-clima, dell'esposizione solare, della vicinanza ad aree verdi... Tutti aspetti fondamentali alla progettazione.

5.2.1 ANALISI URBANISTICA

La Cuvry-Brache fa parte del quartiere Wrangelkiez, caratterizzato da **edifici** risalenti alla fase di costruzione compresa tra il 1870 e il 1918, con una mescolanza di strutture commerciali e residenze. Questa zona restò quasi inerte dai bombardamenti della seconda Guerra Mondiale e per questo solo pochi edifici sono stati ricostruiti.



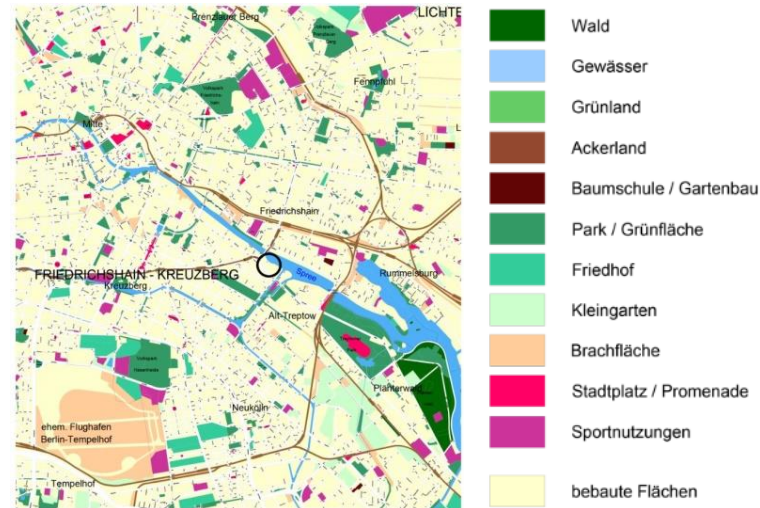
5.1 Anno edificazione edifici

È inserita in un contesto edilizio molto addensato, dove la maggior parte dei servizi sono di ristorazione. Non mancano nelle vicinanze le gallerie e musei.



5.2 Servizi presenti nell'area

Il quartiere di Kreuzberg ha una densità molto elevata di 14.597 abitanti/kmq, ma presenta comunque una buona quantità di **aree verdi**. Sulla Cuvrystraße si trova il parco Plaza San Rafael del Sur. Nelle immediate vicinanze ci sono altre aree verdi disponibili, come su entrambi i lati della Oberbaumstraße il *May-Ayim-Ufer* e l'area *Obebaumstraße/Schlesische Straße*. Sul lato opposto della Schlesische Straße si trova *all'interno* del blocco pubblico il parco giochi *Wrangelkiez*. Infine il *Görlizer Park* e la *Lohmühleninsel* ospitano ulteriori opportunità di gioco.



5.3 Distribuzione aree verdi

Secondo l'*Umweltatlas* (atlante ambientale) il sito rappresenta una zona climaticamente meno favorevole⁵⁸²: questo perché l'area lungo la Schlesische Straße è da considerarsi sotto potenziale inquinamento atmosferico da traffico di aree residenziali lungo le strade principali. Infatti, il livello di concentrazione di biossido di azoto (NO₂) è compreso tra 40 e 45 µg/m³.

5.2.2 CLIMA E COMPOSIZIONE DEL TERRENO

La Cuvry-Brache rientra in una zona climatica tipica del centro cittadino. La parte adiacente alla Sprea viene considerata come zona climatica urbana con moderate variazioni rispetto alle aree extra-urbane⁵⁸³.

Il clima di Berlino è di tipo continentale, con inverni freddi e lunghi ed estati fresche e brevi. La tarda primavera e il primo autunno sono il periodo migliore, con giornate lunghe, temperature accettabili di giorno e di notte, caldo mai eccessivo e sempre un po' di fresco di sera. Secondo la classificazione Köppen e Geiger, il clima di Berlino ha una classe **Dfb** (tabelle1-2).

Klimazone	Merkmale
A - Tropische Regenklimate	kein Monatsmittel unter 18°C
B - Trockene Klimate	Klima arid oder semiarid (zur Abgrenzung der B-Klimate)
C - Warmgemäßigte Klimate	kältester Monat zwischen +18°C und -3°C
D - Boreale Klimate	kältester Monat unter -3°C; wärmster Monat über +10°C
E - Kalte Klimate	wärmster Monat unter 10°C
Klimauntertyp	Vorkommen in den Klimazonen

⁵⁸² FIS-Broker Kartenanzeige "Klimamodell Berlin: Planungshinweise Stadtklima 2005 (Umweltatlas)".

⁵⁸³ FIS-Broker Kartenanzeige "Stadtklimatische Zonen (Umweltatlas)".

h (heiß, Jahrestemperatur über 18°C)	B
k (kalt, Jahrestemperatur unter 18°C)	B
a (heißer Sommer, wärmster Monat > 22°C)	C, D
b (warmer Sommer, wärmster Monat < 22°C)	C, D
c (kurzer Sommer, weniger als vier Monate haben eine T > 10°C)	C, D
d (extrem kalter Winter, kältester Monat < -38°C)	D

Hauptklimatypen nach Köppen

Af	Tropisches Regenwaldklima Der trockenste Monat hat mindestens 6 cm Niederschlag.
Aw	Savannenklima Trockenzeit im Winter
BS	Steppen oder Trockensavannenklima siehe <u>Abgrenzung der B-Klimate</u>
BW	Wüstenklima siehe <u>Abgrenzung der B-Klimate</u>
Cf	Feuchttemperiertes Klima Der trockenste Monat hat mehr als 3 cm Niederschlag.
Cw	Warmes, wintertrockenes Klima Im trockensten Wintermonat fällt 10mal weniger Niederschlag als im feuchtesten Sommermonat.
Cs	Warmes, sommertrockenes Klima Der trockenste Sommermonat hat weniger als 3 cm Niederschlag und es fällt dreimal weniger Niederschlag als im feuchtesten Wintermonat.
Df	Winterfeucht-kaltes Klima
Dw	Wintertrocken-kaltes Klima
ET	Tundrenklima
EF	Dauerfrostklima

5.4 *Classificazione del clima a Berlino*

Temperature

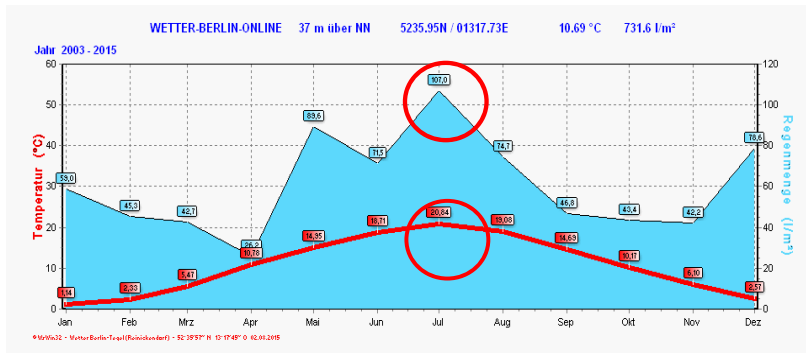
Durante l'anno 2014, luglio è stato il mese più caldo, con una temperatura media di 21,65 °C e registrando una massima di 33,2 °C. Gennaio è risultato invece quello più freddo, con una temperatura media di 0,8 °C una minima di -13,9 °C.

2014	Durchschnitt	Temp.	MinWert	MaxWert	ØMinWert	ØMaxWert	Eistage	Frosttage	Kalte Tage	Sommertage	Heiße Tage	Sehr kalt	Sehr warm
	Temp. °C	STDV	Temp. °C	Temp. °C	Temp. °C	Temp. °C	Tmax < 0°C	Tmin < 0°C	Tmax < 10°C	Tmax >= 25°C	Tmax >= 30°C	Tmin <= -10.0°C	Tmax >= 20.0°C
Januar	0.80	+0.80	-13.9	11.1	-1.5	2.8	11	15	28	0	0	3	0
Februar	5.42	+5.42	-2.8	12.8	2.0	8.9	0	4	18	0	0	0	0
März	7.59	+7.59	-0.7	20.5	3.1	12.5	0	4	5	0	0	0	1
April	12.04	+12.04	0.6	22.7	7.1	17.0	0	0	1	0	0	0	10
Mai	14.14	+14.14	2.8	30.2	9.1	18.9	0	0	1	5	1	0	13
Juni	17.62	+17.62	7.2	33.2	12.0	22.7	0	0	0	5	3	0	22
Juli	21.65	+21.65	9.7	33.3	16.3	27.2	0	0	0	23	6	0	31
August	17.64	+17.64	7.4	29.0	12.9	22.9	0	0	0	10	0	0	24
September	15.80	+15.80	5.3	26.1	11.9	20.1	0	0	0	2	0	0	15
Oktober	12.48	+12.48	3.3	20.7	9.4	15.8	0	0	3	0	0	0	3
November	6.78	+6.78	-2.7	16.9	4.8	8.9	2	4	16	0	0	0	0
Dezember	2.85	+2.85	-8.1	10.7	0.6	4.5	6	11	26	0	0	0	0
Gesamt	11.26	+11.26	-13.9	33.3	7.3	15.2	19	38	98	45	10	3	119

5.5 *Tabella riassuntiva delle temperature nell'anno 2014*

Precipitazioni

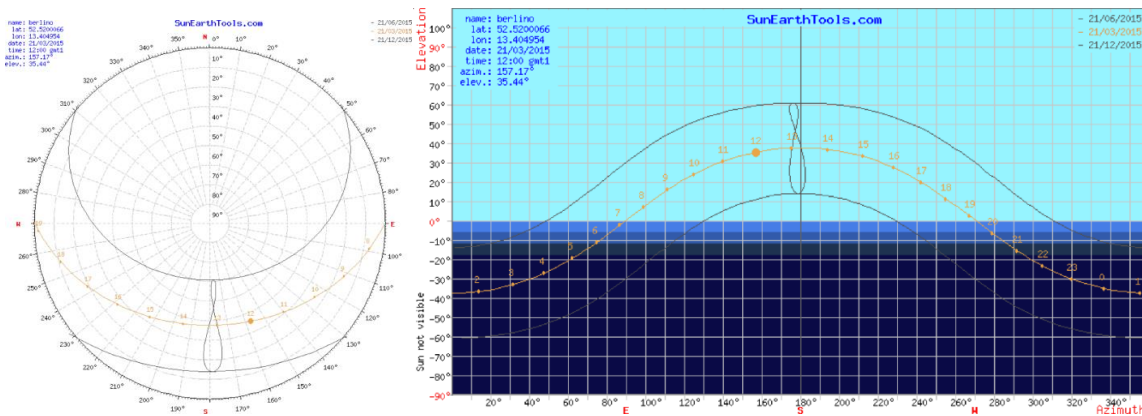
Il grafico seguente raccoglie i valori medi delle temperature e delle precipitazioni tra il 2003 e il 2015. Mediamente, luglio rappresenta il mese con i valori sia delle temperature medie che delle precipitazioni più alti.



5.6 Temperatura massima estiva e quantità di pioggia nel mese di luglio

Sole

Per analizzare il percorso solare si fa riferimento a quanto emerso dallo strumento SunEarthTools e che vengono riportati in seguito. Nel giorno del solstizio d’inverno il Sole raggiunge un angolo di elevazione di 14,04° a mezzogiorno, sorge alle 8:15 del mattino e tramonta verso le 15:45 del pomeriggio. Ne risultano circa 7 ore e mezza di Sole. Nel giorno del solstizio d’estate, l’elevazione è di 60,88°, sorge alle 4:15 del mattino e tramonta alle 20:15 la sera, per un totale di circa 16 ore.



5.7 Percorso solare

La tabella seguente raccoglie i dati riguardanti le temperature massime e minime, le precipitazioni massime e minime e i giorni di maggiore e minore irraggiamento per i mesi tra il 2003 e il 2015. Nel 2009 dicembre si è rivelato il mese più freddo, arrivando a -18,9 °C, mentre nel 2010 sono stati raggiunti i 37,6 °C nel mese di luglio. Nel complesso, emerge quanto il clima di Berlino sia caratterizzato da temperature fredde e poche ore di sole siano limitate.

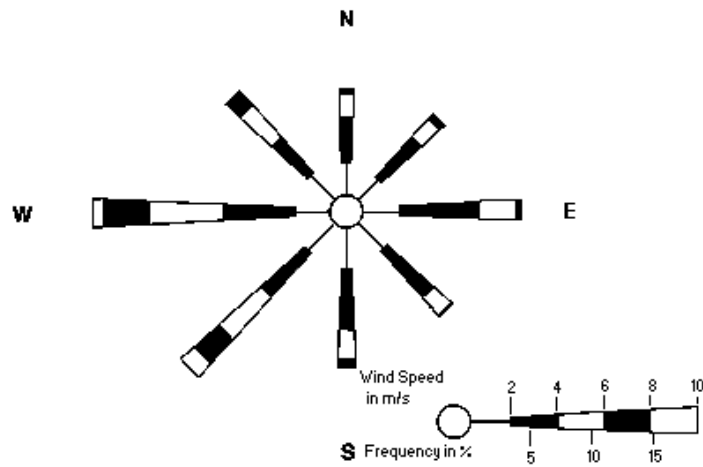
02.08.2015	Temp.	Min.	Temp.	Ø Min.	Temp.	Ø Max.	Temp.	Max.	Regen	Min.	Regen	Max.	Sonne	Min.	Sonne	Max.
2003 - 2015	Jahr	°C	Jahr	°C	Jahr	°C	Jahr	°C	Jahr	l/m²	Jahr	l/m²	Jahr	Stunden	Jahr	Stunden
Januar	2009	-17.3	2010	-5.10	2007	6.32	2007	13.8	2009	8.780	2008	131.400	2015	6:10	2006	47:05
Februar	2012	-16.1	2012	-0.74	2014	5.42	2004	15.1	2015	9.360	2005	165.544	2013	14:05	2014	64:40
März	2013	-11.8	2013	-0.37	2007	8.48	2010	22.5	2013	6.480	2006	99.760	2004	41:40	2011	107:35
April	2013	-4.8	2006	8.16	2009	13.23	2012	28.6	2007	1.440	2008	75.960	2006	11:05	2009	168:35
Mai	2011	-0.1	2010	13.08	2007	17.12	2005	33.0	2008	16.200	2007	320.920	2004	36:15	2011	168:05
Juni	2009	4.4	2009	16.31	2007	20.46	2013	33.4	2010	9.360	2003	192.220	2004	27:08	2008	169:17
Juli	2004	8.6	2011	17.98	2006	25.09	2010	37.6	2013	49.320	2011	267.480	2004	28:11	2010	180:22
August	2014	7.4	2014	17.64	2003	21.05	2012	33.1	2009	25.200	2010	138.600	2008	102:17	2003	152:10
September	2013	2.9	2009	12.23	2006	18.31	2005	28.4	2009	6.480	2010	90.000	2009	6:36	2006	119:54
Oktober	2003	-5.2	2003	6.46	2006	13.25	2004	23.5	2007	3.240	2008	86.760	2009	23:11	2005	104:29
November	2010	-6.7	2007	4.54	2006	8.60	2006	17.3	2011	0.360	2010	80.640	2010	8:45	2011	65:45
Dezember	2009	-18.9	2010	-2.39	2006	6.98	2006	15.1	2010	15.480	2003	457.900	2010	3:40	2006	20:55

5.8 Temperatura minima, massima e ore di Sole mensili massime registrate dal 2003

Vento

A Berlino sono possibili differenti misure a lungo termine per le condizioni di vento orizzontali a seconda della stazione nella quale vengono effettuate le misurazioni. La stazione meteorologica al campo d'aviazione Tempelhof dà, in confronto a tutte le altre stazioni, il contributo meno disturbato e per questo permette di ottenere le misure più rappresentative della velocità del vento.

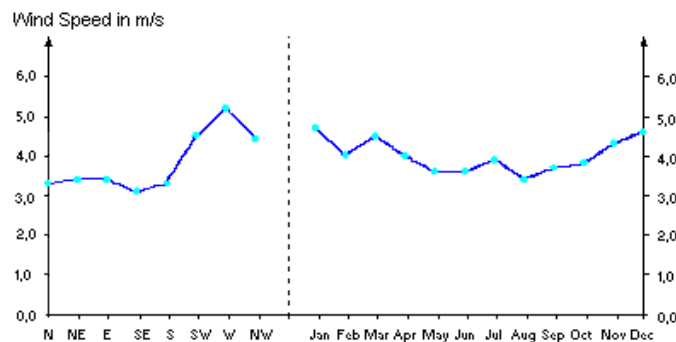
Nello standard regionale, le condizioni del vento a Berlino sono determinate dalla combinazione delle transizioni tra il clima continentale e quello oceanico. I venti a nord-ovest corrispondono alla componente oceanica con aria di mare, soprattutto meno inquinata. I venti provenienti da sud-est riguardano invece la componente continentale con bassa velocità e con una concentrazione d'inquinamento superiore in inverno (Fig. 2 e Fig. 3.). Entro i confini della città, tuttavia, gli elementi su scala ridotta, come la temperatura, la pressione e le differenze tra le diverse strutture, influenzano le correnti di vento.



5.9 Rosa dei venti

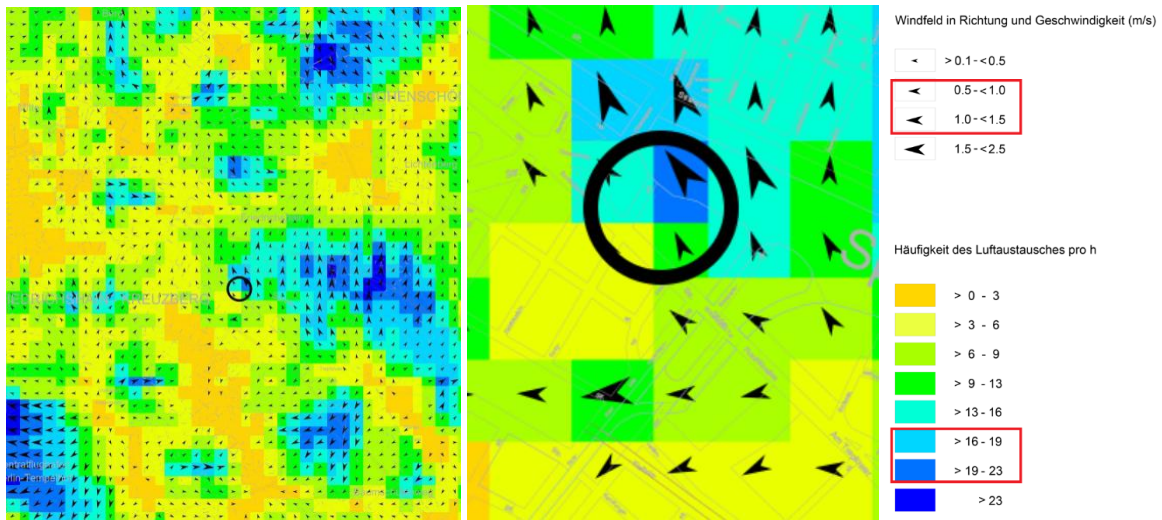
La distribuzione delle direzioni del vento per la regione Berlino risulta rappresentativa sia per il giorno, come le ore notturne (vedi fig. 2). La direzione del vento più frequente è ad ovest, con una frequenza del 21% rispetto alle ore totali giornaliere, seguito da sud-ovest con il 16%. Per entrambe le direzioni, i venti con una velocità superiore ai 4 m/s sono quelli che appaiono con il più frequenza. Ci sono venti provenienti anche da nord e nord-est, ma incidono meno frequentemente.

La velocità media annua del vento è maggiore per i venti provenienti da ovest e sud-ovest (vedi Fig. 3). Il corso annuale del vento raggiunge la sua massima velocità in inverno e il suo minimo nei mesi estivi.



5.10 Velocità del vento medie mensili

La frequenza di cambi di direzione del vento è varia: nei pressi della strada si verificano relativamente pochi ricambi d'aria (8ca. 3-6 per ora), mentre vicino alla Sprea sono elevati (circa 19-23 all'ora)⁵⁸⁴.

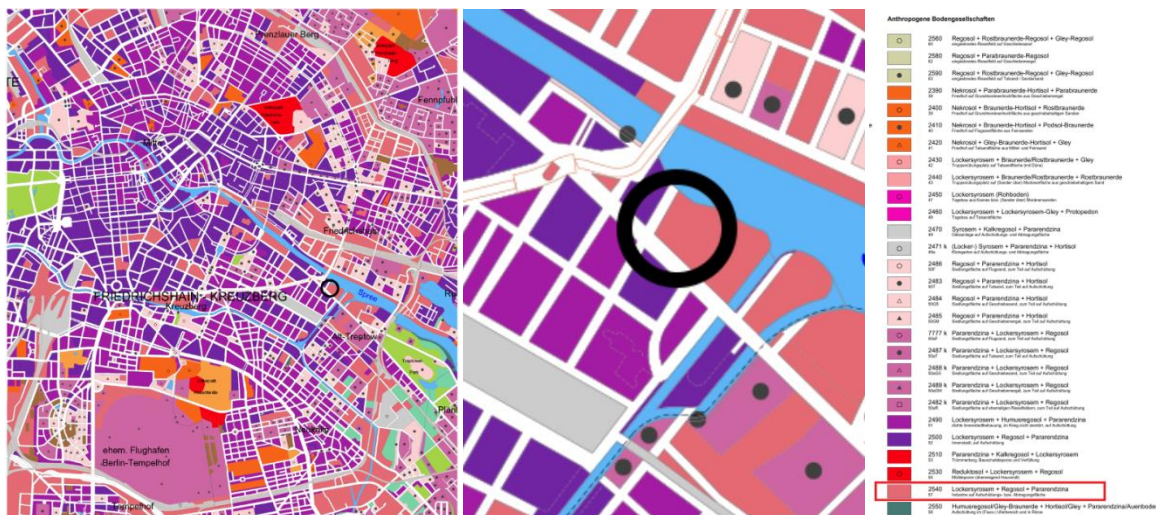


5.11 Velocità del vento e frequenza di ricambi d'aria

Geologia

L'area considerata è posta ad una quota di circa 34 m s.l.m., secondo quanto riportato sulla base topografica comunale ed è situata a ridosso del fiume Sprea, nella valle tra i due altopiani berlinesi del Teltow e Barnim.

Lo strato più superficiale del terreno risale all'epoca del quaternario, con una composizione chiamata Talsand, ovvero "sabbia di valle". La stratificazione comprende il *Lockersyrose*, uno strato di sottofondo, che sta all'inizio della formazione del suolo su materiali non consolidate quali loess o sabbia; il *Regosol*, un terreno meno profondo che si forma in una fase iniziale di sviluppo del suolo fino a un livello più basso di materiale in calce (è un esempio classico di sabbia); infine il *Pararendzina*, un tipo di terreno che si trova in una fase iniziale di formazione del suolo.



5.12 Carta concettuale delle specie di suolo

⁵⁸⁴ FIS-Broker Kartenanzeige "Bodennahes Windfeld und Luftaustausch (Umweltatlas)".

Livello di falda

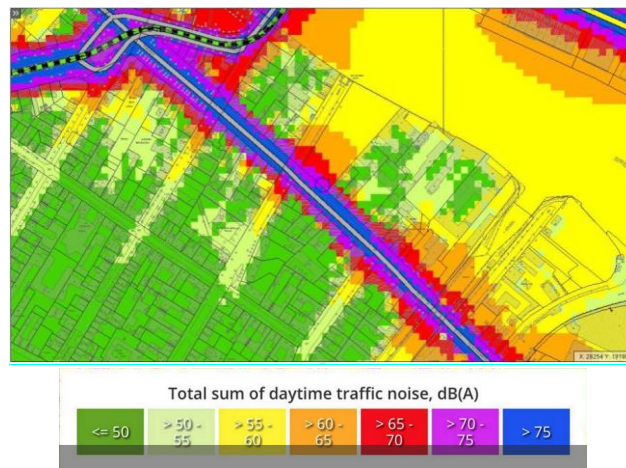
Il lotto risulta rappresentato sotto il numero 10780 del **Bodenbelastungskataster** (catasto sull'inquinamento del suolo). Si considera che la superficie si trovi tra 34 e 35 m sul livello del mare. Una depressione che si è verificata nel corso delle misure di demolizione del 1999, presenta un livello più basso di circa 2 m. Le acque della Sprea in corrispondenza dell'area di progetto appartengono al primo ordine secondo la **Gewässereinteilung** (classificazione delle acque)⁵⁸⁵. Questo significa che le acque appartengono allo Stato e che è necessario attrezzare l'argine con dei bordi riparali. La permeabilità all'acqua del suolo è estremamente elevata⁵⁸⁶. Le acque sotterranee sono a circa 32-32,5 m sopra il livello del mare⁵⁸⁷ (quindi a circa 2-3 m sotto la superficie del terreno).



5.13 Livello dell'acqua di falda

Mappa acustica

La rappresentazione nella mappa acustica strategica lascia comprendere che di notte lungo la Schlesische Straße si potrebbero raggiungere 60-70 dB. La somma dell'inquinamento acustico raggiunge i 70-75 dB. Questi valori rientrano del campo delle minacce sanitarie.



5.14 Inquinamento acustico

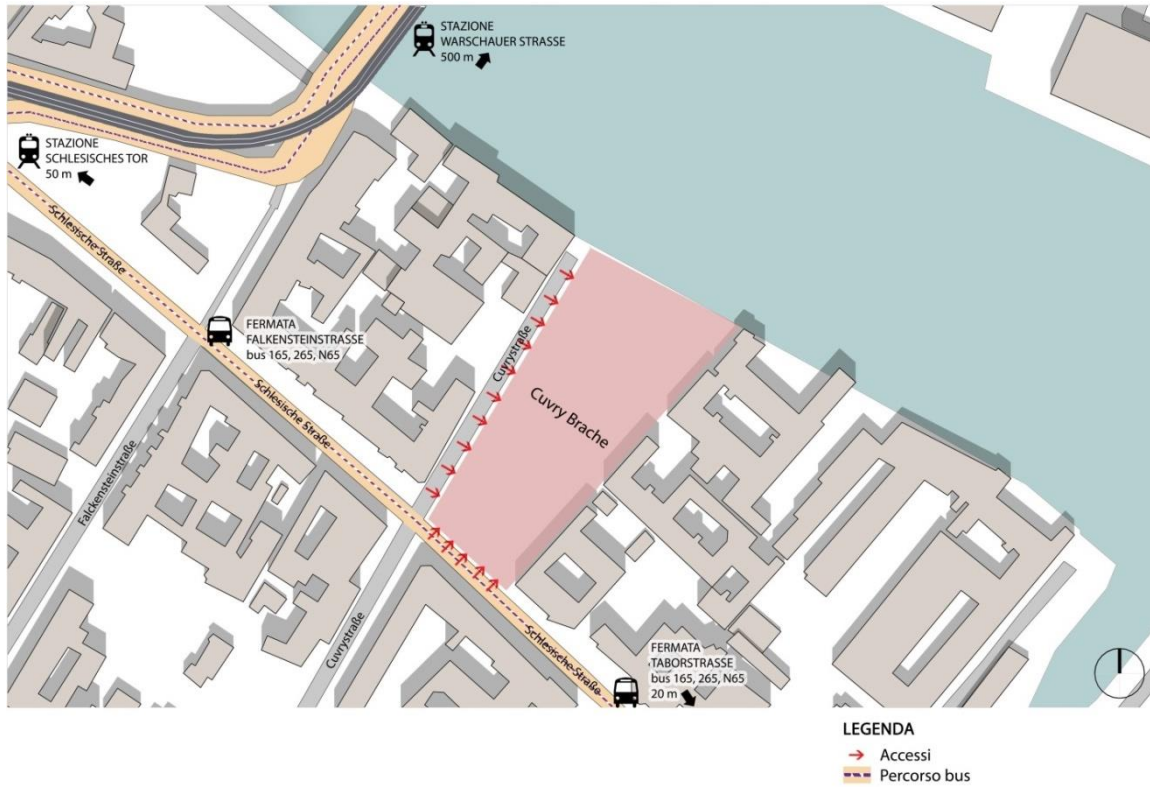
⁵⁸⁵ Berliner Wassergesetz (BWG) in der Fassung vom 17. Juni 2005 (GVBl. S. 357, 2006 S. 248, 2007 S. 48) zuletzt geändert durch Gesetz vom 6. Juni 2008 (GVBl. S. 139).

⁵⁸⁶ FIS-Broker Kartenanzeige "Wasserdurchlässigkeit Kf der Böden 2005 (Umweltatlas)".

⁵⁸⁷ FIS-Broker Kartenanzeige "Grundwassergleichen 2012 (Geologischer Atlas)".

Accessi e collegamenti

Le strade che circondano la Cuvry-Brache sono strade di destinazione pubblica. Nel sondaggio del Verkehrserhebung (traffico) del 2009⁵⁸⁸, si è calcolata una media di 20 000 fino a 30 000 veicoli al giorno passanti per la schlesische Straße. L'area di progetto si trova a circa 300 m dalla stazione Schlesisches Tor, dalla quale è possibile accedere alla metropolitana. Inoltre, sia di giorno che di notte è attivo un efficiente servizio di trasporti pubblici.



5.15



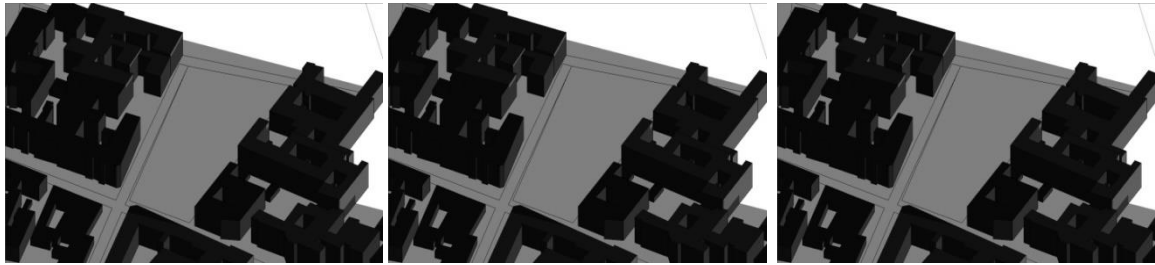
5.16 Fotografie della stazione Schlesisches Tor, 2015

Rilievo fotografico

[riferimento tavola T.A.02]

⁵⁸⁸ FIS-Broker Kartenanzeige "Verkehrsmengen 2009 (Umweltatlas)".

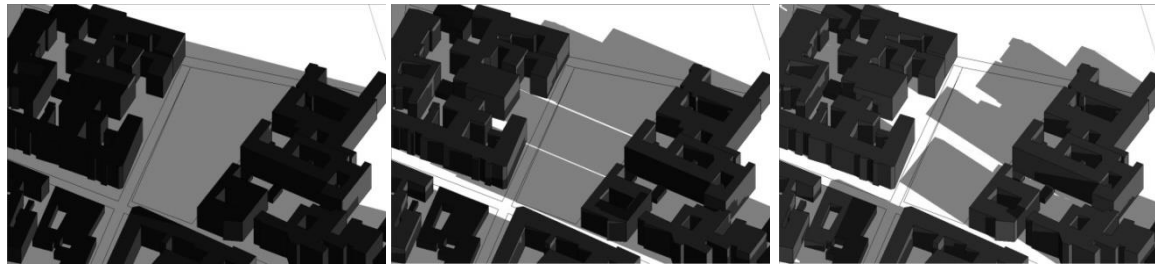
Studio del percorso solare
Solstizio d'inverno



4:39

5:39

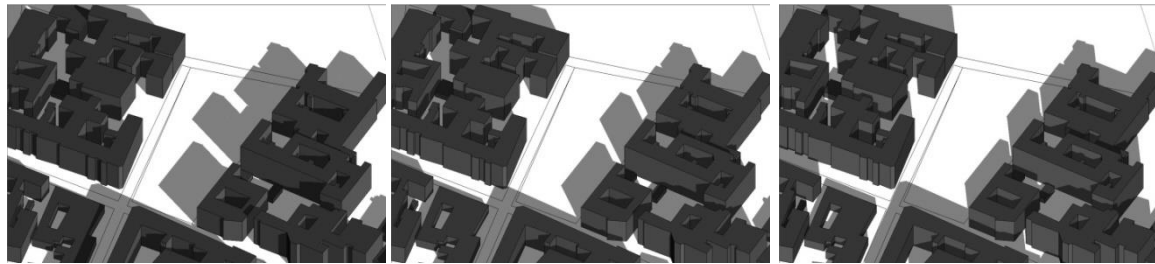
6:39



7:39

8:39

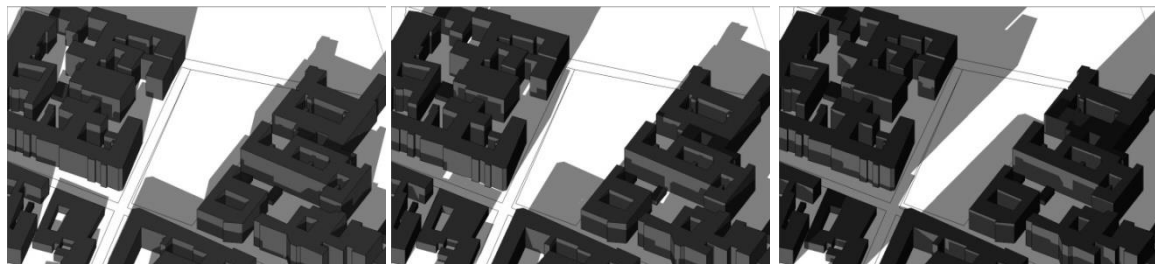
9:39



10:39

11:39

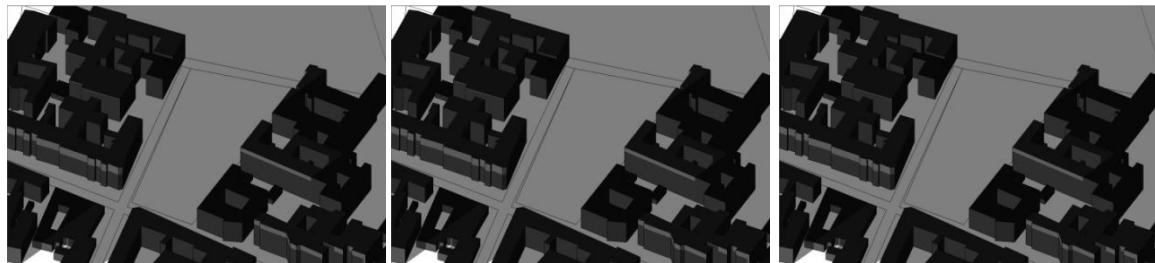
12:39



13:39

14:39

15:39



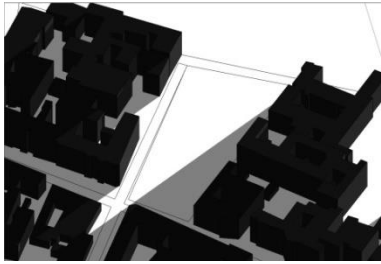
16:39

17:39

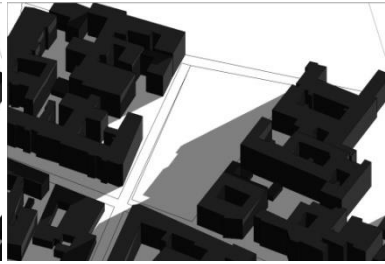
18:39

6.17

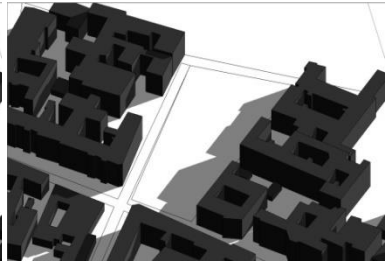
Solstizio d'estate



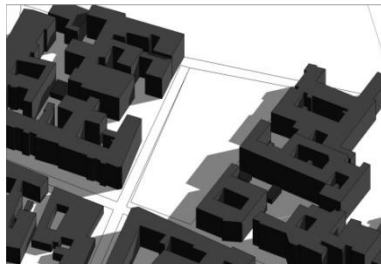
4:39



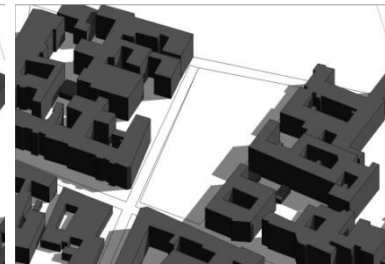
5:39



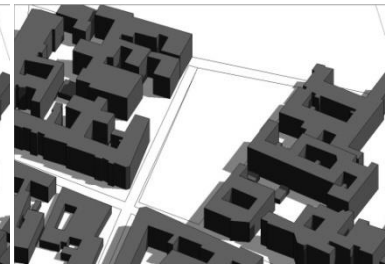
6:39



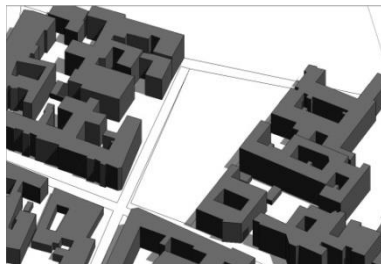
7:39



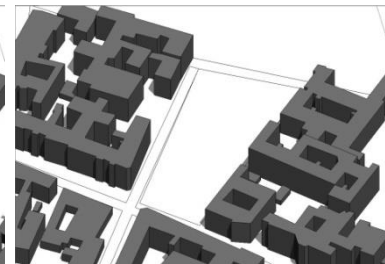
8:39



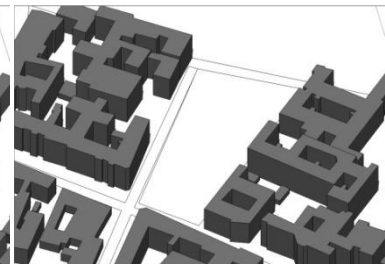
9:39



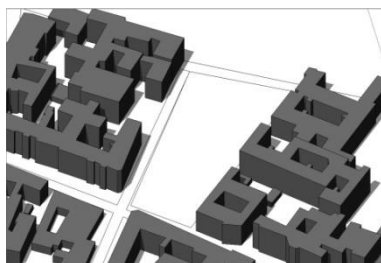
10:39



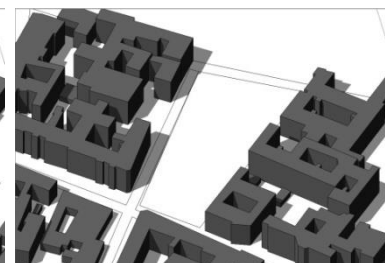
11:39



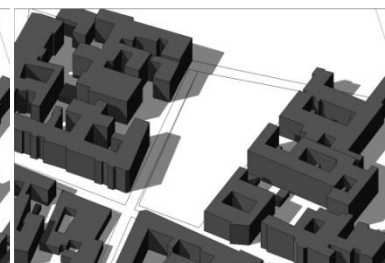
12:39



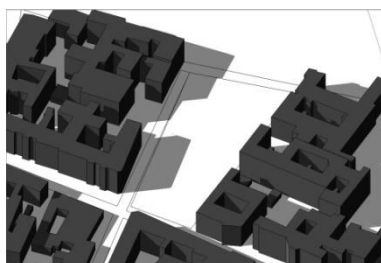
13:39



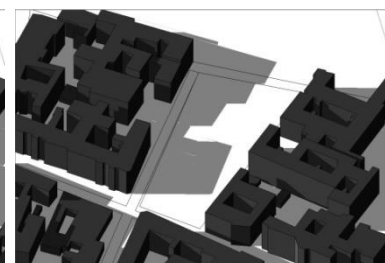
14:39



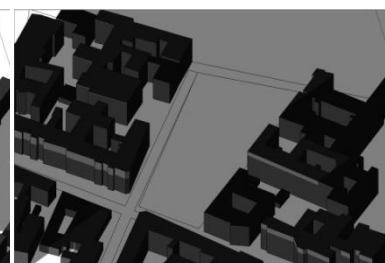
15:39



16:39



17:39



18:39

5.18

Analisi SWOT

Attraverso l'analisi SWOT è possibile definire le forze, le debolezze, le opportunità e le minacce dell'area.



5.19

Punti di forza

- a. Area grande e di forma regolare;
- b. Affaccio sul fiume, quindi panorama;
- c. Visuale sui graffiti;
- d. Parcheggi;
- e. Accessibilità facilitata dai servizi pubblici vicini.

Punti di debolezza

- a. Ombre create dagli edifici vicini;
- b. Fiume rappresenta una barriera;
- c. Edifici rappresentano una barriera e creano ombra;
- d. Poca area per i parcheggi.

Opportunità

- a. Creare piazza pubblica che rappresenti un punto d'incontro tra artisti e non;
- b. Mantenere un'area verde pubblica affacciata sul fiume.

Minacce

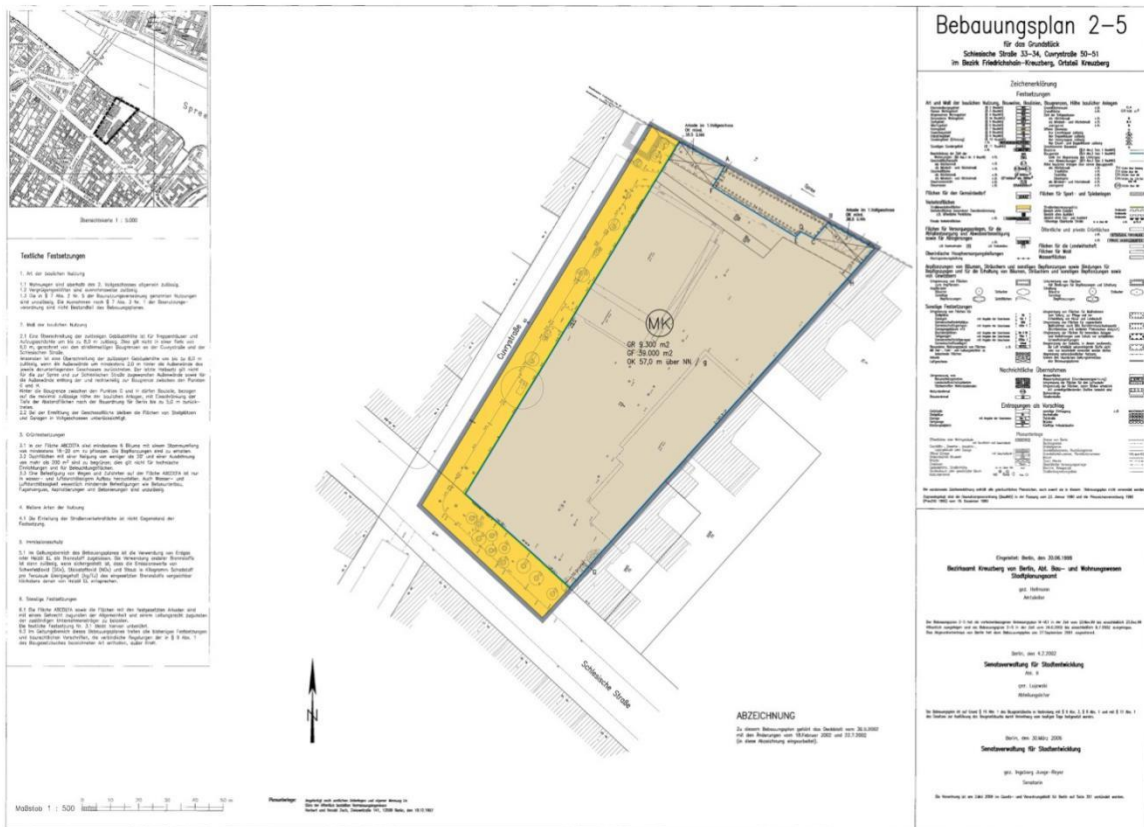
- a. Coprire le pareti usate come tele dagli street artists;
- b. Poca esposizione a sud degli edifici.

5.2.3 LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito saranno riassunti i punti salienti delle normative di riferimento per l'edificazione dell'area della Cuvry-Brache.

Il piano regolatore

L'ammissibilità dei progetti nel campo di applicazione è attualmente disciplinata dalle disposizioni del **Bebauungsplan 2-5** (piano di sviluppo). Tale documento fa riferimento alla normativa **Baunutzungsverordnung** (ordinanza di utilizzo), al § 7, che si riferisce alle zone centrali. L'area gialla rappresenta la strada, mentre quella evidenziata in marroncino indica il lotto. A parte la fascia lungo l'argine del fiume, tutta l'area è considerata completamente edificabile ed è pari a 9 300 m², mentre la somma delle aree dei piani realizzabili è pari a 36 000 m². Sono consentiti edifici con un'altezza massima di 57,0 m sul livello del mare e a partire dal secondo piano sono ammessi appartamenti ad uso residenziale. Non è prevista la possibilità di creare parcheggi sotterranei o privati, né zone per distribuzione di benzina. Se la copertura prevede una pendenza minore di 20° ed ha una estensione maggiore di 200 m², allora è da realizzare un tetto verde⁵⁸⁹.



5.20 Piano regolatore Bebauungsplan 2-5

Permessi di costruire effettivi / avviso di progetti di costruzione / contratto di sviluppo urbano

Nel nuovo contratto del 2001, che in seguito fu integrato da un addendum, si prevede una zona accessibile al pubblico, misure di compensazione ecologica e la disposizione per rendere l'area a

⁵⁸⁹ <http://www.berlin.de/ba-friedrichshain-kreuzberg/verwaltung/org/vermessung/b-plaene/jpgs/B-2-5.jpg>

disposizione per l'istituzione di strutture o organizzazioni sociali. Infine 3 200 m² sono da riservare ad aree commerciali o di servizio.

Secondo la legge § 12 par. 3 comma 2 BauGB⁵⁹⁰, sono consentiti:

- Edifici residenziali
- Locali di ristorazione
- Impianti per fini sociali, culturali e sportivi
- Ambienti per liberi professionisti

Sono consentiti in via eccezionale:

- Negozi di fornitura al dettaglio con una superficie di vendita totale non oltre 2 000 m²
- Altri negozi con una superficie di vendita totale non oltre 500 m²
- Locali che non disturbino le imprese commerciali vicine

Flächennutzungsplanung (FNP)

La pianificazione territoriale di Berlino (FNP) classifica l'area della Cuvry-Brache di tipologia mista M2 e prevede che la fascia di terreno lungo il fiume Sprea sia accompagnata da spazio verde. La schleische Straße viene vista come una zona di traffico e per questo l'area rientra nella zona di priorità per il controllo dell'inquinamento dell'aria.

Conservazione di beni culturali

Nel lotto non sono presenti siti archeologici o monumenti da preservare.

Infrastrutture tecniche

Si presume che esistono nelle strade pubbliche adiacenti tutti i supporti necessari per la fornitura di energia, acqua e lo smaltimento dei rifiuti. Solo l'uso di gas naturale o olio combustibile è stato approvato come risorse combustibili. L'uso di altri combustibili è consentito se si garantisce che i flussi di massa di ossidi di zolfo, ossidi di azoto e polveri relativi al contenuto di energia del combustibile utilizzato siano al massimo paragonabili a quelle prodotte dall'olio combustibile, come espresso nel § 9 par. 1 Nr. 23 a BauGB⁵⁹¹.

⁵⁹⁰ <http://dejure.org/gesetze/BauGB/12.html>

⁵⁹¹ http://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/_9.html

5.3 DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI DI PROGETTO E DELLE STRATEGIE DA ADOTTARE

Siamo arrivati a un momento cruciale per la progettazione, ovvero la definizione degli obiettivi di progetto e le strategie da adottare al fine di perseguirli. Determinante è quindi la stesura di un documento preliminare alla progettazione, capace di rendere in modo chiaro e immediato quanto emerso dall’analisi e quanto ci si aspetta di raggiungere con la realizzazione del progetto.

	Obiettivi generali	Strategie per raggiungerli
1	Trovare una soluzione ai problemi riscontrati nell’area di intervento tra il governo e i cittadini, cercando raggiungere un compromesso tra le parti	Mantenere lo spazio a terra pubblico, cercando di evitare che si ripresenti il fenomeno di squatting
2	Valorizzare l’area d’intervento	Intervenire sugli accessi, esaltare la vista sul fiume; permettere i graffiti sugli edifici affacciati sull’area; mantenere parte dell’area verde
3	Ricavare spazi da destinare a residenza	Progettare spazi per residenza ⁵⁹²
4	Ricavare spazi destinati al lavoro degli artisti e all’esposizione delle opere realizzate durante la loro permanenza nella residenza	Progettare atelier, laboratori e aree espositive ⁵⁹³ , dando particolare attenzione alle dimensioni e all’illuminazione
5	Ricavare spazi da destinare alle funzioni amministrative	Progettare uffici amministrativi in punti strategici, in modo da renderli facilmente accessibili
6	Realizzare edifici adeguati alle normative vigenti in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro	Prendere di riferimento il Bebauungsplan 2-5
7	Adeguare gli impianti elettrici e combustibili	Prendere di riferimento § 9 par. 1 Nr. 23a BauGB
8	Realizzare strutture adeguate alle norme di prevenzione incendi	Prendere di riferimento § 14 BauO Bln
9	Realizzare un edificio che persegua gli obiettivi di contenimento energetico anche con l’utilizzo di fonti di energia rinnovabili e a basso impatto ambientale	Soluzioni geometriche (esposizione, superfici vetrate, orientamento, e impiantistiche)

5.21 Documento preliminare alla progettazione

⁵⁹² uno

⁵⁹³ due

6. DAL CONCEPT AL PROGETTO ARCHITETTONICO

6.1 IL CONCEPT

6.1.1 DIFFICOLTÀ DELLA PROGETTAZIONE

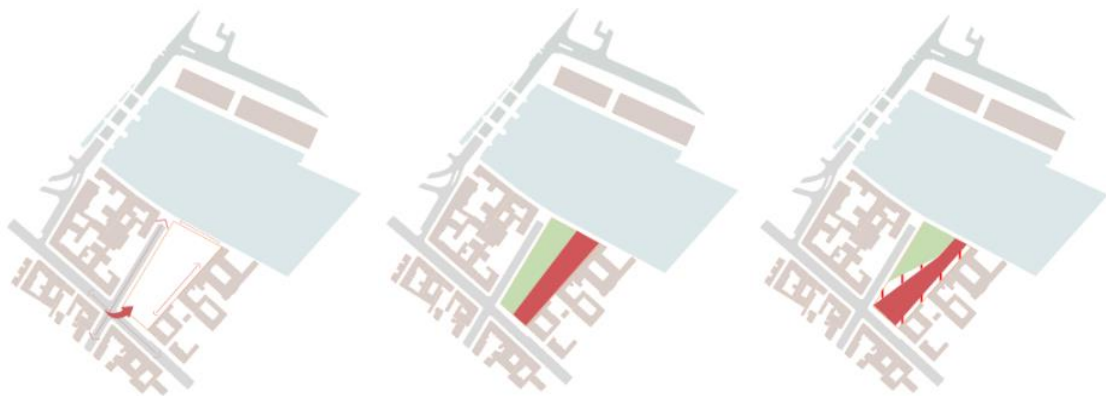
La progettazione architettonica si è rivelata il passo più complesso da compiere, in quanto rappresenta il passaggio da un insieme di caratteristiche ideali (definite dall'analisi) che il complesso della residenza deve avere, a un livello più concreto, a contatto con il contesto reale. Il progettista si trova esattamente nel compito dell'artista, dove cerca di realizzare una propria idea in un'opera reale, definita da spazi, forme, colori, spessori, materiali e quant'altro. Si trattava poi di coniugare in un unico progetto tutti i requisiti fissati dall'analisi in modo da creare un complesso capace di rispondere non solo alle esigenze spaziali e fisiche riferite ad ogni singolo ambiente, ma anche di comunicare con l'esterno, considerando gli accessi, le connessioni tra gli spazi stessi e "coni ottici". Infine il tutto deve anche rispondere a un gusto estetico capace di integrarsi con la realtà circostante.

6.1.2 APPROCCIO ALLA PROGETTAZIONE

Non è quindi possibile proseguire con la progettazione considerando un requisito alla volta (quali accessi, esposizione solare, relazioni tra gli spazi...), ma è necessario sviluppare contemporaneamente ogni aspetto. L'approccio che ne segue è in grado di governare tutte le idee raggruppate su vari livelli e condensare questi ultimi in un unico oggetto architettonico. I tre livelli principali considerati sono:

- **livello A** - accessi e percorsi riferiti al contesto
- **livello B** - blocchi funzionali
- **livello C** - connessioni basati sulla tipologia di utenza

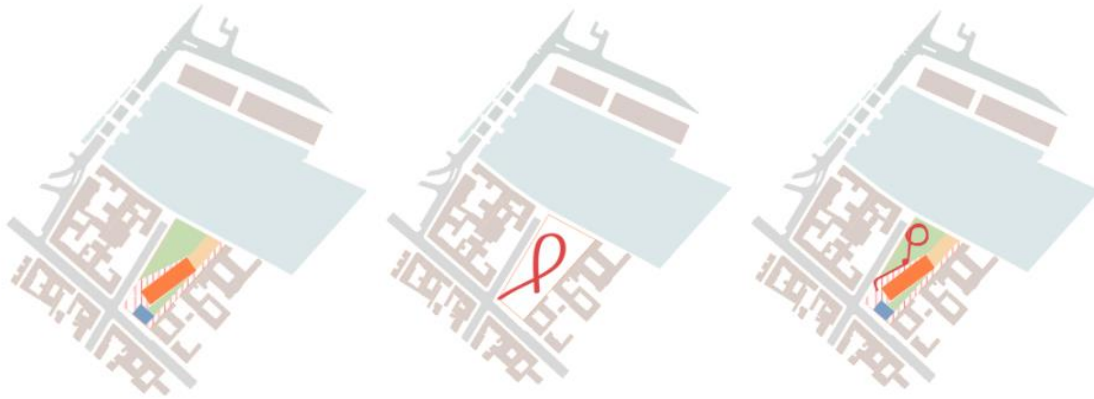
I passaggi della progettazione sono riassunti nello schema seguente.



1. Accessi e percorsi

2. Divisione in area verde e area edificata

3. sovrapposizione dei due modelli



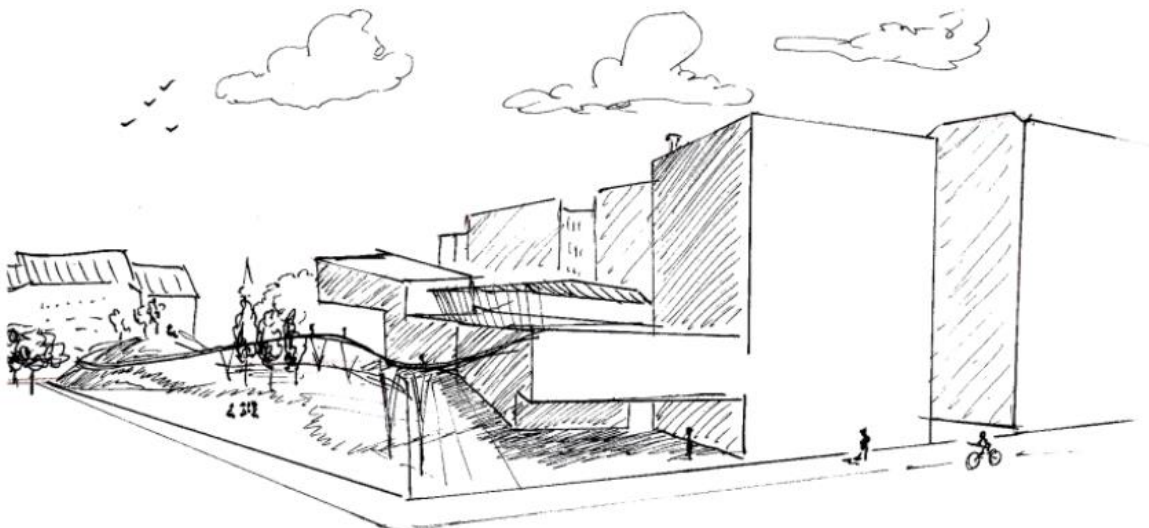
4. Introduzione dei blocchi funzionali

5. Collegamento tra livello piano terra e livello superiore

6. Sovrapposizione di tutti i modelli

6.1 Sviluppo del concept architettonico

Da questo processo deriva il concept architettonico dell'intero complesso.



6.2 Schizzo di progetto

6.2 IL PROGETTO ARCHITETTONICO

6.2.1 CONNESSIONE TRA ESTERNO ED INTERNO

Come visto nel concept, il lotto è diviso principalmente in due aree, quella del prato e quella edificata, divise dal percorso pavimentato diretto all'entrata dell'area espositiva. Ad unire il parco con il giardino d'inverno coperto è la rampa a spirale, che parte dal termine del percorso a terra e determina le dimensioni della collinetta, e che poi diventa un camminamento sospeso fino ad arrivare alla copertura del blocco centrale. La scelta di porre la collinetta a ridosso della riva del fiume non è casuale, bensì permette di godere della vista del paesaggio da un punto di vista più alto. La Sprea infatti non è visibile entro i 50

metri dalla riva. D'altra parte non era possibile per i vincoli vigenti operare scavi per rendere la vista più ampia.

Sempre in accordo con il piano regolatore, si è deciso di lasciare un percorso largo 7 metri antecedente al complesso edilizio, oltre che per rispettare i muri sui quali erano raffigurati i graffiti dell'artista Blu e con la speranza di dare modo a tali pareti di essere riutilizzate come tela dagli artisti.

Dall'esterno si possono identificare i tre blocchi iniziali, per la forma, le dimensioni e la tipologia di aperture.

6.2.2 IL LAYOUT FUNZIONALE

Vediamo ora il layout funzionale di ciascun blocco.

Blocco residenza

La residenza si sviluppa su 5 piani: il piano terra ospita la sala di documentazione, dotata di un bagno, e il locale impianti; il primo piano è occupato dal deposito collegato agli atelier e alle sale riunioni; al secondo si trova la sala da pranzo con cucina e dispensa, con la possibilità di accedere all'esterno alla terrazza e al giardino coperto; infine i tre piani rimanenti sono destinati agli alloggi singoli degli artisti. Ogni piano ha 8 camere di 18 mq, ognuna con bagno privato di 2 mq, una lavanderia e un'area comune. In totale la residenza può ospitare 24 artisti. Il blocco termina con una copertura piana verde non praticabile.



6.3 *Layout funzionale tipo della residenza*


Blocco laboratori

La parte centrale è occupata al primo piano dai laboratori. Alla base della progettazione di tali ambienti sono stati l'arredo, in modo da permettere la massima viabilità e accessibilità all'interno dei laboratori, l'illuminazione diffusa e il fonoassorbimento per poter rendere il lavoro degli artisti confortevole, nonostante l'utilizzo dei vari macchinari. Ognuno dei laboratori ha un accesso indipendente, mentre sul retro un percorso coperto porta al montacarichi che rende possibile l'installazione delle opere realizzate nell'area espositiva.

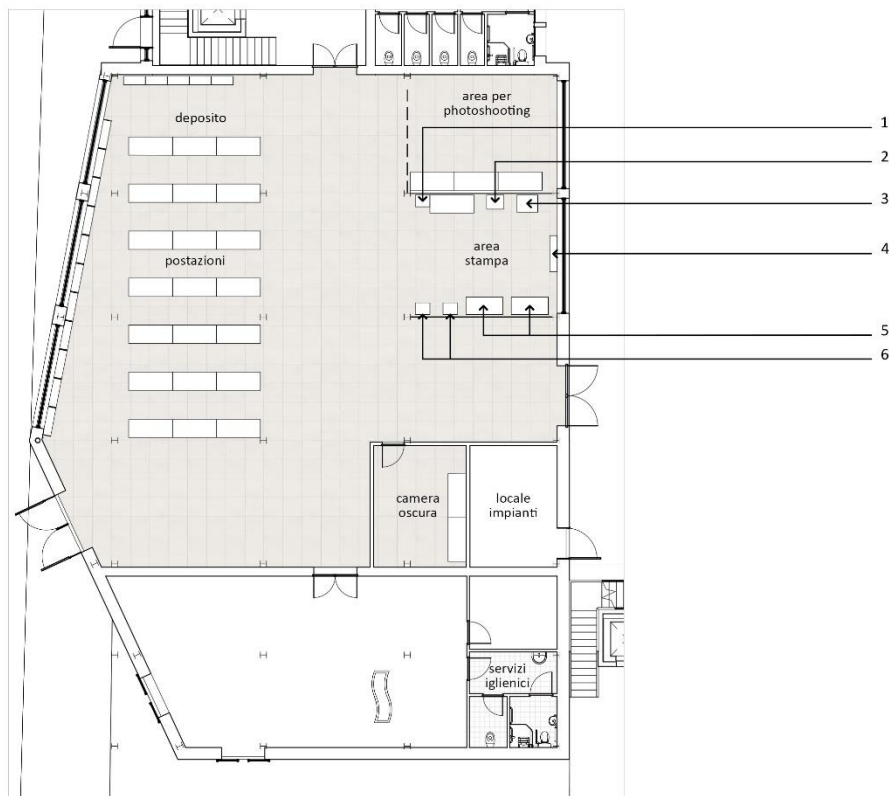
A. Il primo laboratorio è destinato ai media artist, con 28* postazioni video, 2 plotter, fotocopiatrice, stampanti e per i fotografi una camera oscura. Le grandi aperture sono poste a nord-ovest e sono schermabili con delle tende avvolgibili interne. La scelta di non porre delle schermature fisse viene dal fatto che il sole illumina direttamente tali aperture per un massimo di 4 ore d'estate e risulta quindi sconveniente porre elementi schermanti fissi.

LAB MEDIA - macchinari

N°	NOME	DIMENSIONI	POTENZA (x1)	IMMAGINE
1	FabScan (x1)			
2	Vacuform machine (x1)			
3	Stampante 3d (x1)		3600 W in uso	
5	Plotter (x2)	154x73,8x125 cm	3200 W in uso	
4	Taglierina di precisione	31,5x150 cm		

6	Stampante e fotocopiatrice A3 (x2)		860 W in uso	
---	------------------------------------	--	--------------	---

6.4 Tabella dei macchinari del laboratorio media




6.5 Disposizione dei macchinari


B. Il laboratorio per lavorare il legno è stato organizzato in base al processo produttivo. Il lato rivolto verso nord è occupato da 16 postazioni da tavolo,

Il laboratorio, oltre alle postazioni per le lavorazioni da tavolo, mette a disposizione i macchinari più specializzati:

LAB LEGNO - macchinari fissi

N°	NOME	DIMENSIONI	POTENZA (x1)	IMMAGINE
1	Piallatrice a filo (x1)	100x150x100 cm	1260 W	

2	Fresatrice cnc (pantografo) (x1)	150x188x100 cm	7500 W	
3	Squadatrice (x1)	200x300x100 cm	2200 W	
4	Piellatrice a spessore (x1)	97x49x50 cm	2200 W	
5	Sega a nastro (x1)	60x65x170 cm	250 W	
6	Formatrice (x1)	65x63x103 cm	1500 W	
7	Levigatrice a disco (x1)	53x43x33 h cm	1100 W	

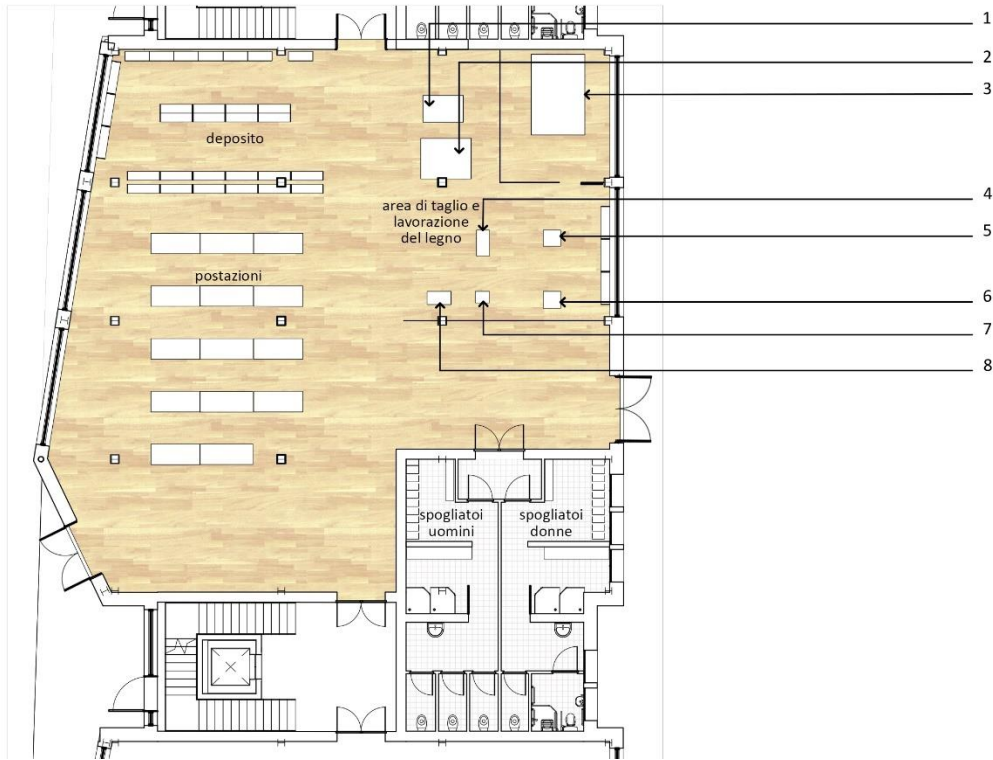
8	Trapano a colonna (x1)	46x90x173 h cm	1500 W	
---	------------------------	----------------	--------	---

6.6 Tabella dei macchinari fissi del laboratorio del legno

LAB LEGNO - macchinari da tavolo

NOME	POTENZA (x1)	IMMAGINE
Sega da traforo (x4)	90 W	
Seghetto alternativo (x4)	500 W	
Trapano (x4)	1000 W	
Levigatrice orbitale palmare (x4)	810 W	



6.7 Tabella dei macchinari mobili del laboratorio del legno



6.8 Disposizione dei macchinari

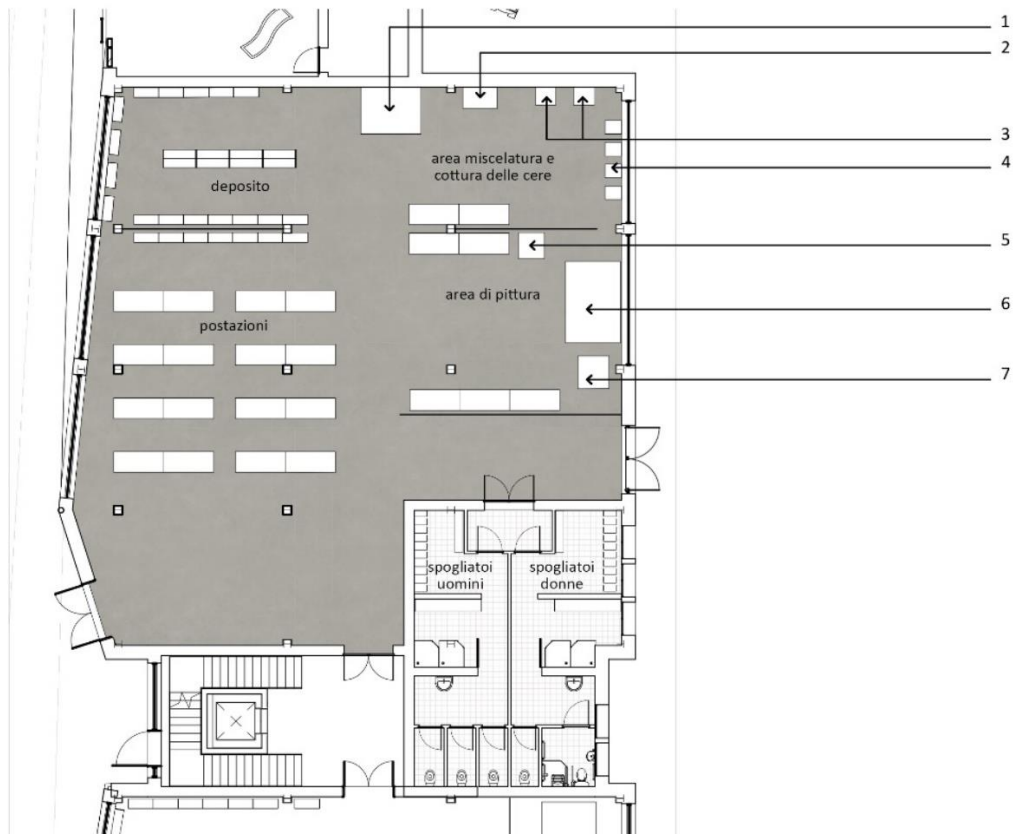
C. Infine il laboratorio della ceramica si divide in 3 aree, una di lavorazione, una per la cottura della ceramica e una per la colorazione. Questi ultimi due laboratori sono provvisti di un deposito e uno spogliatoio indipendente.

LAB CERAMICA - macchinari

N°	NOME	DIMENSIONI	POTENZA (x1)	IMMAGINE
1	Impastatrice (x1)	220x170x65h cm	4000 W	
2	Sfogliatrice (x1)	76x127x91 h cm	450 W	



3	Forno raku (x2)	75x66x115h cm	18000 W	
4	Forno elettrico (x4)	50x60x44h cm (interne)	2900 W	
5	Torno elettrico sedile (x12)	95x95x80 h cm	350 W	
6	Overspray booth Grande (x1)	200x300x270 cm	-	
7	Overspray booth Piccola (x1)	95x95x65 cm	-	

6.9 Tabella dei macchinari fissi del laboratorio della ceramica



6.10 Disposizione dei macchinari

LAB CERAMICA – principali macchinari da tavolo

N°	NOME	DIMENSIONI	POTENZA (x1)	IMMAGINE
	Torno elettrico volano (x4)	95x94x28 cm	-	
	Torno elettrico da tavolo (x24)	60x40 cm	-	

6.11 Tabella dei macchinari mobili del laboratorio della ceramica

Sul piano primo del blocco centrale si distribuiscono i 24 atelier separati da pareti mobili. Ogni studio d'artista prevede un lavabo e un arredo basilare, in modo da permettere ad ogni artista la massima libertà di organizzare il proprio spazio di lavoro. Le pareti che danno sull'esterno sono completamente vetrate, in modo da avere la maggior quantità di luce naturale possibile, con l'accortezza di non avere mai

luce diretta. Questo è possibile grazie all'esposizione a nord per gli atelier sul lato sinistro e dall'ombra degli edifici adiacenti per il lato destro.

BLOCCO SALA ESPOSITIVA

L'entrata principale per gli esterni è indicata dalla pavimentazione esterna, che porta ad una hall vetrata. Al piano terreno si raggiunge la sala workshop con 160 sedute, le cui pareti rivolte ad est sono totalmente chiuse, mentre quella che si affaccia sul parco esterno è vetrata.

L'area espositiva è invece raggiungibile grazie al complesso di scale mobili e scali fisse poste all'entrata principale. La sala destinata all'esposizione si sviluppa a corte attorno all'apertura del vano scale. Lo spazio può essere ripianificato, modificando la disposizione dell'arredo. Anche qui le chiusure laterali sono chiuse in modo da poterle utilizzare per installare le opere a parete, mentre quella che chiude sulla Sprea è vetrata e permette di avere luce naturale diffusa. Infine, l'utilizzo di lucernari con vetri satinati risolve il problema di luce diretta sulle opere.



6.12 *Vista interna della sala workshop*

7. IL PROGETTO TECNOLOGICO

7.1 INTRODUZIONE

Quando si progetta il sistema tecnico-fisico di un complesso edilizio, il fine ultimo da raggiungere è il riuscire a creare un sistema capace di rispondere alle condizioni climatiche esterne, mantenendo un buon livello di comfort per gli utenti all'interno dell'edificio. Allo stesso tempo, per realizzare tale edificio, si sta andando sempre più verso tecnologie e sistemi di costruzione capaci di comprimere i tempi esecutivi. In questo paragrafo spiegheremo brevemente la tecnica a secco, i suoi vantaggi e le stratigrafie scelte per la realizzazione dell'involucro edilizio.

7.2 IL SISTEMA A SECCO

7.2.1 CENNI STORICI

La costruzione a secco moderna si è sviluppata fino alla forma che vediamo oggi negli ultimi quarant'anni⁵⁹⁴. A differenza della tecnica tradizionale, che comprende costruzioni per esempio in pietra su pietra, è relativamente giovane. Dalla costruzione a secco derivano le funzioni dei prodotti costruttivi richieste in merito alla protezione al fuoco, al rumore, alle radiazioni, al calore, all'umidità, al comfort interno e alla decorazione. I prodotti tipici di questa nuova tecnica sono i pannelli e le lastre in cartongesso, gli isolanti in fibra di legno e quelli in lana di roccia. Per realizzare tali prodotti si sono sviluppate tecniche applicative e di lavorazione specifiche, che hanno rivoluzionato non solo il processo produttivo, ma anche quello costruttivo.

Le tecniche edilizie a secco moderno si è affermata dagli anni Sessanta, pervenuti dall'America in Germania con un inizio molto titubante. Con l'aumento delle innovazioni dei sistemi costruttivi, si è tuttavia diffusa sempre più velocemente. Già nel 1890 l'americano Augustine Sackett depositò un brevetto per le cosiddette "piastre Sackett", realizzate in cartongesso (il predecessore dei cartongessi moderni). Queste però vennero dimenticate e solo nel 1916 la società americana "U.S. Gypsum" iniziò la produzione di una serie di prodotti in cartongesso. La forma di questi elementi è la stessa di quelli usati anche oggi: uno strato di gesso rivestito su entrambi i lati in cartone⁵⁹⁵.

In Europa il cartongesso arriva nel 1938, quando è stato prodotto con il nome di "Riga di gesso", appunto nei pressi di Riga. Da questa espressione deriva anche il primo costruttore in terra tedesca, la società "Rigips", che iniziò a produrre cartongesso poco dopo la seconda guerra mondiale.

Il primo aspetto fondamentale a permettere la diffusione della tecnica a secco fu sicuramente l'introduzione della formazione professionalizzante. Oltre ai prodotti, anche il lavoro in cantiere si trasformò e per questo era necessario per gli operai conoscere le nuove tecniche costruttive per realizzare gli elementi nel modo corretto. È possibile paragonare l'inizio della costruzione di edifici secondo la tecnica a secco con l'avvento dei macchinari nelle fabbriche industriali di 150 anni fa: gli operai erano chiamati a confrontarsi con nuove tecnologie che ogni volta cambiavano e si miglioravano. La formazione degli operai

⁵⁹⁴ <https://www.ihk-niederrhein.de/tw-Archiv/2000/07-08/024.pdf>

⁵⁹⁵ <http://www.abg-trockenbau.de/info-material/die-geschichte-des-trockenbau/>

era stato un processo di apprendimento continuo, guidato dai nuovi prodotti, dalle nuove tecniche di lavorazione e dai nuovi strumenti o macchinari.

In un primo momento però l'artigianato non diede alcun contributo a questa necessaria formazione specializzante e dato che non erano previste né per produzioni in legno, né per isolamenti acustici e termici e neppure per opere di carpenteria, gli imprenditori fondarono nel 1961 il "*Deutsche Akustik- und Trockenbauverband*" (associazione della tecnica a secco e acustica tedesca), così come nel 1963 la "*Fachunterabteilung Akustik- und Trockenbau*" (FUAT, la divisione professionale della tecnica a secco e dell'acustica) nella federazione del settore edile. Lo scopo di questa organizzazione era quello di creare programmi di formazione professionale approvati dallo stato per le crescenti esigenze derivanti dalle nuove tecniche costruttive. Il "learning by doing" non era più abbastanza.

Così nel 1964 nacque il primo corso di formazione inter-aziendale per operai di cantiere. La formazione professionalizzante di tre anni per avere manodopera sempre più specializzata fu istituita nel 1974 e dal 1984 si riconosce la figura professionale del caposquadra di acustica e di costruzione a secco.

I 25 anni seguenti di storia di innovazione della costruzione a secco in Germania e il rendimento delle formazioni professionalizzanti hanno contribuito alla trasformazione delle imprese e sono tipici esempi della storia economica del XIX secolo. Nel corso del processo di industrializzazione sono nate nuove figure professionali e anche questo ha rappresentato uno dei molteplici risultati dall'introduzione della tecnica a secco.

7.2.2 I VANTAGGI DELLA TECNICA A SECCO

La tecnica S/R offre diversi vantaggi rispetto alle tecniche tradizionali:

- **leggerezza.** Dato l'esiguo peso di ogni elemento che costituisce il sistema S/R ne risulta che le stratigrafie sono estremamente leggere con conseguenti vantaggi per quanto riguarda il dimensionamento della struttura portante. Ad esempio una parete perimetrale è, in media, il 75% più leggera rispetto alla stessa realizzata in laterizio. La leggerezza del sistema, oltre che portare benefici diretti sul dimensionamento della struttura, apporta anche benefici in termini di massa in movimento. Infatti il minore peso si traduce in una minore forza orizzontale associata ad eventi sismici;

- **isolamento termico.** Generalmente in un pacchetto S/R il 90% dello spessore è occupato da materiali isolanti e quindi a parità di spessore una stratigrafia realizzata con tecnica S/R è in grado di offrire prestazioni di isolamento termico notevolmente maggiori rispetto alla stessa stratigrafia realizzata con tecniche tradizionali;

- **inerzia termica.** La leggerezza del sistema non deve far pensare a scarse prestazioni termiche estive. Una stratigrafia correttamente progettata è caratterizzata dalle stesse prestazioni termiche dinamiche di una stratigrafia massiva. Ne risulta che il comfort estivo non è pregiudicato dalla minore massa;

- **isolamento acustico.** Il sistema S/R è costituito da due scatole desolidarizzate fra loro e quindi l'eventuale sollecitazione proveniente dall'esterno non viene trasmessa all'interno. Nella stratigrafia si alternano materiali isolanti fibrosi e lastre intervallati da strati di aria. Il tutto si traduce in un comportamento massa-molla-massa del sistema che garantisce prestazioni acustiche di alto livello quasi irraggiungibili, se non aumentando spessore e peso, con le tecniche tradizionali;

- **protezione passiva dal fuoco.** I materiali principi della tecnica S/R sono il gesso rivestito e la lana di roccia. Due materiali dalle ben note caratteristiche di resistenza al fuoco. Con la tecnica S/R è possibile

realizzare facilmente la protezione passiva delle strutture e realizzare compartimentazioni rispondenti a qualsiasi livello di resistenza al fuoco;

- **rapidità esecutiva.** L'elevata produttività del sistema, accompagnata dall'assenza di tempi di maturazione o asciugatura, permette di ridurre molto la durata degli interventi con conseguenti vantaggi economici e soddisfazione dei clienti;

- **smontaggio, riuso e riciclo.** Gli edifici realizzati con la tecnica S/R possono essere smontati. Ogni singolo componente può essere riutilizzato o riciclato dando vita a nuovi prodotti e componenti risparmiando materie prime. La tecnologia odierna è in grado di riciclare anche il gesso che, fino a pochi anni fa, presentava un problematico smaltimento. Il pianeta Terra ringrazia.

7.2.3 PASSIVHAUS

La scelta delle stratigrafie è stata determinata tenendo presente le prestazioni e i requisiti fissati da Passivhaus, uno standard riconosciuto a livello internazionale per l'architettura sostenibile, raggiungendo la notorietà praticamente in tutto il mondo per il suo approccio innovativo. Esso è stato sviluppato originariamente in Germania e si è poi diffuso dall'Europa Centrale in tutti gli altri continenti. Una Passivhaus si pone come obiettivo raggiungere un elevato livello di comfort con un consumo di energia veramente ridotto. I componenti passivi come i serramenti a taglio termico, la coibentazione termica e il recupero di calore sono gli elementi chiave della reale efficacia degli edifici. Ogni Passivhaus costituisce un contributo attivo alla salvaguardia del clima. In particolare una Passivhaus presenta:

1. Un livello eccezionalmente elevato di coibentazione termica;
2. Telai delle finestre ben coibentati con tripli vetri basso emissivi
3. Edifici privi di ponti termici;
4. Involucri degli edifici ad elevata tenuta all'aria;
5. Ventilazione comfort con recupero di calore ad alta efficienza.

Vediamo le scelte progettuali prese per rispondere agli standard definiti dalla Passivhaus.

La scelta delle stratigrafie

Sono stati presi come valori di riferimento quelli indicati dagli standard Passivhaus l'isolamento termico. La tabella seguente ne riassume i valori, comparandoli a quelli minimi standard. Nelle pagine seguenti si riportano le stratigrafie studiate per il progetto.

VALORI TRASMITTANZA U [W/m²*K] PASSIVHAUS

ELEMENTO	STANDARD [W/m ² K]	PASSIVHAUS [W/m ² K]
Chiusure controterra	0,35	0,12
Solai interni su locali non riscaldati / esterni	0,35	0,12
Pareti perimetrali	0,28	0,15
Elementi trasparenti	1,30	0,80
Porte	1,80	0,80
Copertura	0,20	0,10
Solai a chiusura interna con sopra locale non riscaldato	0,20	0,12

7.1

STANDARD ACUSTICI

TIPOLOGIA EDIFICIO	Rw'
	[dB]
Alberghi / pensioni	50
Attività scolastiche	50
Attività ricreative o di culto	50

7.2

I pacchetti sono realizzati mediante l'uso di pannelli e lastre in **calcestruzzo cellulare**, costituito da **materiali naturali** - sabbia, calce, cemento, acqua - miscelati e lasciati maturare. La reazione che ha luogo in fase di maturazione produce delle microbolle d'aria che restano imprigionate nella materia. Sono queste particelle che ne fanno un materiale altamente prestazionale. I blocchi realizzati con questo materiale si presentano all'aspetto bianchi e simili al polistirolo, ma sono molto più resistenti. La struttura alveolare lo rende un materiale particolarmente **leggero**. Se gli elementi sono installati come materiali separati non miscelati, è possibile il **riciclaggio pulito**.



7.3 *Esempio di montaggio di pannelli in calcestruzzo cellulare su struttura in acciaio*

Uno dei suoi principali pregi è però la **lavorabilità**, paragonabile a quella del legno, tanto che può essere facilmente tagliato con un segaccio, mentre la posa avviene semplicemente per incollaggio. Alcuni blocchi presentano inoltre un particolare profilo a incastro per cui non è necessario ricorrere all'incollaggio sulle facce verticali. I prodotti sono in genere analoghi per tutte le aziende, ma con delle piccole differenze. Infatti, in alcuni casi i **blocchi** sono completamente lisci, mentre in altri presentano delle scanalature o mascherature per agevolare l'incastro o talvolta delle impugnature per facilitarne la movimentazione in cantiere. Oltre a poter essere tagliato per realizzare ogni tipo di forma, il calcestruzzo cellulare si presta anche a creare pareti arrotondate o smussate.

Grazie alle eccellenti proprietà di **isolamento termico** di cemento cellulare, gli edifici realizzati in calcestruzzo cellulare permettono di raggiungere elevati livelli di comfort termico sia in estate che in inverno, con un coefficiente di conducibilità termica $\lambda = 0,1 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ (valore tabulato).

La struttura alveolare garantisce anche un buon **isolamento acustico**, in qualsiasi direzione.

Dal punto di vista di **reazione al fuoco**, il calcestruzzo cellulare è in Euroclasse A₁, quindi incombustibile e soddisfa tutti i requisiti standard di resistenza al fuoco. In caso di incendio, non brucia, non gocciola, non produce fumi, non produce gas tossici.

La **finitura** dei blocchi può essere di qualsiasi tipo: dalla semplice tinteggiatura al rivestimento con piastrelle ceramiche o con decorazioni in altri materiali.

Il **costo ridotto** è uno dei motivi principali per cui si preferisce l'utilizzo di questo tipo di blocchi per la costruzione di tramezzi, al posto dei tradizionali blocchetti in laterizio.

Altro vantaggio del calcestruzzo cellulare è la possibilità di aumentarne l'isolamento termico realizzando uno strato di isolamento minerale. La scelta nel nostro progetto è stata quella di realizzare un **cappotto esterno** in polistirene espanso EPS per le pareti perimetrali e in poliuretano PUR per le coperture. Questo ha permesso di raggiungere facilmente gli standard definiti dalla Passivhaus.

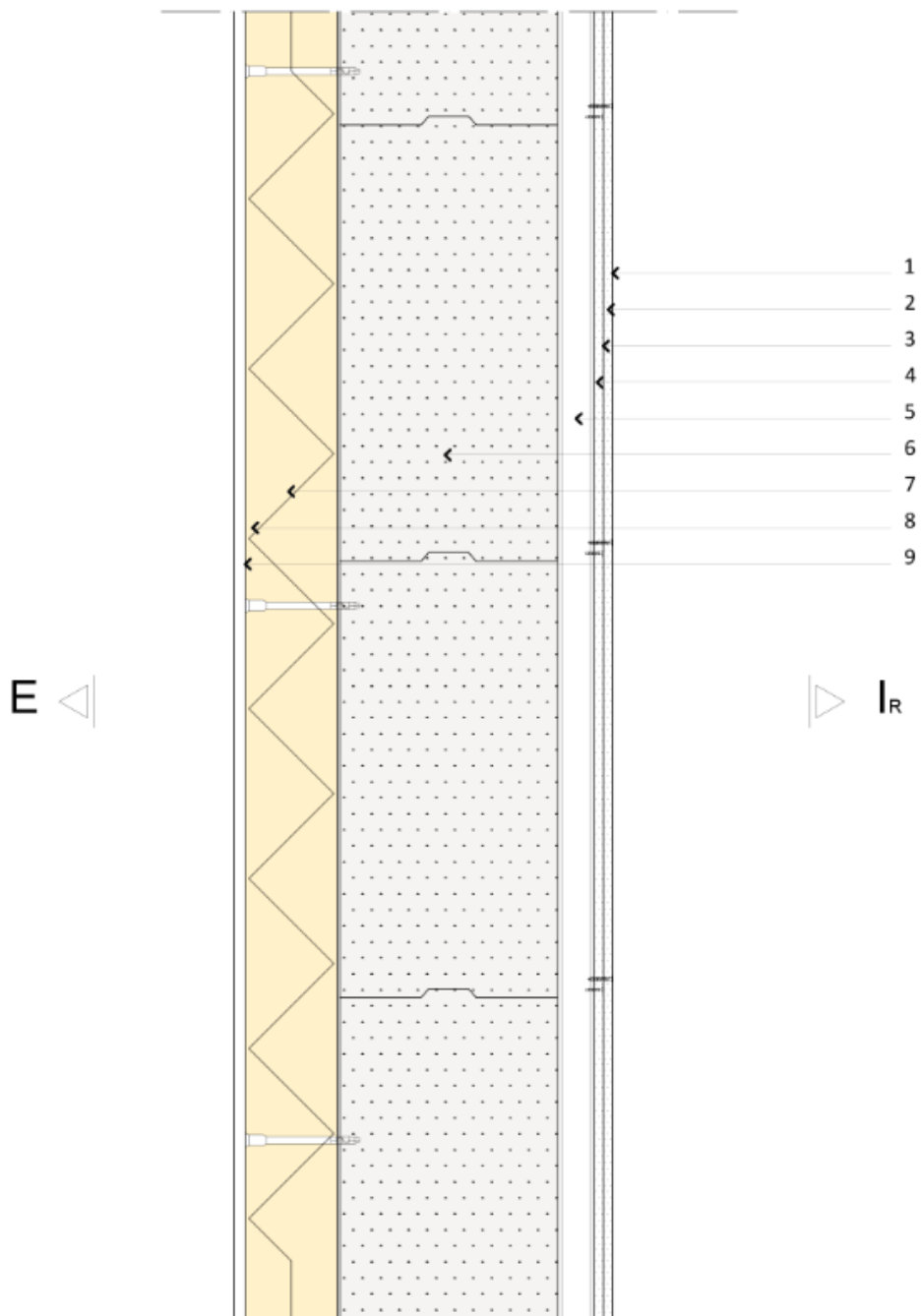
7.3 ABACHI DEGLI ELEMENTI

ELEMENTI PERIMETRALI

1. AUSSERWAND (Parete perimetrale generica)

U u-wert: 0.116 W/m²*K

Sp: 50.95 cm

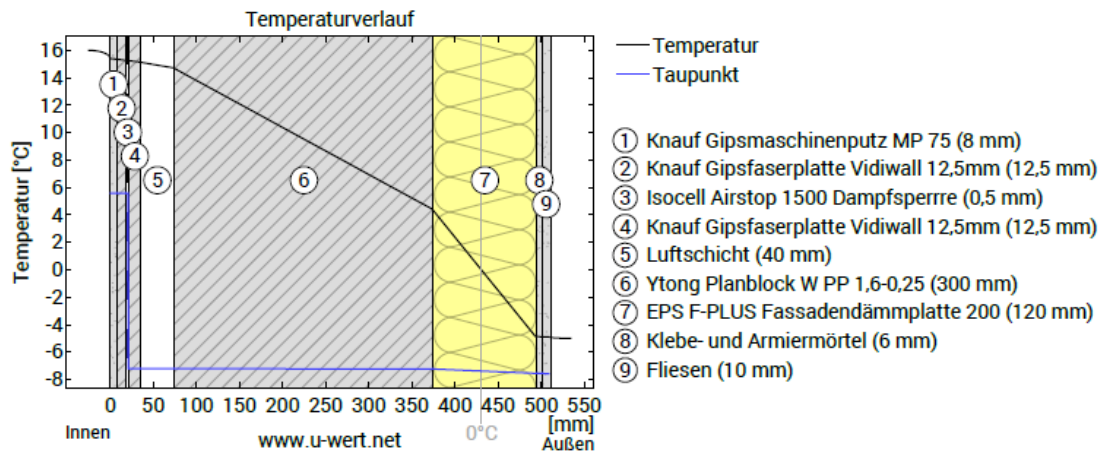


7.4

n°	Strato	sp. [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]
1	Strato di finitura interna intonaco premiscelato	8	0,39	0,021	6/10	1100	1090
2	Strato di rivestimento in gesso-fibra	12,5	0,3	0,05	21	1050	1100
3	Barriera al vapore	0,5	0,5	0,001	3*10 ⁶	540	0
4	Strato di rivestimento in gesso-fibra	12,5	0,3	0,05	21	1050	1100
5	Intercapedine per sottostruttura	40	0,222	0,18	1/1	1,2	1000
6	Strato portante in blocchi di calcestruzzo cellulare	300	0,070	4,286	5/10	250	1000
7	Strato isolante EPS	120	0,31	3,871	80/200	35	1450
8	Strato di fondo malta rasante con rete in fibra di vetro	6	1	0,006	10/20	1500	1000
9	Strato di finitura con legante organico con aspetto di mattoncini a facciata vista	10	1,2	0,008	150/300	840	2000

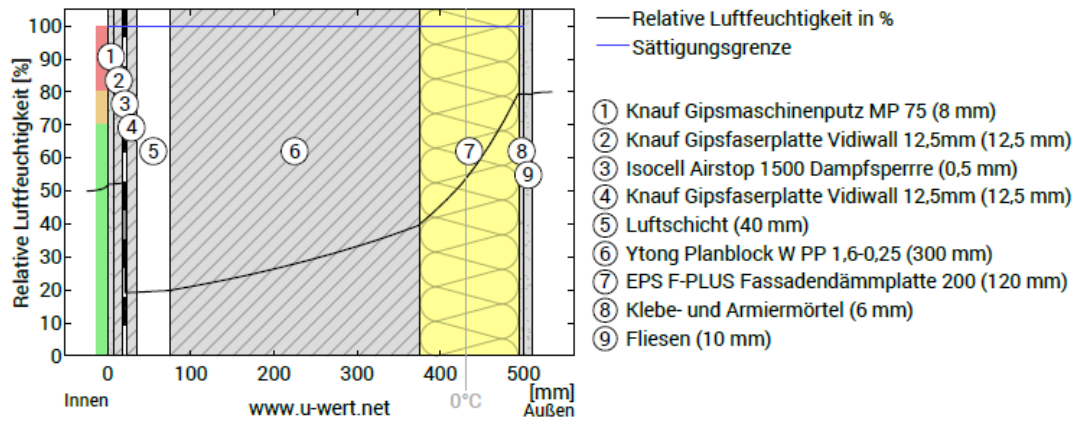
7.5

Andamento della temperatura



7.6

Umidità

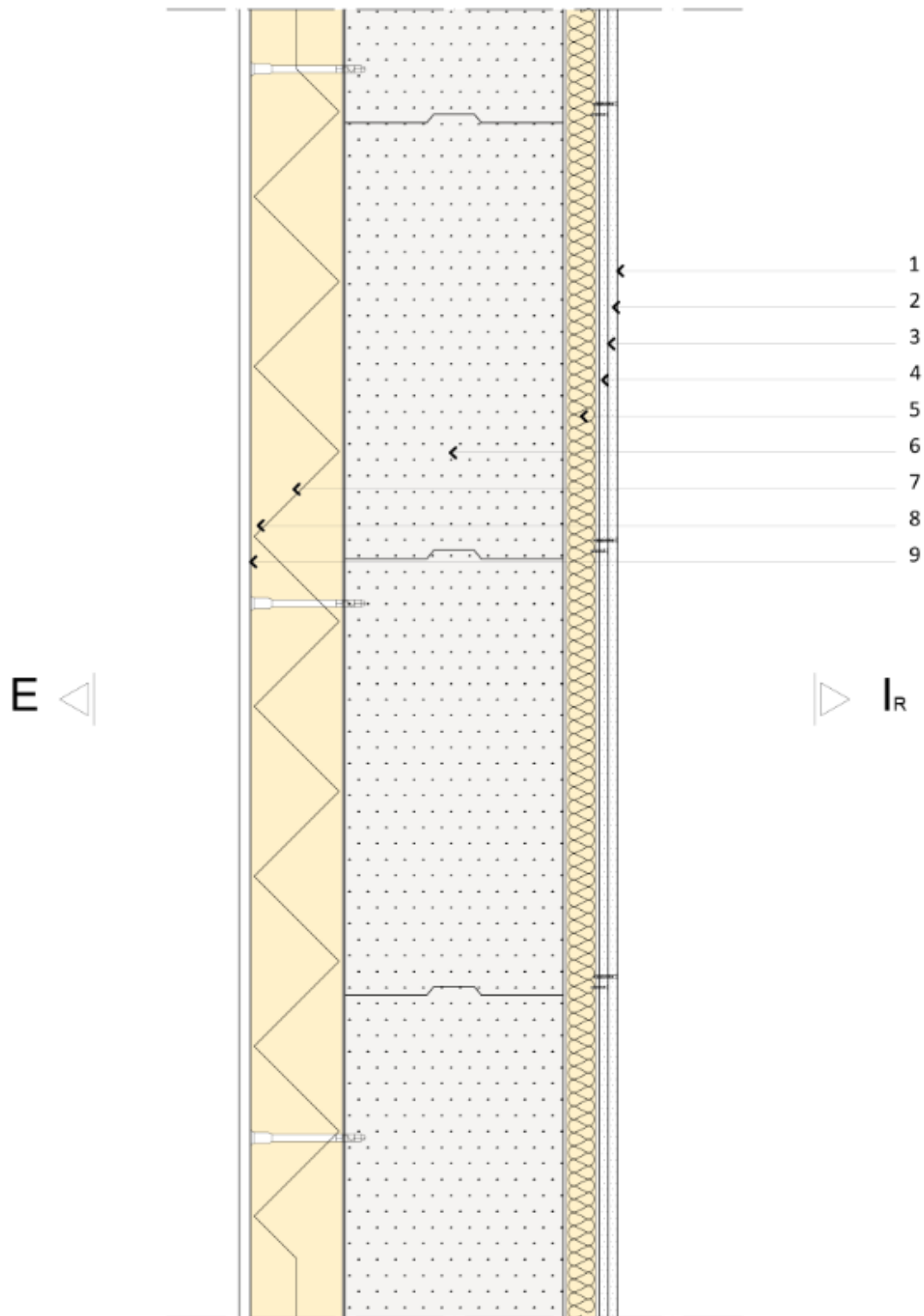


7.7

2. AUSSERWAND CINEMA/LAB/EXPO/ATELIER (Parete perimetrale laboratori)

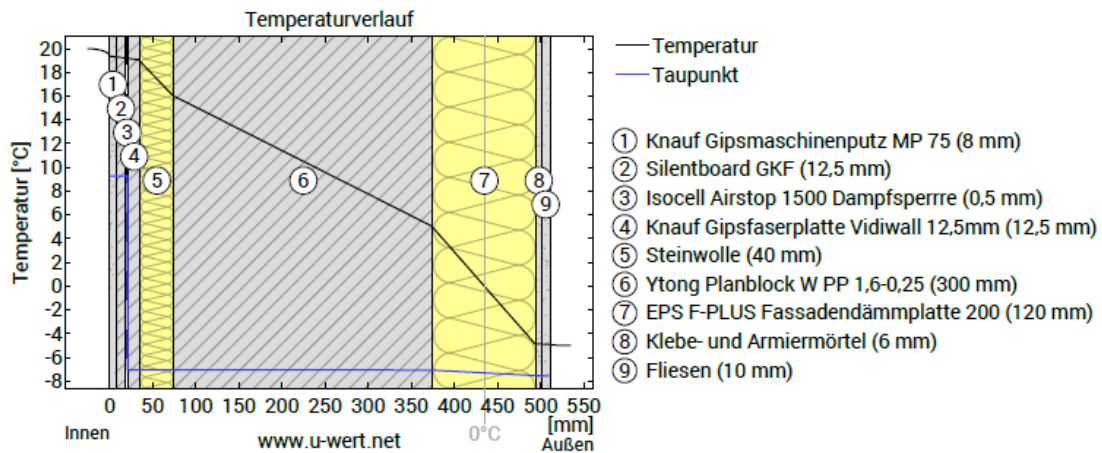
U u-wert: 0.104 W/m²*K

Sp: 50,95 cm



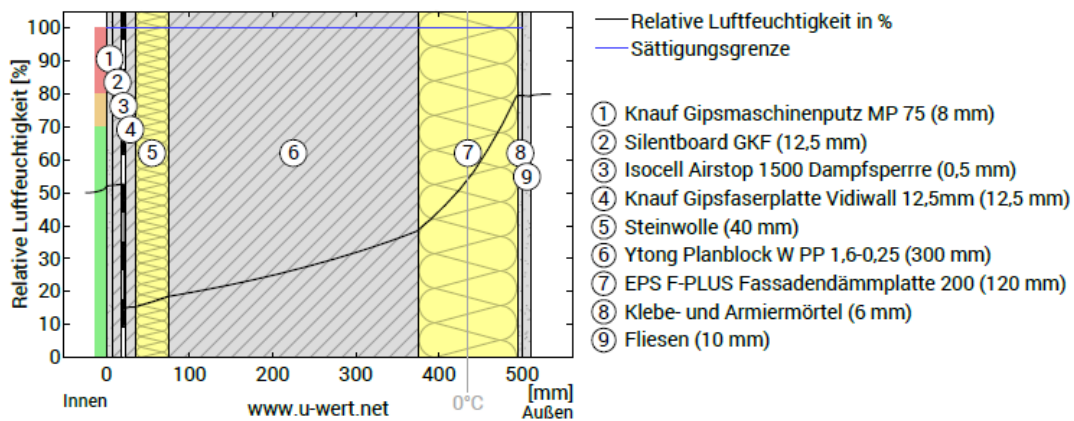
n°	Strato	sp. [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]
1	Strato di finitura interna intonaco premiscelato	8	0,39	0,021	6/10	1100	1090
2	Strato di rivestimento in gesso rivestito	12,5	0,3	0,05	21	1050	930
3	Barriera al vapore	0,5	0,5	0,001	3*10 ⁶	540	0
4	Strato di rivestimento in gesso-fibra	12,5	0,3	0,05	21	1050	1100
5	Strato isolante in lana di roccia	40	0,034	1,176	1	200	710
6	Strato portante in blocchi di calcestruzzo cellulare	300	0,070	4,286	5/10	250	1000
7	Strato isolante EPS	120	0,31	3,871	80/200	35	1450
8	Strato di fondo malta rasante con rete in fibra di vetro	6	1	0,006	10/20	1500	1000
9	Strato di finitura con legante organico con aspetto di mattoncini a facciata vista	10	1,2	0,008	150/300	840	2000

Andamento della temperatura



7.10

Umidità

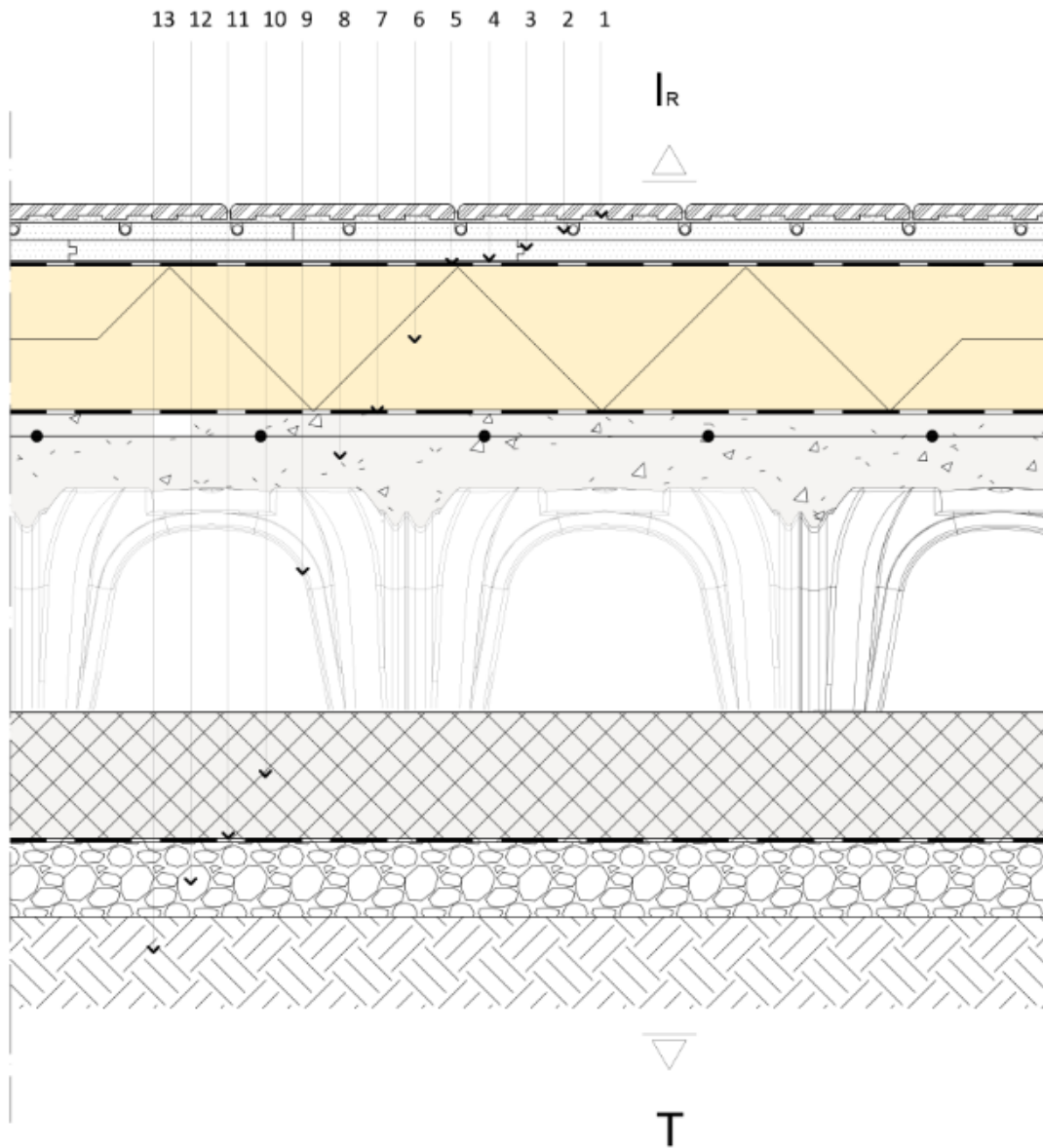


7.11

3. CONTROTERRA GENERICO

U u-wert: 0.148 W/m²*K

Sp: 83,78 cm

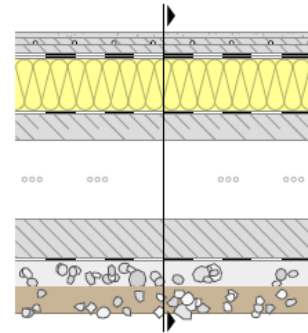
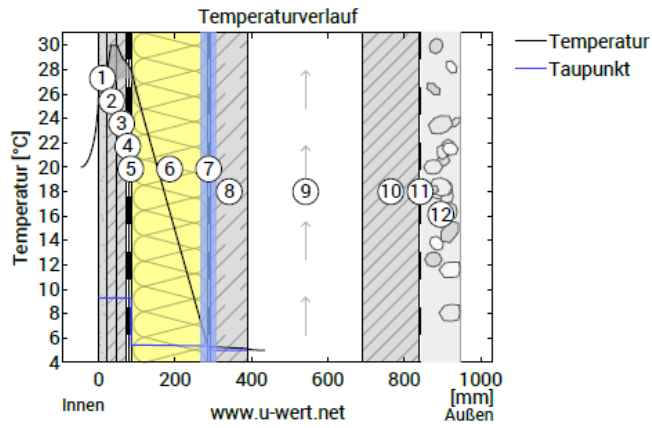


7.12

n°	Strato	sp. [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	C [J/kgK]
1	Strato di finitura ceramico	20	1,2	0,017	150/300	2000	840
2	Pavilastra	28	0,3	0,093	30/50	1500	1000
3	Pavilastra	28	0,3	0,093	30/50	1500	1000
4	Strato di separazione	8,6	0,13	0,066	3,5/3,5	64	1000
5	Barriera al vapore	0,5	0,5	0,001	3*10 ⁶	540	0
6	Strato di isolamento XPS	200	0,032	6,250	150/150	34	1450
7	Strato di separazione e protezione tipo carta kraft	2,5	0,17	0,001	6*10 ⁵	1100	1700
8	Strato portante controterra in cls con rete elettrosaldata	100	2,3	0,043	80/130	2300	880
9	Vespaio	300	Auto	-	1/1	0,001	1000
10	Fondazione	150	2	-	80/130	2400	950
11	Impermeabilizzante	4	0,4	-	1e5/1e5	930	1800
12	Strato di sottofondo in cls	100	2	-	50	2200	1000
13	Terreno						

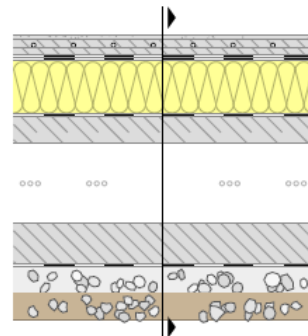
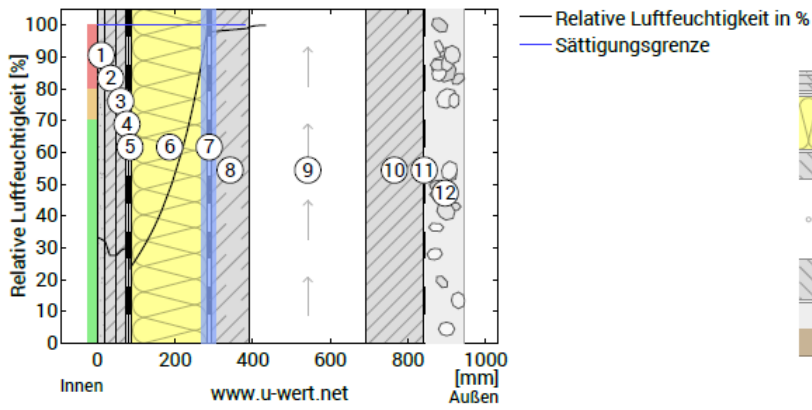
7.13

Andamento della temperatura



7.14

Umidità

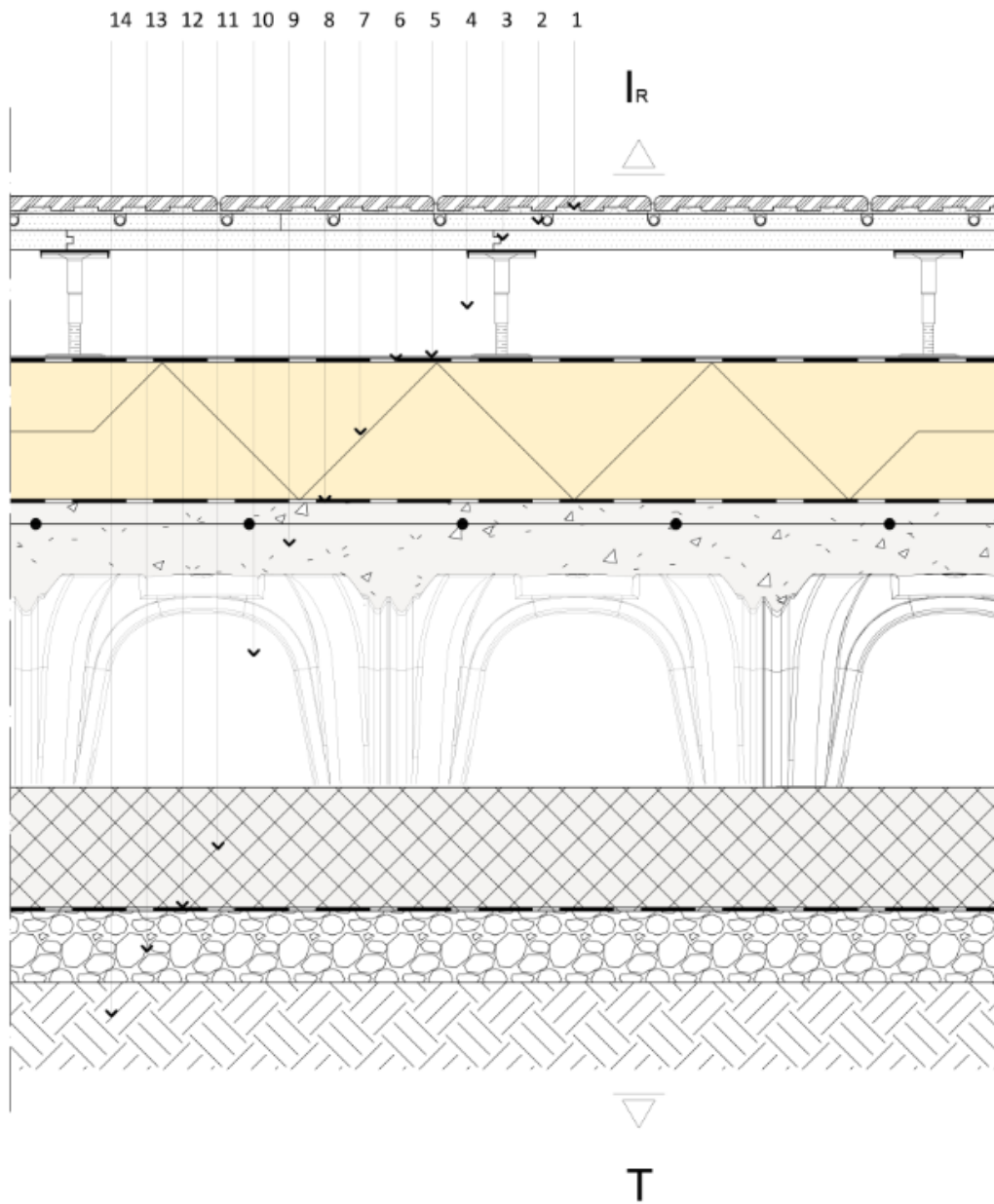


7.15

4. CONTROTERRA LABORATORI

U u-wert: 0.143 W/m²*K

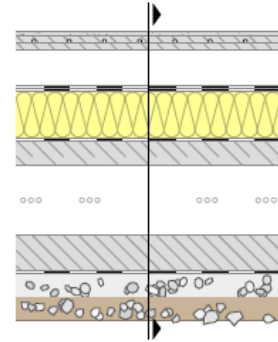
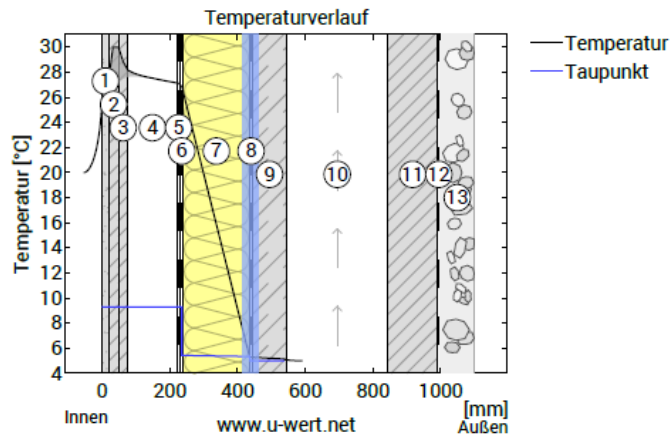
Sp: 108,78 cm



7.16

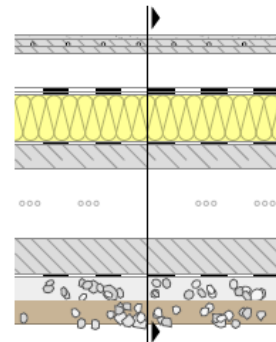
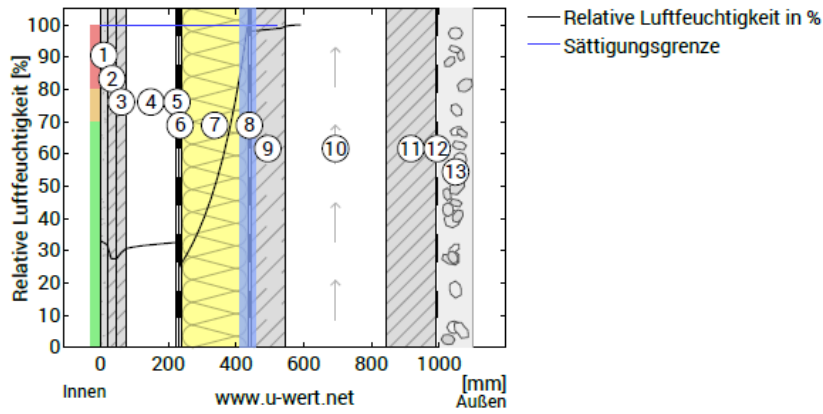
n°	Strato	sp. [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]
1	Strato di finitura ceramico	20	1,2	0,017	150/300	2000	840
2	Pavilastra	28	0,3	0,093	30/50	1500	1000
3	Pavilastra	28	0,3	0,093	30/50	1500	1000
4	Passaggio impiantistico a pavimento	150	Auto	0,223	1/1	1,2	1000
5	Strato di separazione	8,6	0,13	0,066	3,5/3,5	64	1000
6	Barriera al vapore	0,5	0,5	0,001	3*10 ⁶	540	0
7	Strato di isolamento XPS	200	0,032	6,250	150/150	34	1450
8	Strato di separazione e protezione tipo carta kraft	2,5	0,17	0,001	6*10 ⁵	1100	1700
9	Strato portante controterra in cls con rete elettrosaldata	100	2,3	0,043	80/130	2300	880
10	Vespaio	300	Auto	-	1/1	0,001	1000
11	Fondazione	150	2	-	80/130	2400	950
12	Impermeabilizzante	4	0,4	-	1e5/1e5	930	1800
13	Strato di sottofondo in cls	100	2	-	50	2200	1000
14	Terreno						

Andamento della temperatura



7.18

Umidità

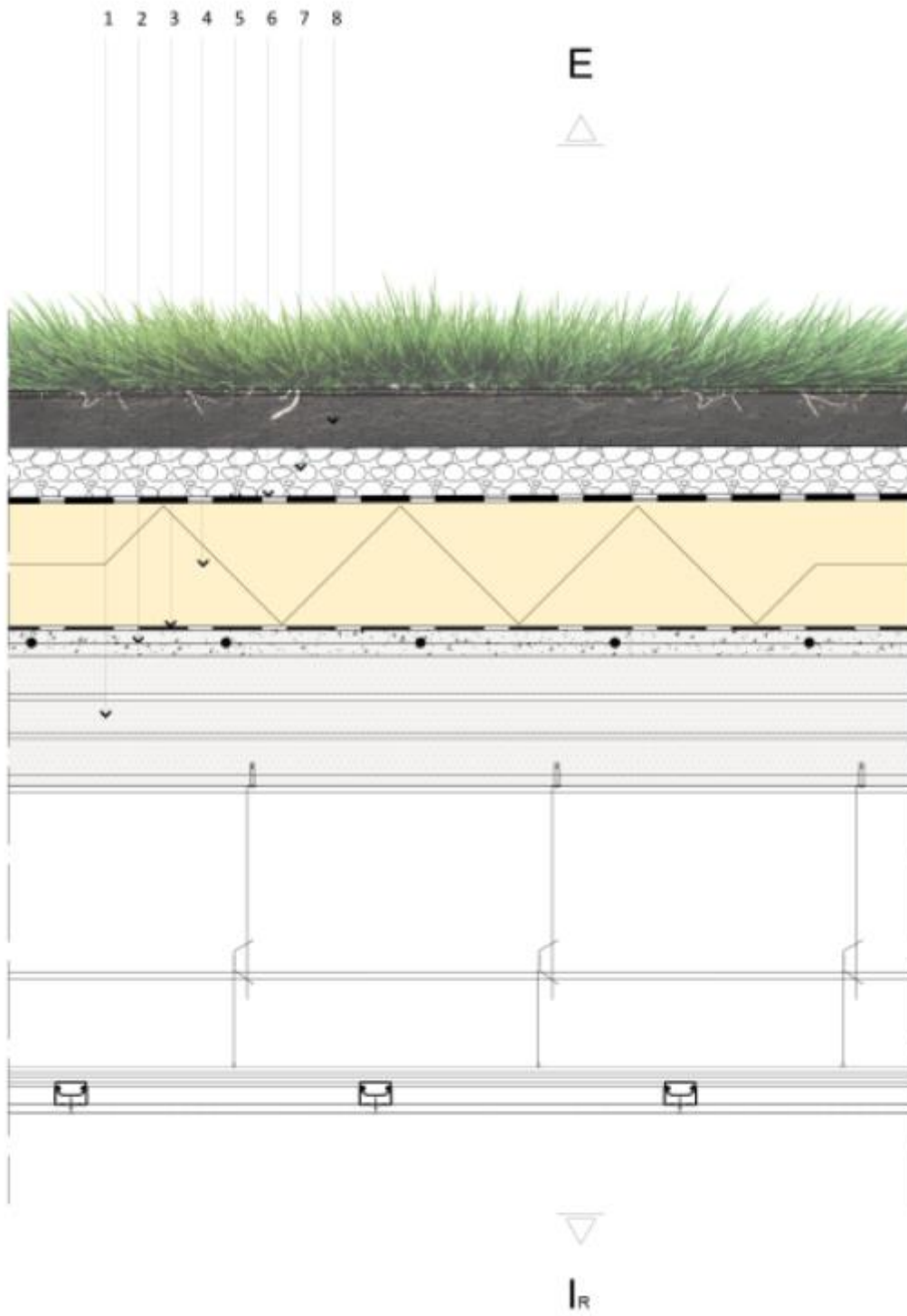


7.19

5. TETTO GIARDINO

U u-wert: 0.082 W/m²*K

Sp: 70.09 cm



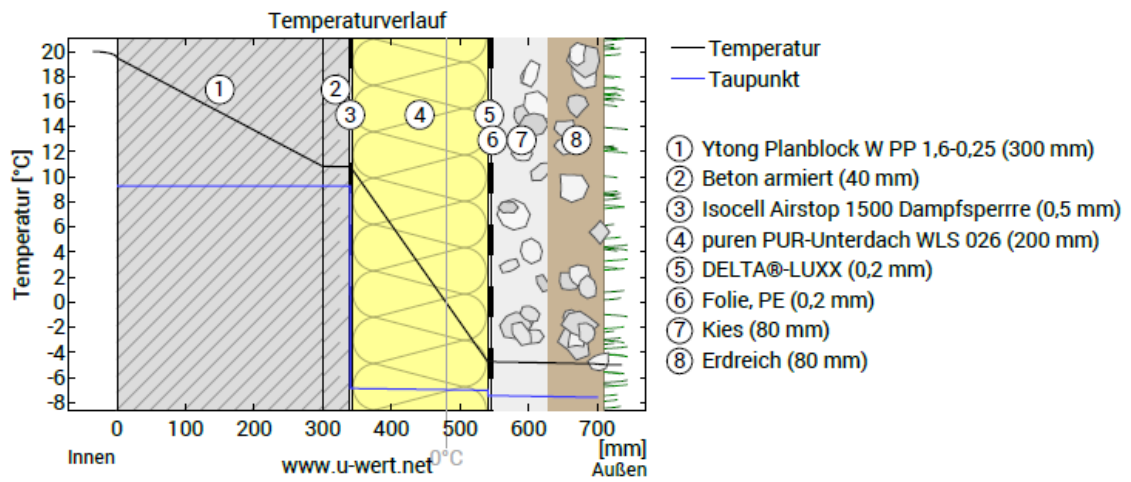
7.20

171

n°	Strato	sp. [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]
1	Strato portante in blocchi di calcestruzzo cellulare	300	0,070	4,286	5/10	250	1000
2	Cappa collaborante in ca	40	2,3	0,017	80/130	2300	880
3	Barriera al vapore	0,5	0,5	0,001	3*10 ⁶	540	0
4	Strato isolante poliuretano PUR pendenzato	200	0,026	7,692	40/200	30	1400
5	Impermeabilizzante	4	0,4	0,001	1e5/1e5	930	1800
6	Impermeabilizzante antiradice	4	0,4	0,001	10 ⁴	930	1800
7	Ghiaia	80	2	0,040	50	2200	1000
8	Terreno	80	1,75	0,046	50	1700	1000

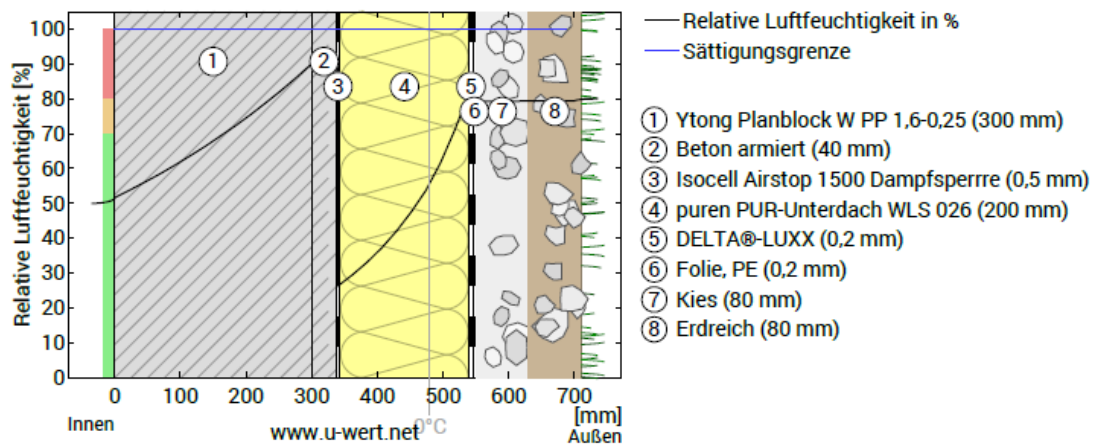
7.21

Andamento della temperatura



7.22

Umidità

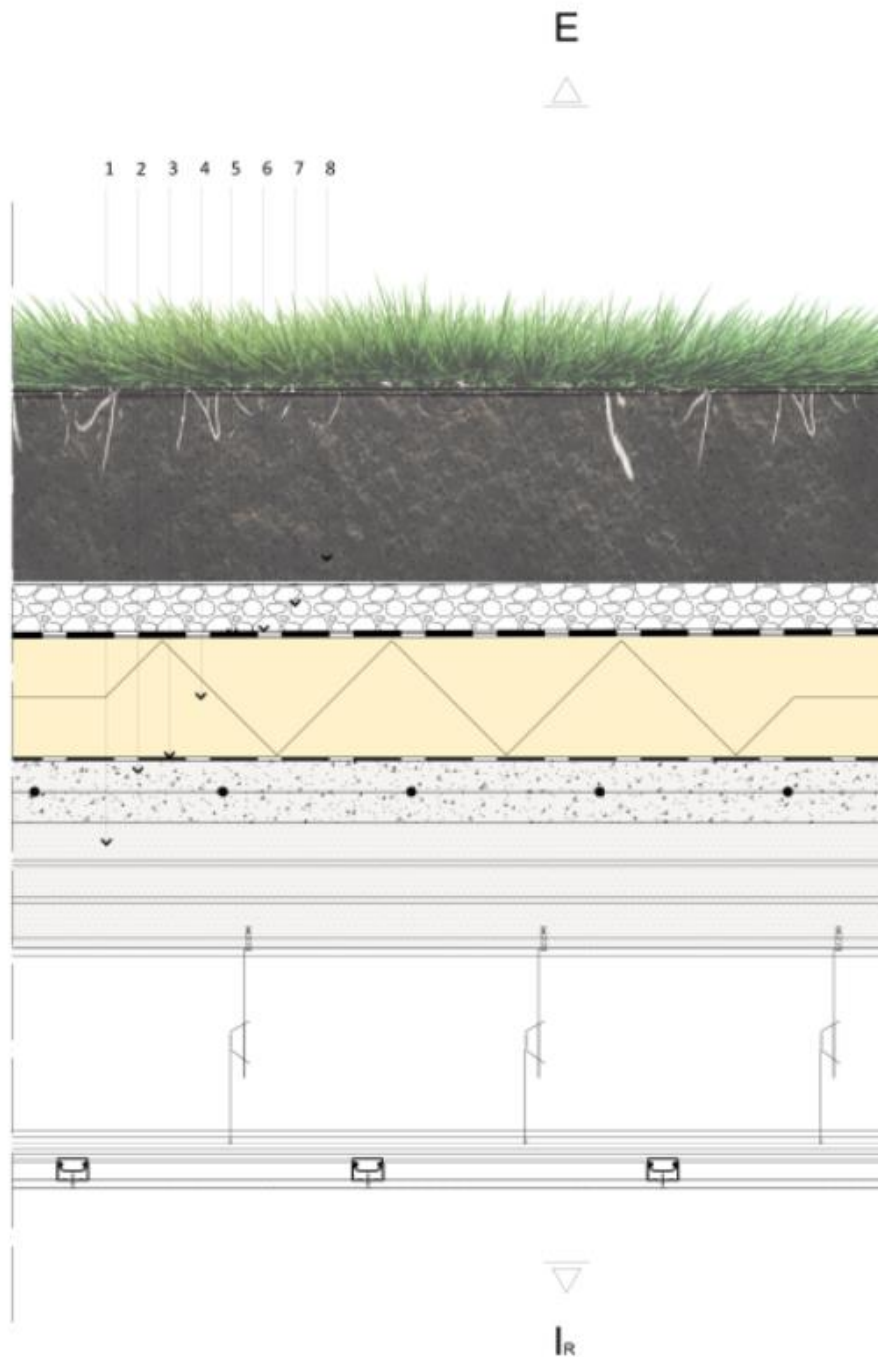


7.23

6. COPERTURA GIARDINO PRATICABILE

U u-wert: 0.081 W/m²*K

Sp: 98.09 cm

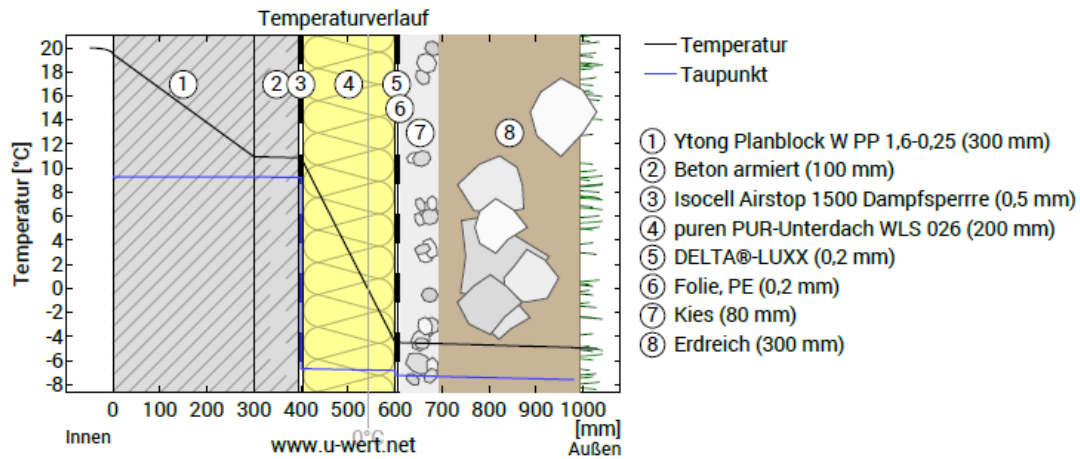


7.24

n°	Strato	sp. [mm]	Λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]
1	Strato portante in blocchi di calcestruzzo cellulare	300	0,070	4,286	5/10	250	1000
2	Cappa collaborante in ca	100	2,3	0,017	80/130	2300	880
3	Barriera al vapore	0,5	0,5	0,001	3*10 ⁶	540	0
4	Strato isolante poliuretano PUR pependzato	200	0,026	7,692	40/200	30	1400
5	Impermeabilizzante	4	0,4	0,001	1e5/1e5	930	1800
6	Impermeabilizzante antiradice	4	0,4	0,001	10 ⁴	930	1800
7	Ghiaia	80	2	0,040	50	2200	1000
8	Terreno	300	1,75	0,046	50	1700	1000

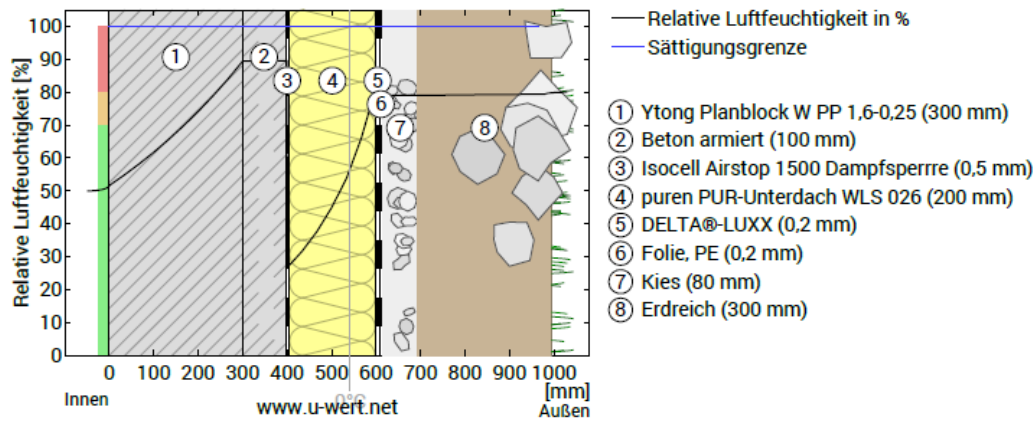
7.25

Andamento della temperatura



7.26

Umidità

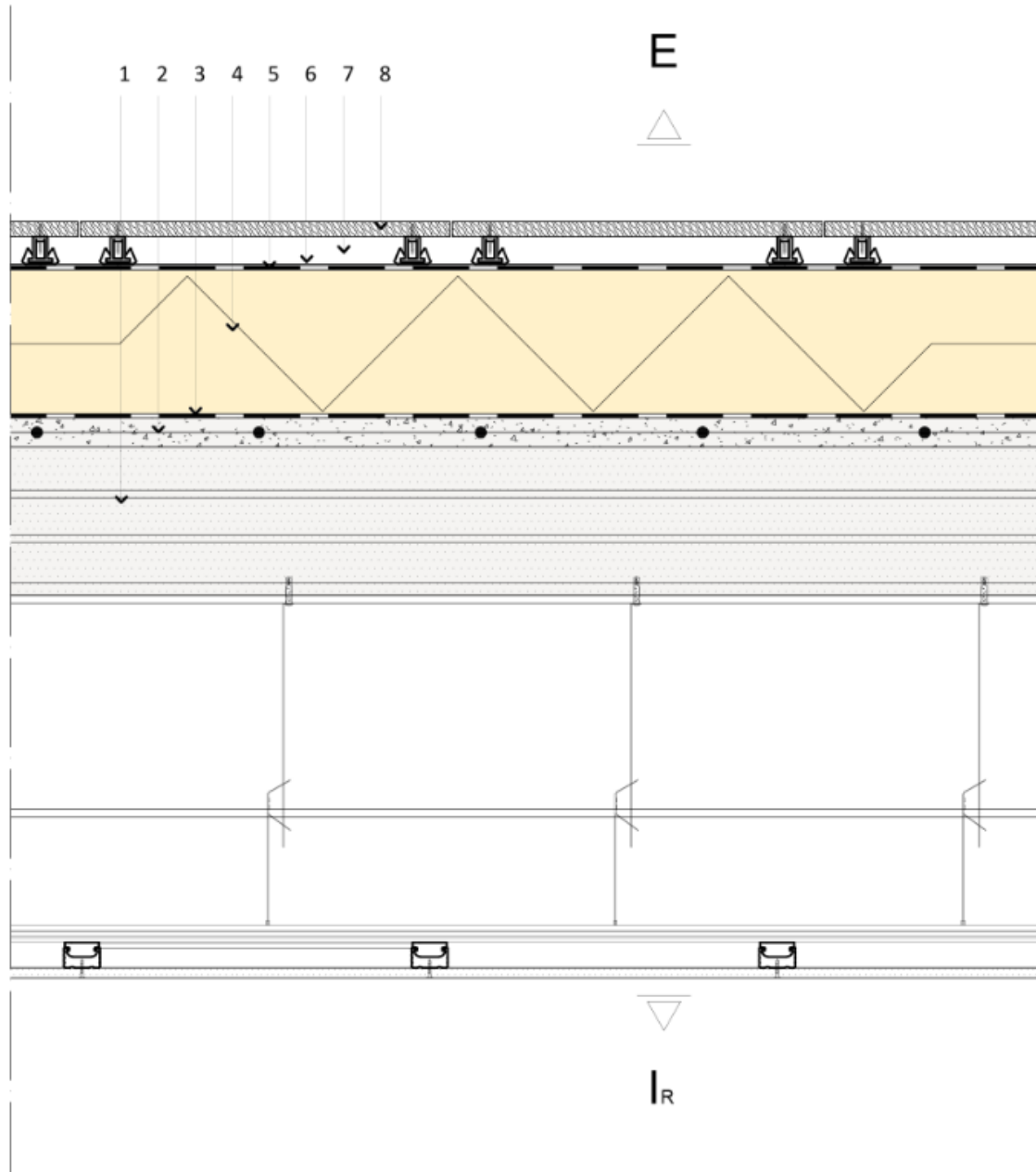


7.27

7. COPERTURA PRATICABILE

U u-wert: 0.082 W/m²*K

Sp: 60,12 cm

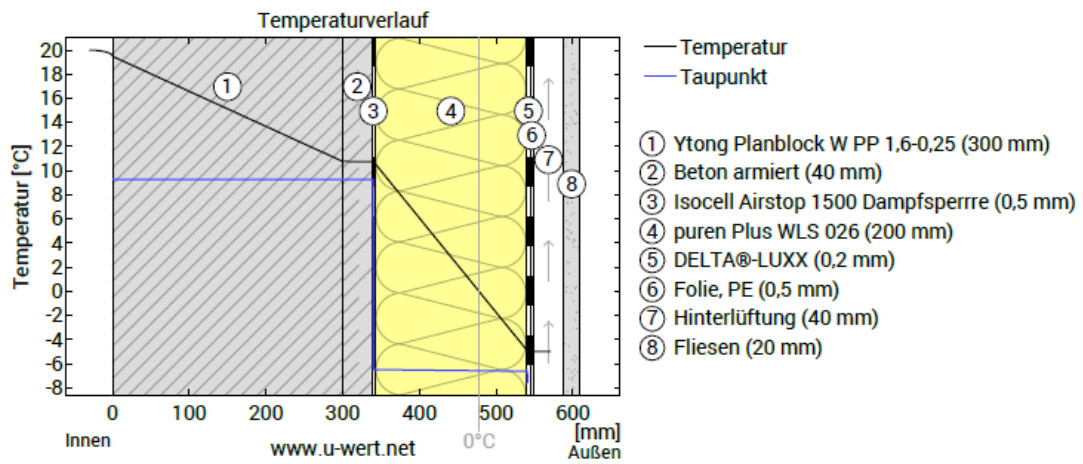


7.28

n°	Strato	sp. [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]
1	Strato portante in blocchi di calcestruzzo cellulare	300	0,070	4,286	5/10	250	1000
2	Cappa collaborante in ca	40	2,3	0,017	80/130	2300	880
3	Barriera al vapore	0,5	0,5	0,001	3*10 ⁶	540	0
4	Strato isolante poliuretano PUR pendenzato	200	0,026	7,692	40/200	30	1400
5	Impermeabilizzante	4	0,4	0,001	1e5/1e5	930	1800
6	Strato di protezione	2	0,4	0,001	10 ⁴	930	1800
7	Sistema di fissaggio per pavimentazione	40	Auto	-	1/1	0	1000
8	Pavimentazione esterna	20	1,2	-	150/300	2000	840

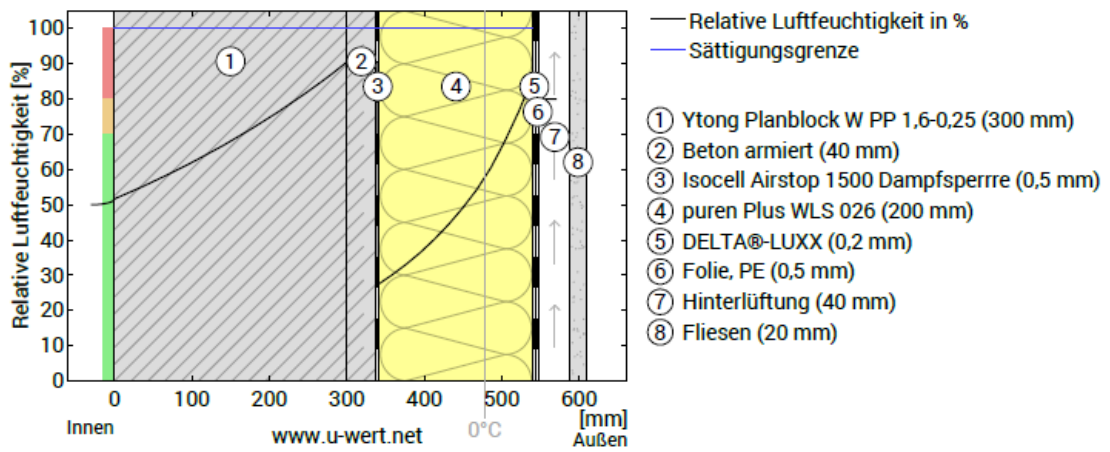
7.29

Andamento della temperatura



7.30

Umidità

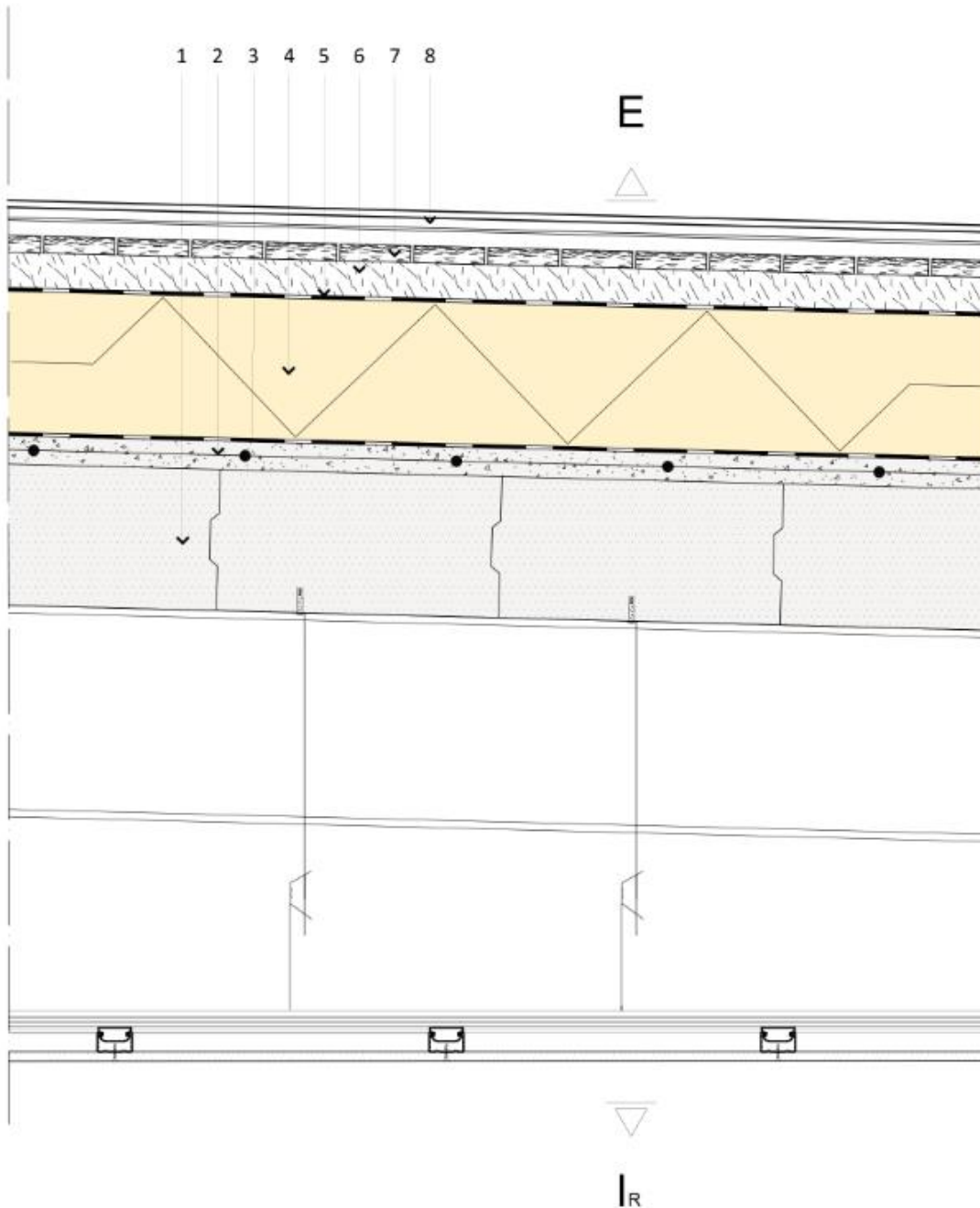


7.31

8. COPERTURA INCLINATA

U u-wert: 0.088 W/m²*K

Sp: 72.575 cm

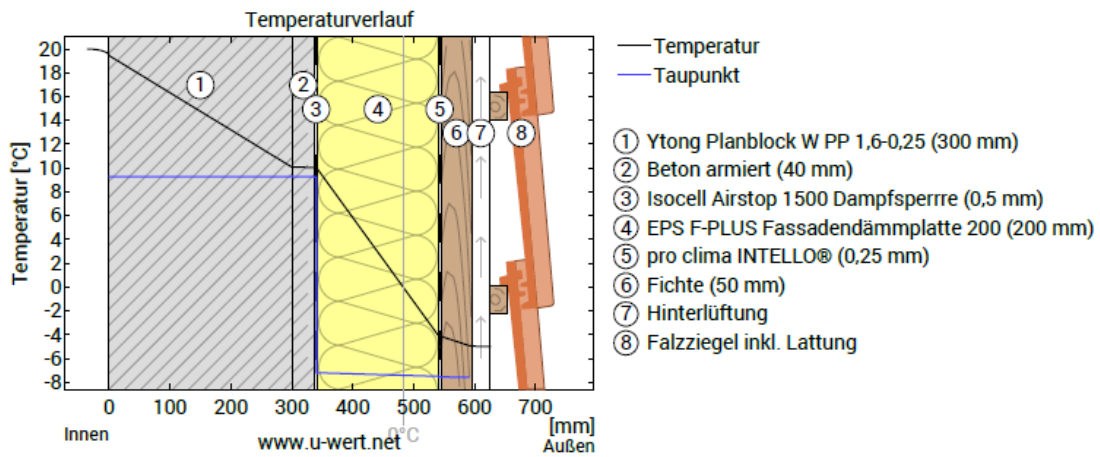


7.32

n°	Strato	sp. [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]
1	Strato portante in blocchi di calcestruzzo cellulare	300	0,070	4,286	5/10	250	1000
2	Cappa collaborante in ca	40	2,3	0,017	80/130	2300	880
3	Barriera al vapore	0,5	0,5	0,001	3*10 ⁶	540	0
4	Strato isolante EPS	200	0,26	3,9	80/200	35	1450
5	Freno al vapore	0,2	0,17	6,452	Variab.	340	1700
6	Listelli portanti	50	0,13	0,385	20/50	450	1600
7	Microventilazione	50	Auto	-	1/1	0	1000
8	Rivestimento pannelli di copertura	20		-			

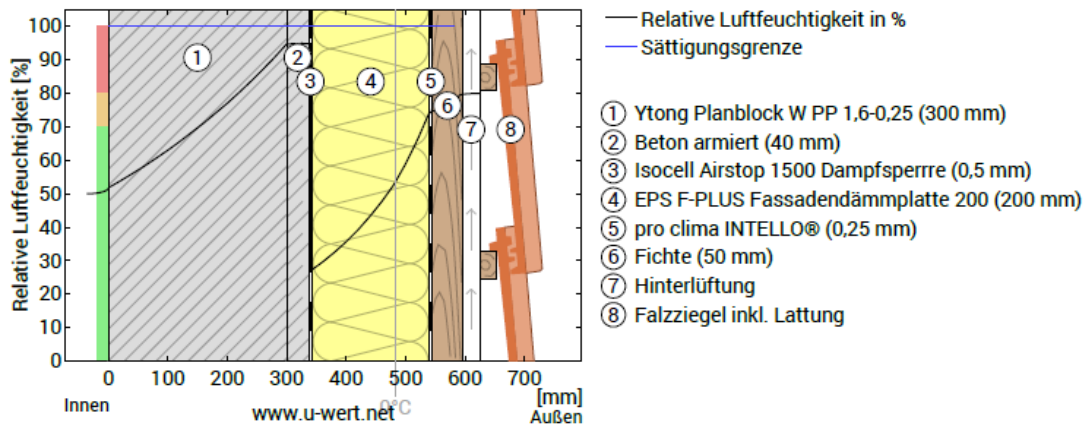
7.33

Andamento della temperatura



7.34

Umidità

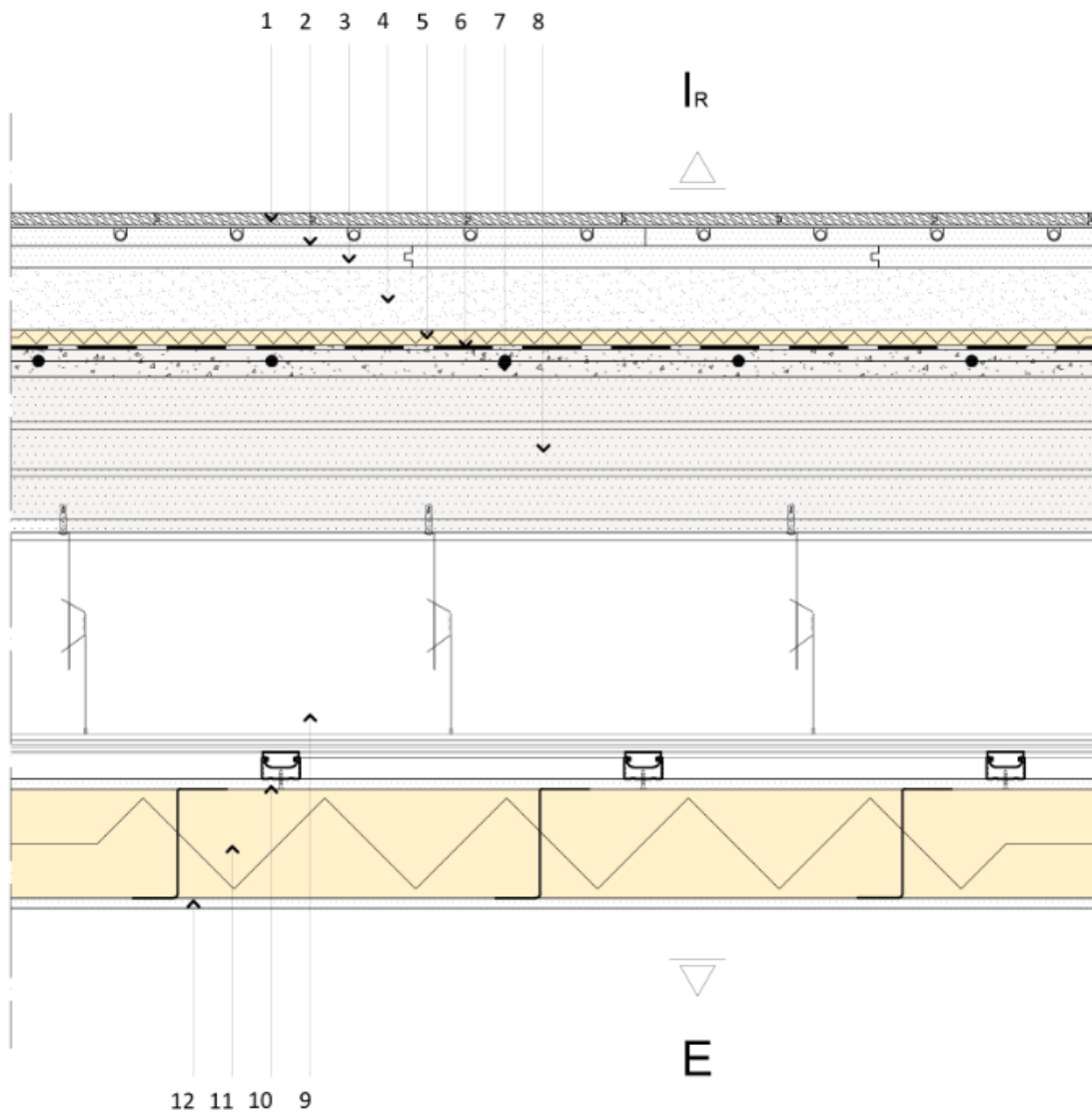


7.35

9. SOLAIO A SBALZO

U u-wert: 0.099 W/m²*K

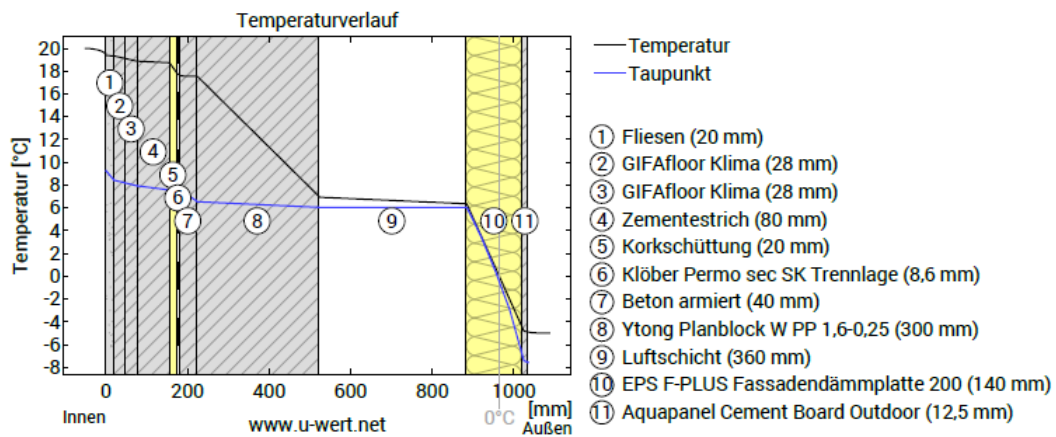
Sp: 103,1 cm



7.36

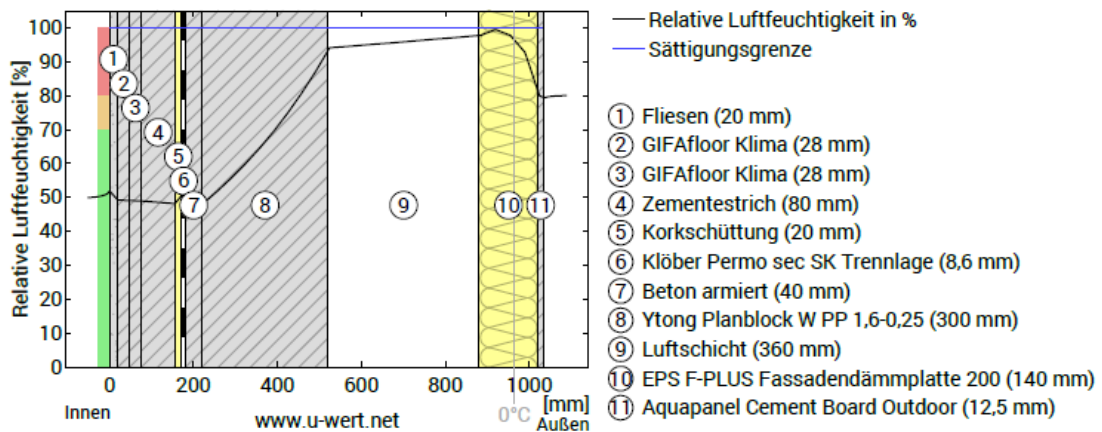
n°	Strato	sp. [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]
1	Strato di finitura ceramico	20	1,2	0,017	150/300	2000	840
2	Pavilastra	28	0,3	0,093	30/50	1500	1000
3	Pavilastra	28	0,3	0,093	30/50	1500	1000
4	Sottofondo a secco	80	1,4	0,036	15/35	2000	1000
5	Strato di desolidarizzazione in sughero	20	0,05	0,4	1/8	110	2100
6	Strato di separazione	2,5	0,17	0,001	6*10 ⁵	1100	1700
7	Cappa collaborante in ca	40	2,3	0,017	80/130	2300	880
8	Strato portante in blocchi di calcestruzzo cellulare	300	0,070	4,286	5/10	250	1000
9	Aria (controsoffitto)	360	1,565	0,23	1/1	1,2	1000
10	Lastra in cartongesso	12,5	0,35	0,063	19	1150	0
11	Strato isolante EPS	120	0,31	3,871	80/200	35	1450
12	Strato di finitura esterna	12,5	0,35	0,063	19	1150	0

Andamento della temperatura



7.38

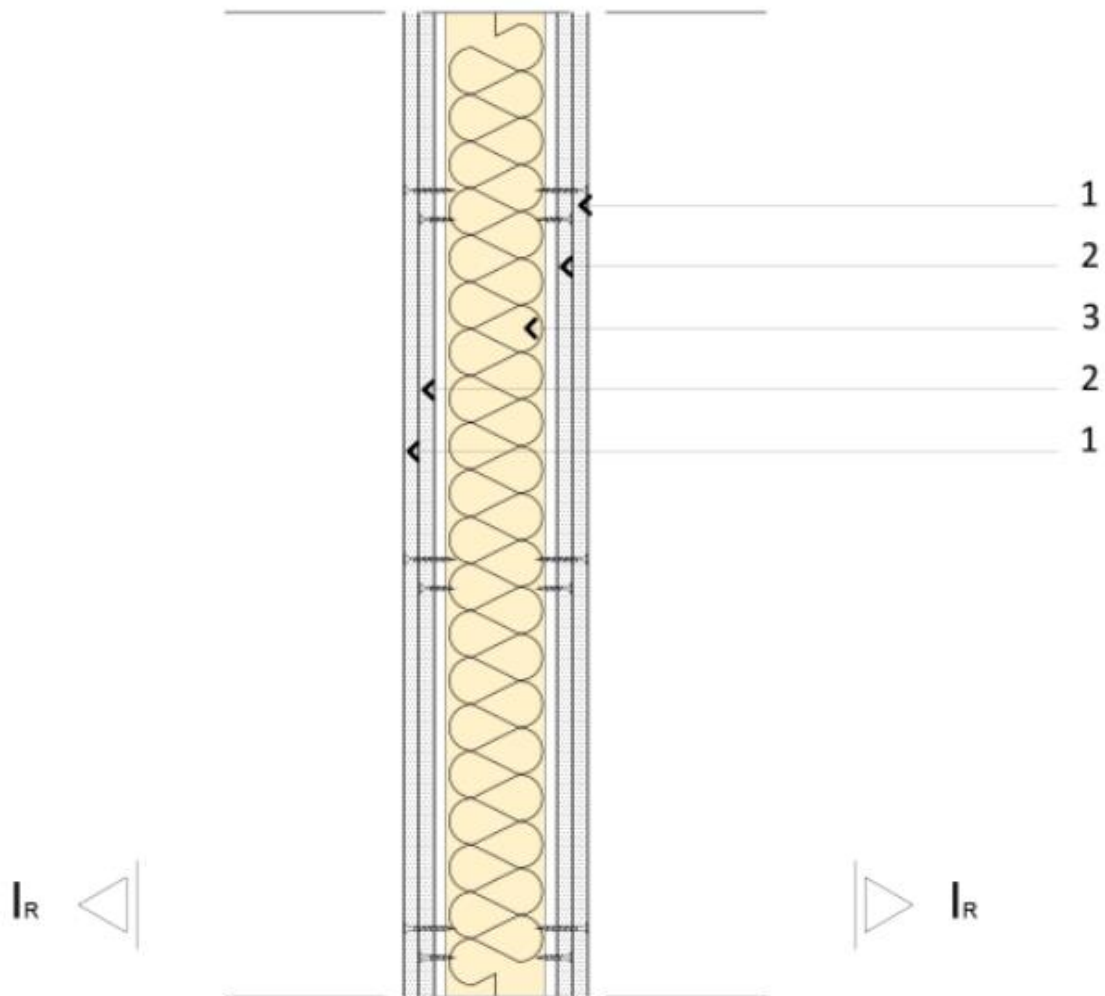
Umidità



7.39

ELEMENTI INTERNI

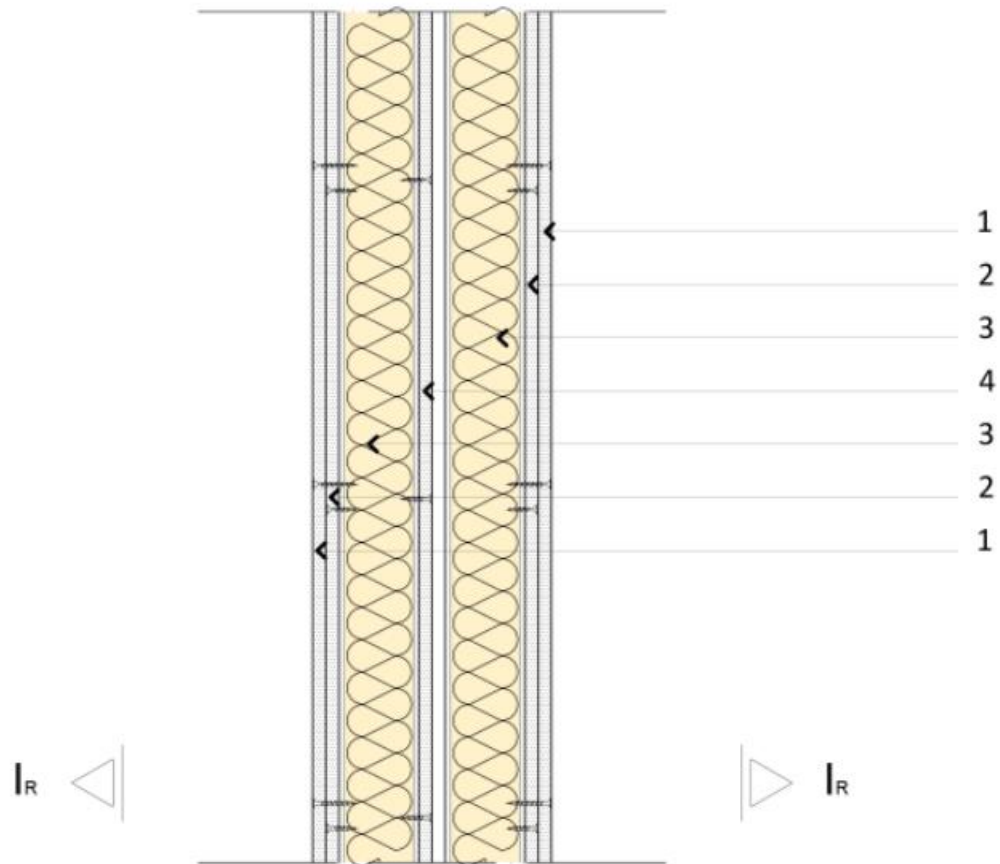
10. PARETE DIVISORIA CAMERA/CORRIDOIO $R_w > 56$ dB



7.40

n°	Strato	Tipo	sp. [mm]
1	Strato di rivestimento in lastra di gesso rivestito	Knauf GKB	12,5
2	Strato di rivestimento in lastra di gesso rivestito	Knauf GKB	12,5
3	Strato isolante in lana di roccia	Rockwool Sonorock Akustik	80

7.41

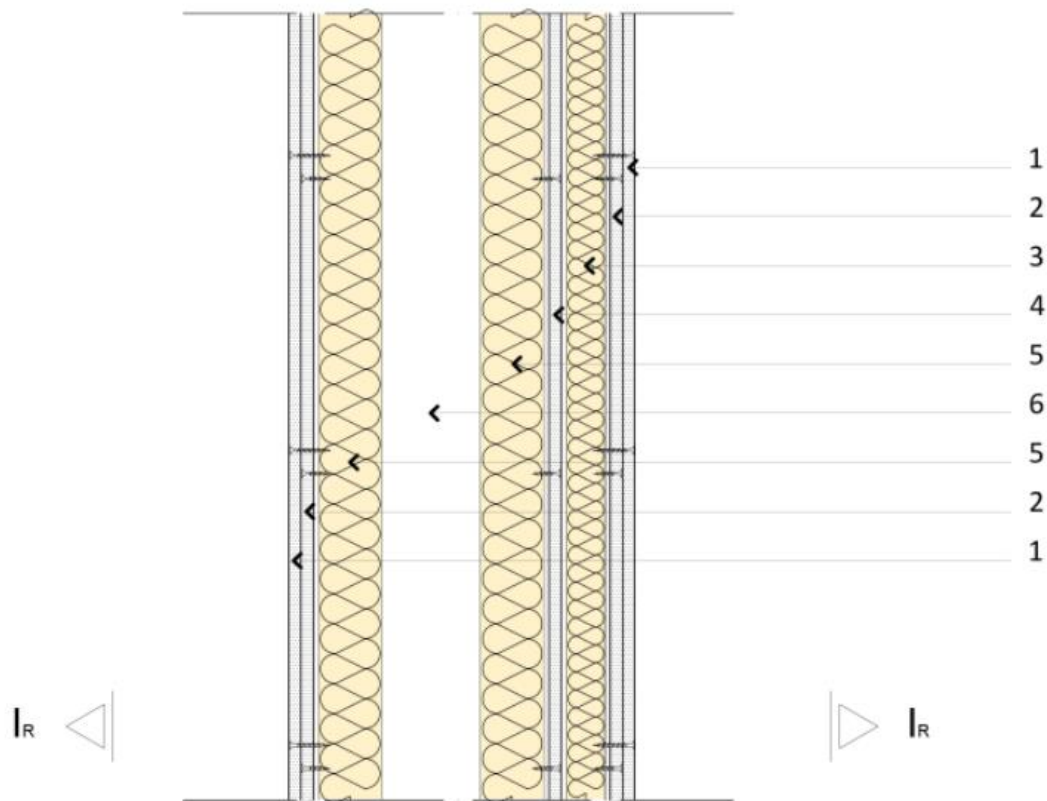
11. PARETE CAMERA/CAMERA $R_w > 65$ dB


7.42

n°	Strato	Tipo	sp. [mm]
1	Strato di rivestimento in lastra di gesso-fibra e strato di rasatura sp.1mm	Knauf VIDIWALL	12,5
2	Strato di rivestimento in lastra di gesso rivestito	Knauf GKB	12,5
3	Strato isolante in lana di roccia	Rockwool Sonorock Akustik	60
4	Strato di rivestimento in lastra di gesso rivestito	Knauf GKB	12,5

7.43

12. PARETE DIVISORIA TRA LABORATORI

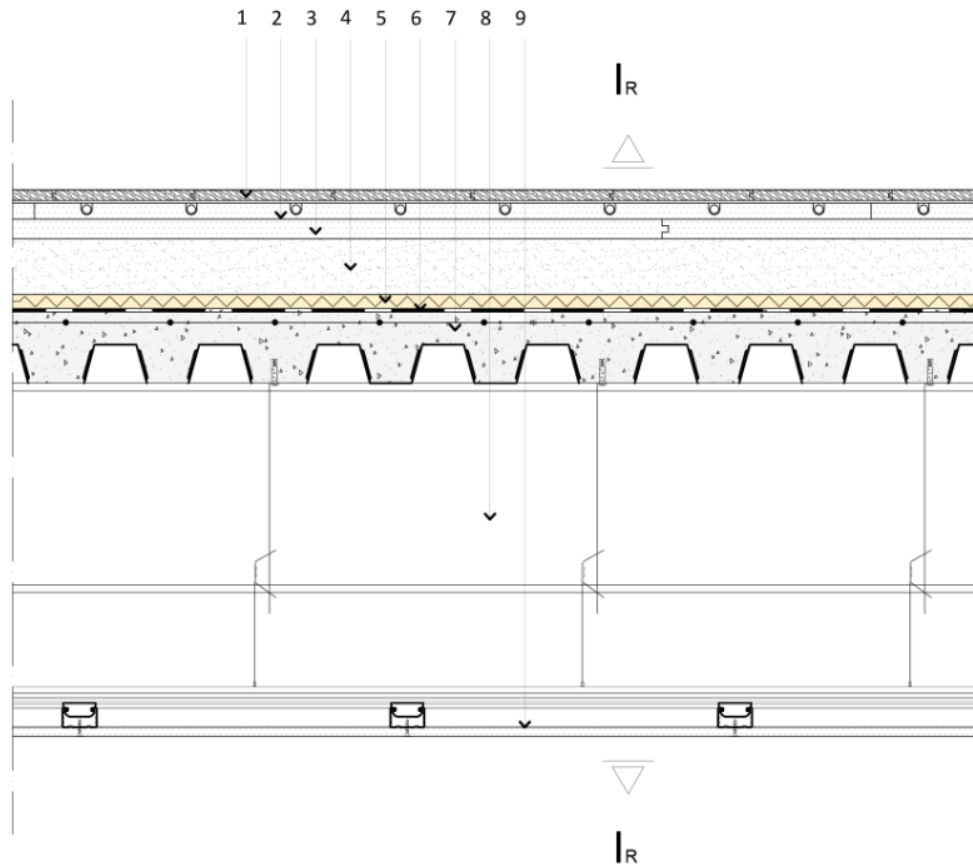
 $R_w > 68 \text{ dB}$


7.44

n°	Strato	Tipo	sp. [mm]
1	Strato di rivestimento in lastra di gesso-fibra e strato di rasatura sp.1mm	Knauf VIDIWALL	12,5
2	Strato di rivestimento in lastre in gesso-fibra	Knauf VIDIWALL	12,5
3	Strato isolante in lana di roccia	Rockwool Sonorock Akustik	60
4	Strato di rivestimento in lastra di gesso rivestito	Knauf GKB	12,5
5	Strato isolante in lana di vetro	ISOVER-Glaswolle	40
6	Intercapedine d'aria	-	80

7.45

13. SOLAIO INTERNO



7.46

n°	Strato	Tipo	sp. [mm]
1	Strato di finitura ceramico	-	20
2	Pavilastra	Knauf GIFAFloor	28
3	Pavilastra	Knauf GIFAFloor	28
4	Sottofondo a secco	-	80
5	Strato di desolidarizzazione in sughero	Kork Manufaktur WDVS Dämmplatte	20
6	Strato di separazione	Bauder KOMPAKT DSK	2,5
7	Strato portante costituita da lamiera grecata collaborante per solaio misto completata con cappa in c.a. con rete metallica elettrosaldata	-	100

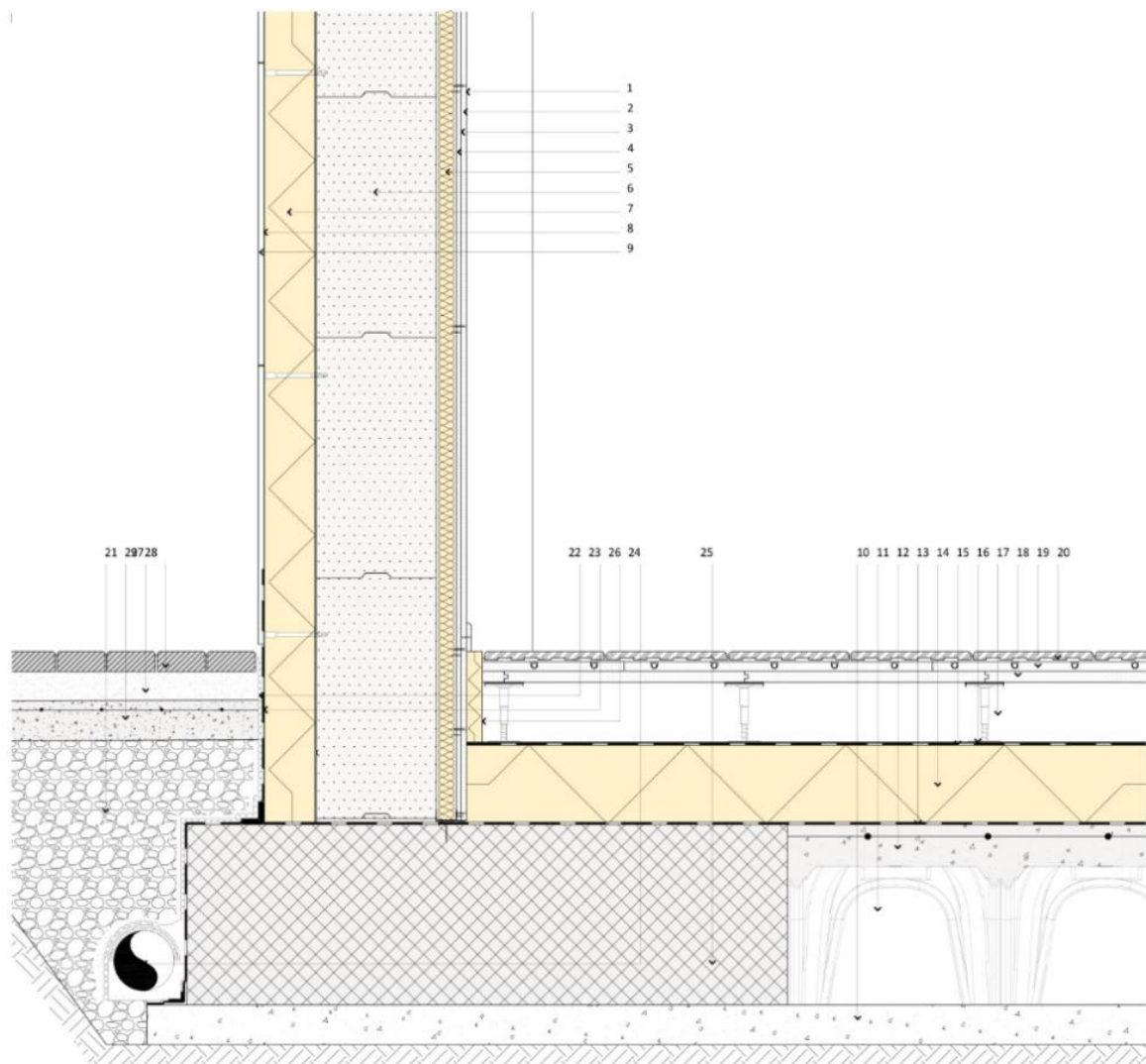
7.47

7.4 L'ELIMINAZIONE DEI PONTI TERMICI

La scelta di realizzare un cappotto esterno permette anche di eliminare i ponti termici. Nell'isolamento a cappotto esterno lo strato isolante si trova appunto sul lato più esterno della parete, in modo da proteggerla dalle escursioni termiche, mantendola più calda in inverno e più fresca in estate. La comparsa di condensa si riduce quasi totalmente, evitando la formazione di muffa. Altro grande vantaggio del "cappotto esterno" consiste nella eliminazione o nella correzione dei ponti termici costituiti da solai, travi e pilastri che sono tra le principali porte di ingresso del freddo all'interno del fabbricato, e nel fatto che il muro così isolato fa da "volano termico", irradiando gli ambienti interni.

Vediamo come sono stati risolti i dettagli costruttivi.

NODO SOLAIO CONTROTERRA – PARETE PERIMETRALE

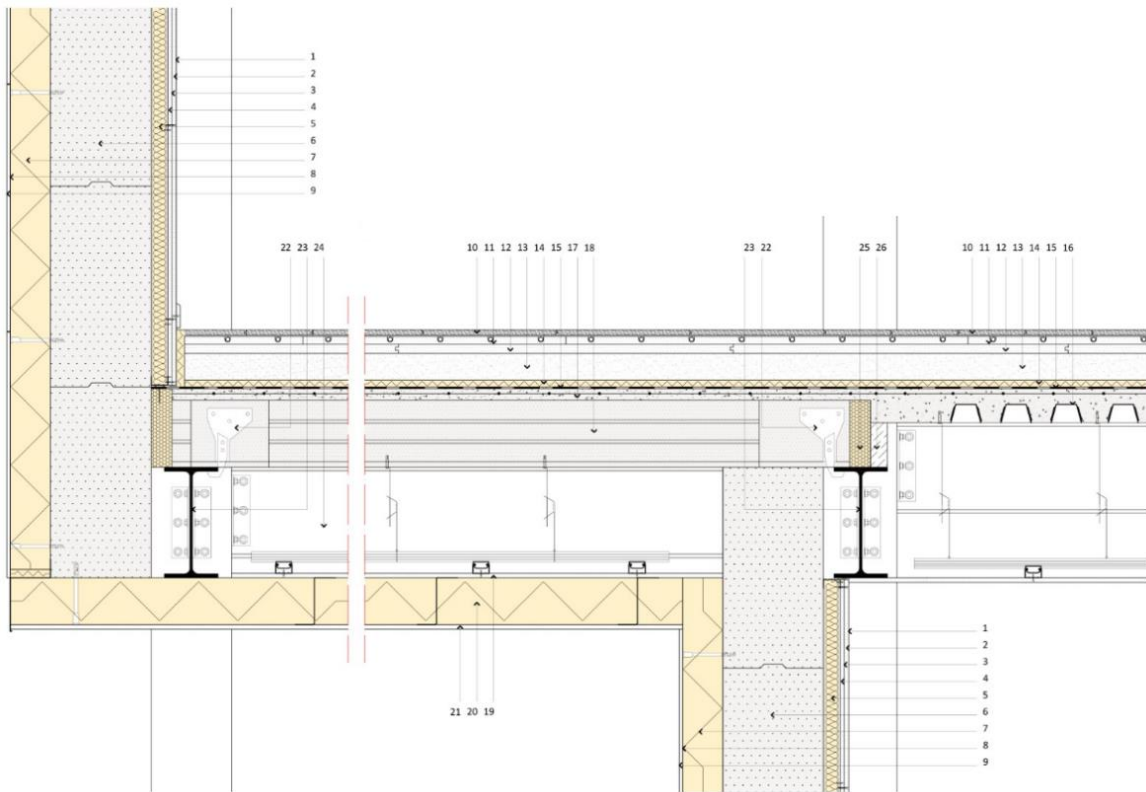


7.48

- 1 Strato di finitura interna costituito da intonaco premiscelato (tipo knauf MP 75) sp. 8mm
- 2 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm

- 3 Barriera al vapore sp. 0,5mm
- 4 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 5 Strato isolante in lana di roccia (tipo Rockwool Sonorock Akustik) sp. 40mm
- 6 Strato di tamponamento costituito da pannelli di calcestruzzo cellulare (tipo Ytong) sp. 30cm
- 7 Strato isolante in EPS (tipo Austrother m EPS F-PLUS) sp. 120mm
- 8 Strato di fondo malta rasante con rete in fibra di vetro sp. 6mm
- 9 Strato di finitura esterna in legante organico con aspetto di mattoncini a vista (tipo STO) sp. 10mm
- 10 Sottofondo costituito da cls sp. 10cm
- 11 Vespaio areato con elementi plastici a perdere (tipo Cupolex pontarolo engineering) h 30cm
- 12 Strato portante costituito da cls con rete elettrosaldata sp.10cm
- 13 Strato di separazione e protezione costituito da carta kraft sp. 2,5mm
- 14 Strato isolante in XPS (tipo XENERGY SL) sp. 20cm
- 15 Barriera al vapore sp. 0,5mm
- 16 Strato di separazione sp. 8,6mm
- 17 Passaggio impiantistico a pavimento h 15cm
- 18 Strato di livellamento costituito da pannelli in gessofibra rinforzato (tipo Knauf GIFAfloor) sp. 28mm
- 19 Strato di livellamento costituito da pannelli in gessofibra rinforzato con fresatura per passaggio impiantistico (tipo Knauf GIFAfloor) sp. 28mm
- 20 Strato di finitura in piastrelle di gres porcellanato (tipo trekking - nova bell) sp. 1 cm posato su collante sp. 0,2 cm
- 21 Terreno di riporto
- 22 Strato di protezione drenante e filtrante in hdpe accoppiato a tessuto non tessuto in pp (tipo protefon tex index) sp. 0,8 mm
- 23 Impermeabilizzante
- 24 Tubo drenante
- 25 Plinto di fondazione in c.a.
- 26 Feltro in fibra minerale
- 27 Strato di finitura a spacco naturale e lati segati in pietra di luserna sp. 4 cm
- 28 Strato drenante in sabbia sp. 6 cm
- 29 Strato di riempimento in cls con rete metallica elettrosaldata

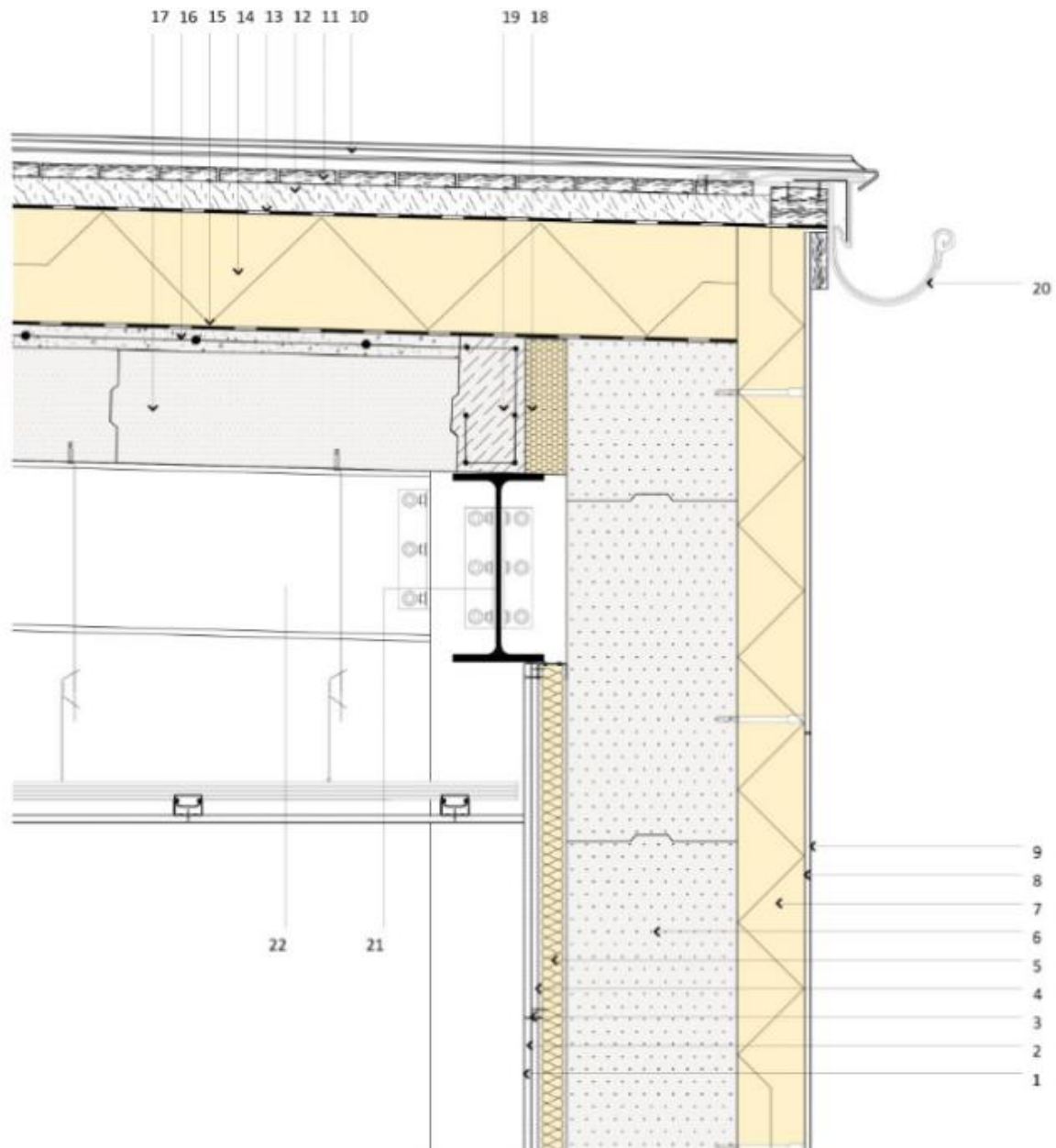
NODI SOLAIO A SBALZO – PARETE PERIMETRALE



7.49

- 1 Strato di finitura interna costituito da intonaco premiscelato (tipo knauf MP 75) sp. 8mm
- 2 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 3 Barriera al vapore sp. 0,5mm
- 4 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 5 Strato isolante in lana di roccia (tipo Rockwool Sonorock Akustik) sp. 40mm
- 6 Strato di tamponamento costituito da pannelli di calcestruzzo cellulare (tipo Ytong) sp. 30cm
- 7 Strato isolante in EPS (tipo Austrother m EPS F-PLUS) sp. 120mm
- 8 Strato di fondo malta rasante con rete in fibra di vetro sp. 6mm
- 9 Strato di finitura esterna in legante organico con aspetto di mattoncini a vista (tipo STO) sp. 10mm
- 10 Strato di finitura sp. 2cm
- 11 Strato di livellamento costituito da pannelli in gessofibra rinforzato con fresatura per passaggio impiantistico (tipo Knauf GIFAfloor) sp. 28mm
- 12 Strato di livellamento costituito da pannelli in gessofibra rinforzato (tipo Knauf GIFAfloor) sp. 28mm
- 13 Strato livellante costituito da inerte granulare sp. 80mm
- 14 Strato di desolidarizzazione in sughero (tipo Kork Manufaktur WDVS) sp. 20mm
- 15 Strato di separazione sp. 8,6mm
- 16 Strato portante costituito da lamiera grecata collaborante per solaio misto, completata cn cappa in c.a. con rete metallica elettrosaldata (tipo SOLAC 55) h 10cm
- 17 Cappa collaborante in c.a. sp. 40mm
- 18 Strato portante costituito da lastre armate di calcestruzzo cellulare (tipo YTONG) sp. 30cm
- 19 Strato di finitura costituito da lastre in cemento fibrorinforzato (tipo Aquapanel outdoor) sp. 12,5 mm
- 20 Strato isolante costituito da lastre di eps sinterizzato (tipo Austrother m EPS F-PLUS) sp. 120mm
- 21 Strato di finitura costituito da lastre in cemento fibrorinforzato (tipo Aquapanel outdoor) sp. 12,5 mm e finite con rasatura in stucco in pasta a base di minerali e resine in dispersione acquosa (tipo knauf readyfix) sp. 1mm
- 22 Piastra in acciaio zincato inchiodata ai pannelli di calcestruzzo cellulare e vincolate su guide metalliche connesse alla struttura portante
- 23 Trave IPE 330
- 24 Trave IPE 270
- 25 Elemento isolante
- 26 Chiusura per staffe di armatura delle lastre in calcestruzzo cellulare

NODO ATTACCO PARETE PERIMETRALE – COPERTURA INCLINATA

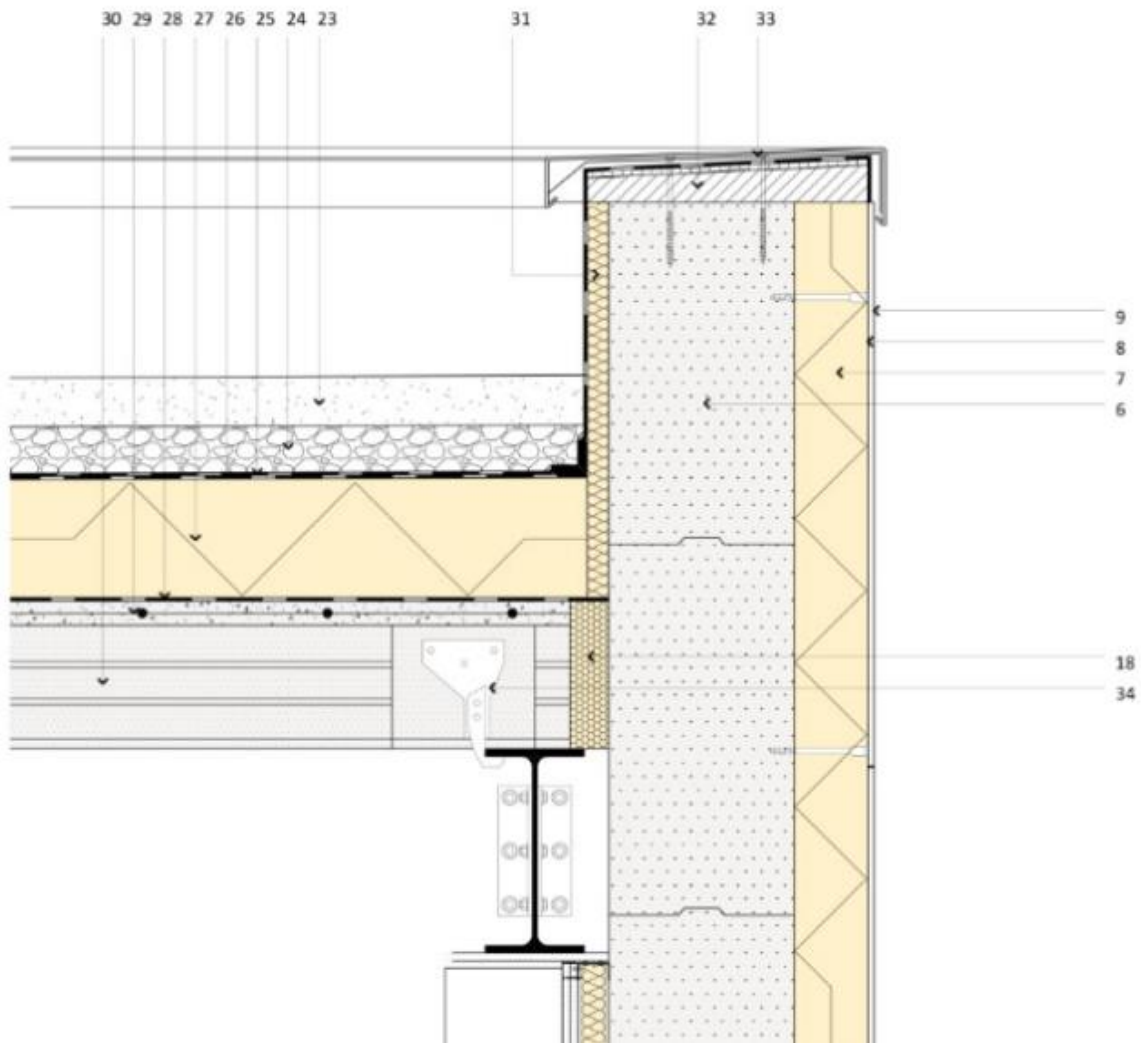


7.50

- 1 Strato di finitura interna costituito da intonaco premiscelato (tipo knauf MP 75) sp. 8mm
- 2 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 3 Barriera al vapore sp. 0,5mm
- 4 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 5 Strato isolante in lana di roccia (tipo Rockwool Sonorock Akustik) sp. 40mm
- 6 Strato di tamponamento costituito da pannelli di calcestruzzo cellulare (tipo Ytong) sp. 30cm
- 7 Strato isolante in EPS (tipo Austrother m EPS F-PLUS) sp. 120mm

- 8 Strato di fondo malta rasante con rete in fibra di vetro sp. 6mm
- 9 Strato di finitura esterna in legante organico con aspetto di mattoncini a vista (tipo STO) sp. 10mm
- 10 Strato di rivestimento in laminato di zinco-titanio (tipo Zintek) sp. 20mm
- 11 Tavolato in legno di abete sp. 24mm
- 12 Listelli portanti in legno di abete sp. 50mm
- 13 Guaina impermeabile e traspirante sp. 0,2 mm
- 14 Strato isolante costituito da lastre in eps sinterizzato (tipo Austrother m EPS F-PLUS) sp. 200mm
- 15 Freno al vapore sp. 0,5mm
- 16 Cappa collaborante in c.a. sp. 40mm
- 17 Strato portante costituito da lastre armate di calcestruzzo cellulare (tipo YTONG) sp. 30cm
- 18 Elemento isolante
- 19 Chiusura per staffe di armatura delle lastre in calcestruzzo cellulare
- 20 Grondaia
- 21 Trave IPE330
- 22 Trave IPE270
- 23 Terreno sp. 80mm
- 24 Ghiaia sp. 80mm
- 25 Impermeabilizzante antiradice sp.0,2mm
- 26 Impermeabilizzante sp. 0,2mm
- 27 Strato isolante costituito da lastre in poliuretano PUR pendenzato (tipo Steildachdämmsystem puren Plus) sp. 200mm
- 28 Barriera al vapore sp. 0,5mm
- 29 Cappa collaborante in c.a. sp. 40mm
- 30 Strato portante in lastre armate di calcestruzzo cellulare (tipo YTONG) sp. 30cm
- 31 Feltro in fibra minerale
- 32 Elemento di chiusura in legno
- 33 Scossalina
- 34 Piastra in acciaio zincato inchiodata ai pannelli di calcestruzzo cellulare e vincolate su guide metalliche connesse alla struttura portante

NODO ATTACCO PARETE PERIMETRALE – TETTO GIARDINO

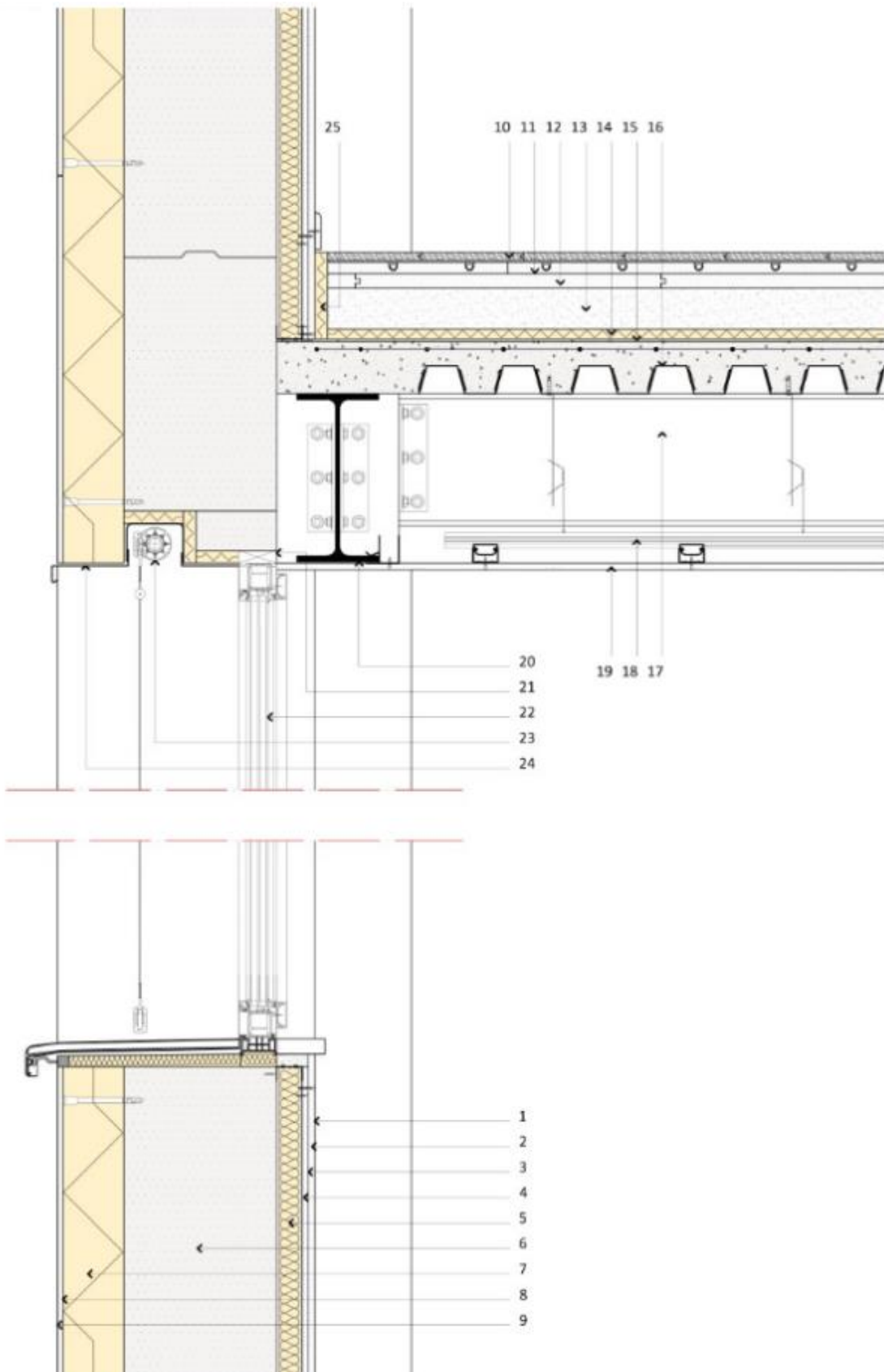


7.51

- 1 Strato di finitura interna costituito da intonaco premiscelato (tipo knauf MP 75) sp. 8mm
- 2 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 3 Barriera al vapore sp. 0,5mm
- 4 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 5 Strato isolante in lana di roccia (tipo Rockwool Sonorock Akustik) sp. 40mm
- 6 Strato di tamponamento costituito da pannelli di calcestruzzo cellulare (tipo Ytong) sp. 30cm
- 7 Strato isolante in EPS (tipo Austrother m EPS F-PLUS) sp. 120mm

- 8 Strato di fondo malta rasante con rete in fibra di vetro sp. 6mm
- 9 Strato di finitura esterna in legante organico con aspetto di mattoncini a vista (tipo STO) sp. 10mm
- 10 Strato di rivestimento in laminato di zinco-titanio (tipo Zintek) sp. 20mm
- 11 Tavolato in legno di abete sp. 24mm
- 12 Listelli portanti in legno di abete sp. 50mm
- 13 Guaina impermeabile e traspirante sp. 0,2 mm
- 14 Strato isolante costituito da lastre in eps sinterizzato (tipo Austrother m EPS F-PLUS) sp. 200mm
- 15 Freno al vapore sp. 0,5mm
- 16 Cappa collaborante in c.a. sp. 40mm
- 17 Strato portante costituito da lastre armate di calcestruzzo cellulare (tipo YTONG) sp. 30cm
- 18 Elemento isolante
- 19 Chiusura per staffe di armatura delle lastre in calcestruzzo cellulare
- 20 Grondaia
- 21 Trave IPE330
- 22 Trave IPE270
- 23 Terreno sp. 80mm
- 24 Ghiaia sp. 80mm
- 25 Impermeabilizzante antiradice sp.0,2mm
- 26 Impermeabilizzante sp. 0,2mm
- 27 Strato isolante costituito da lastre in poliuretano PUR pendenzato (tipo Steildachdämmsystem puren Plus) sp. 200mm
- 28 Barriera al vapore sp. 0,5mm
- 29 Cappa collaborante in c.a. sp. 40mm
- 30 Strato portante in lastre armate di calcestruzzo cellulare (tipo YTONG) sp. 30cm
- 31 Feltro in fibra minerale
- 32 Elemento di chiusura in legno
- 33 Scossalina
- 34 Piastra in acciaio zincato inchiodata ai pannelli di calcestruzzo cellulare e vincolate su guide metalliche connesse alla struttura portante

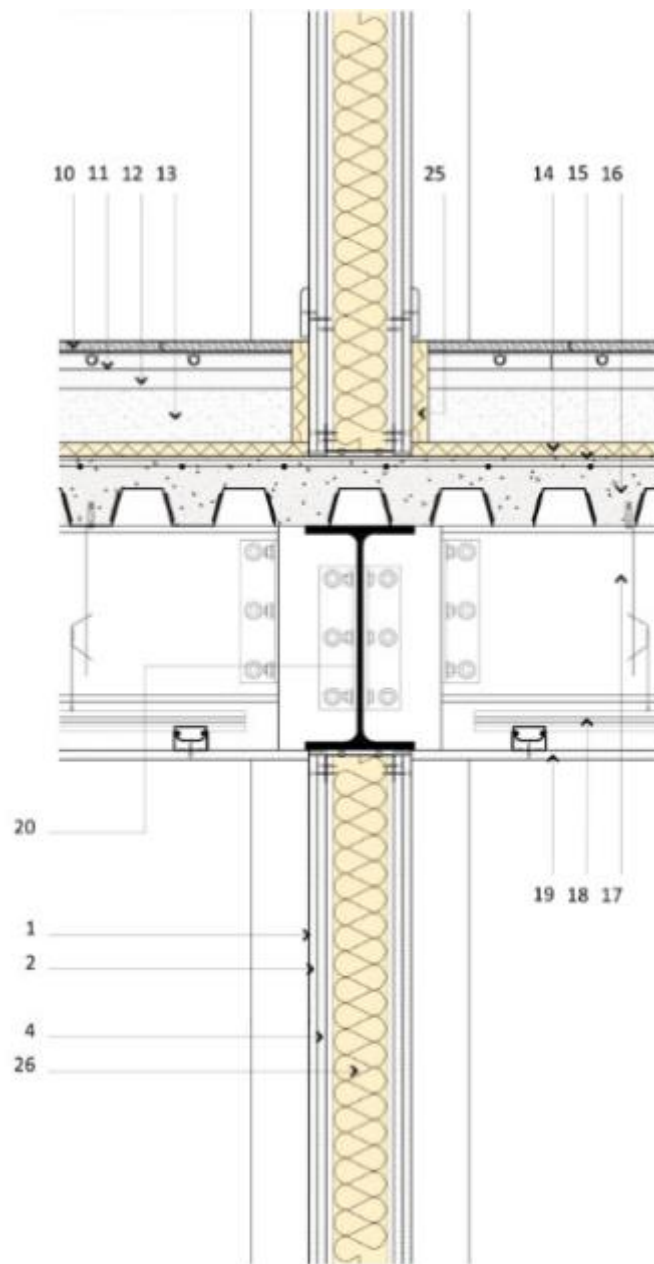
NODO PARETE VERTICALE CON SERRAMENTO – SOLAIO INTERNO



7.52

- 1 Strato di finitura interna costituito da intonaco premiscelato (tipo knauf MP 75) sp. 8mm
- 2 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 3 Barriera al vapore sp. 0,5mm
- 4 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 5 Strato isolante in lana di roccia (tipo Rockwool Sonorock Akustik) sp. 40mm
- 6 Strato di tamponamento costituito da pannelli di calcestruzzo cellulare (tipo Ytong) sp. 30cm
- 7 Strato isolante in EPS (tipo Austrother m EPS F-PLUS) sp. 120mm
- 8 Strato di fondo malta rasante con rete in fibra di vetro sp. 6mm
- 9 Strato di finitura esterna in legante organico con aspetto di mattoncini a vista (tipo STO) sp. 10mm
- 10 Strato di finitura sp. 2cm
- 11 Strato di livellamento costituito da pannelli in gessofibra rinforzato con fresatura per passaggio impiantistico (tipo Knauf GIFAfloor) sp. 28mm
- 12 Strato di livellamento costituito da pannelli in gessofibra rinforzato (tipo Knauf GIFAfloor) sp. 28mm
- 13 Strato livellante costituito da inerte granulare sp. 80mm
- 14 Strato di desolidarizzazione in sughero (tipo Kork Manufaktur WDVS) sp. 20mm
- 15 Strato di separazione sp. 8,6mm
- 16 Strato portante costituito da lamiera grecata collaborante per solaio misto, completata cn cappa in c.a. con rete metallica elettrosaldata (tipo SOLAC 55) h 10cm
- 17 Trave IPE 270
- 18 Struttura per controsoffitto
- 19 Lastra in gesso rivestito (tipo Knauf GKF) sp. 12,5mm
- 20 Trave IPE 330
- 21 Controtelaio
- 22 Serramento con triplo vetro (tipo Schüco AWS 90.SI+) $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 23 Sistema di schermatura integrato con tende tecniche filtranti e oscuranti (tipo Suncover)
- 24 Scossalina
- 25 Feltro in fibra minerale
- 26 Strato isolante in lana di roccia (tipo Rockwool Sonorock Akustik) sp. 80mm

NODO SOLAIO INTERNO – PARETI DIVISORIE INTERNE



7.53

- 1 Strato di finitura interna costituito da intonaco premiscelato (tipo knauf MP 75) sp. 8mm
- 2 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 3 Barriera al vapore sp. 0,5mm
- 4 Strato di rivestimento in gesso-fibra (tipo Knauf Vidiwall) sp. 12,5mm
- 5 Strato isolante in lana di roccia (tipo Rockwool Sonorock Akustik) sp. 40mm
- 6 Strato di tamponamento costituito da pannelli di calcestruzzo cellulare (tipo Ytong) sp. 30cm
- 7 Strato isolante in EPS (tipo Austrother m EPS F-PLUS) sp. 120mm
- 8 Strato di fondo malta rasante con rete in fibra di vetro sp. 6mm
- 9 Strato di finitura esterna in legante organico con aspetto di mattoncini a vista (tipo STO) sp. 10mm
- 10 Strato di finitura sp. 2cm
- 11 Strato di livellamento costituito da pannelli in gessofibra rinforzato con fresatura per passaggio impiantistico (tipo Knauf GIFAfloor) sp. 28mm
- 12 Strato di livellamento costituito da pannelli in gessofibra rinforzato (tipo Knauf GIFAfloor) sp. 28mm
- 13 Strato livellante costituito da inerte granulare sp. 80mm
- 14 Strato di desolidarizzazione in sughero (tipo Kork Manufaktur WDVS) sp. 20mm
- 15 Strato di separazione sp. 8,6mm
- 16 Strato portante costituito da lamiera grecata collaborante per solaio misto, completata cn cappa in c.a. con rete metallica elettrosaldata (tipo SOLAC 55) h 10cm
- 17 Trave IPE 270
- 18 Struttura per controsoffitto
- 19 Lastra in gesso rivestito (tipo Knauf GKF) sp. 12,5mm
- 20 Trave IPE 330
- 21 Controtelaio
- 22 Serramento con triplo vetro (tipo Schüco AWS 90.SI+) $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 23 Sistema di schermatura integrato con tende tecniche filtranti e oscuranti (tipo Suncover)
- 24 Scossalina
- 25 Feltro in fibra minerale
- 26 Strato isolante in lana di roccia (tipo Rockwool Sonorock Akustik) sp. 80mm

7.5 LA SCELTA DEI SERRAMENTI

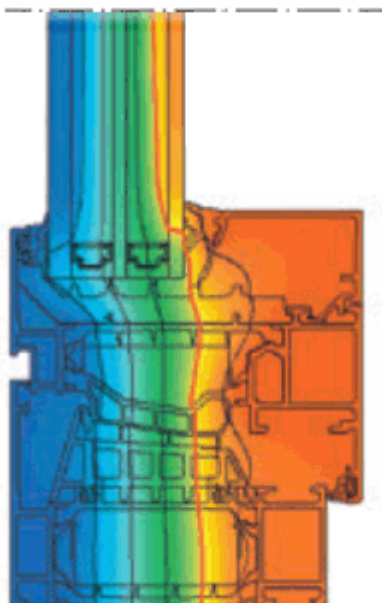
La scelta di serramenti opportune è un'operazione di fondamentale importanza nella progettazione termica degli edifici, sia in caso di realizzazione di nuovi edifici che in quello di riqualificazione energetica. Attraverso le finestre avvengono durante tutto l'arco dell'intera giornata importanti scambi energetici, che consistono in apporti e dispersioni in grado di influenzare il bilancio energetico dei fabbricati.

I serramenti svolgono un ruolo fondamentale per quanto riguarda il comfort degli ambienti interni; essi infatti devono soddisfare una serie di requisiti legati a varie esigenze, quali:

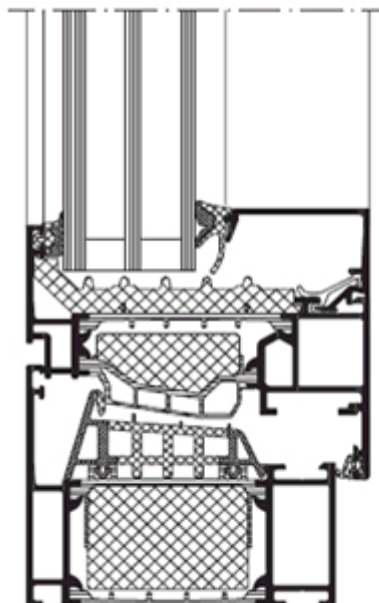
- **illuminazione:** i vetri dei serramenti permettono alla luce di entrare nei nostri ambienti per consentirci di sfruttarla secondo le nostre esigenze; è compito del progettista definire la giusta superficie vetrata in funzione della dimensione del vano e della sua destinazione d'uso, al fine di garantire il corretto rapporto aero illuminante luce/superficie del vano
- **tenuta alle intemperie:** il serramento deve proteggere gli interni da intemperie, vento, pioggia e neve; la protezione dagli agenti atmosferici è la funzione fondamentale per contenere i costi di riscaldamento e condizionamento e per proteggere l'ambiente interno da impurità e sostanze inquinanti, rendendolo così pulito, vivibile e sano
- **resistenza meccanica:** i serramenti devono avere una buona resistenza meccanica e resistere alle varie sollecitazioni, in particolare a quelle dovute al vento e agli agenti esterni
- **isolamento termico:** devono fornire buone prestazioni energetiche al fine di garantire comfort termico all'interno dell'unità immobiliare, contenendo i costi per il riscaldamento e il condizionamento
- **ventilazione:** ogni locale occupato da persone deve essere costantemente areato; la finestra ha lo scopo di assicurare i giusti ricambi d'aria per il benessere di chi occupa i locali. In particolare gli infissi devono soddisfare esigenze di ventilazione o di microventilazione con l'obiettivo di garantire:
 - **il ricambio d'aria** per riossigenare e rendere efficiente la respirazione delle persone
 - l'allontanamento dell'anidride carbonica emessa dall'uomo e dell'eventuale ossido di carbonio generato dalle fiamme
 - la **diluizione di odori** generati dalle persone, dal fumo prodotto dalle sigarette o dai contaminanti che derivano dalla cottura, dal lavaggio e dalle altre attività domestiche
 - la **diminuzione dell'umidità** dell'aria per evitare la condensa e la formazione delle muffe
- **sicurezza:** i serramenti devono garantire la giusta sicurezza nei confronti dell'eventuale ingresso da parte di malintenzionati e/o animali
- **estetica:** gli infissi devono soddisfare anche esigenze estetiche, per garantire il decoro e la bellezza dei locali interni; esiste una vasta gamma di colori e finiture in grado di coprire qualsiasi richiesta
- **isolamento acustico:** gli infissi devono proteggere gli occupanti dai rumori provenienti dall'ambiente esterno.

Come detto in precedenza però, per gli standard Passivhaus bisogna optare per serramenti con una trasmittanza inferiore a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ e devono essere basso emissivi. Dal punto di vista estetico, si è optato per un triplo vetro con telaio in alluminio, tipo Schüco AWS 90.SI+. Il serramento scelto presenta le seguenti caratteristiche e vantaggi:

- Massimo isolamento termico per una profondità di 90 mm:
- valori U_f di $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (sezione in vista di 117 mm)
- $U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ (con $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ e distanziatore in materiale plastico)
- Guarnizione centrale coestrusa con più tubolarità
- Sezione isolante ottimizzata con anima in schiuma integrata nel listello isolante
- Ricco assortimento di profili per soluzioni diversificate



Andamento isoterme della finestra Schüco



Sezione orizzontale della finestra Schüco AWS 90.SI+
Horizontal section of Schüco Window AWS 90.SI+

7.54

8. PROGETTO STRUTTURALE

8.1 IL CONCEPT STRUTTURALE

Il concept strutturale è sostanzialmente riconducibile a due blocchi, quello della residenza e dei laboratori, connessi dall'elemento quasi sospeso delle sale meeting. Il prolungamento del secondo blocco verso la struttura più particolare dell'area espositiva è definito dallo spazio a tutta altezza del foyer principale. L'idea alla base di ogni blocco strutturale nasce dal progetto architettonico, al fine di creare ampi spazi con scansioni tra i pilastri regolari.

8.1.1 I MATERIALI DA COSTRUZIONE

Perché l'acciaio?

Si è scelto di realizzare una struttura in **acciaio**, in quanto permette una maggiore flessibilità per gli realizzare ambienti spaziosi e alti. La possibilità di concepire **spazi** interni molto **ampi** senza strutture intermedie di sostegno è senza dubbio la grande potenzialità dell'acciaio. L'ingombro ridotto delle strutture metalliche (assenza di pilastri e profili più sottili) consente il massimo sfruttamento dell'area coperta, vantaggio difficilmente ottenibile con materiali tradizionali; il che si traduce in una maggiore redditività per i complessi industriali, espositivi, logistici, commerciali e per le unità produttive. Grazie alla flessibilità, l'acciaio, regala ampliamenti e sopraelevazioni, risponde ai principali bisogni umani e migliora le condizioni di vita.

Grazie alla forza della sua espressività e alle sue note caratteristiche di elasticità e malleabilità, l'opera architettonica e quella strutturale diventano l'una interprete dell'altra, esaltando il progetto e le sue peculiarità. La variabilità di soluzioni costruttive è sensibilmente accresciuta dalla facilità con cui l'acciaio si sposa con gli altri materiali. L'acciaio è in grado di sfruttare intelligentemente le prestazioni di altri materiali costruttivi come nel caso del vetro, dove l'illuminazione naturale consente affascinanti **trasparenze**, aspetto fondamentale per i laboratori e gli atelier.

L'alto livello di **prefabbricabilità** delle costruzioni in acciaio, cioè la realizzazione di edifici nei quali le strutture portanti sono realizzate in officina e poi assemblate in cantiere, ha già una notevole incidenza nell'edilizia in Italia. L'assemblaggio in officina (dove sono garantiti controlli, collaudi e standard qualitativi di assoluta affidabilità) riduce inoltre i rischi dovuti a fattori e condizioni ambientali tipici delle costruzioni in opera in cantiere.

La standardizzazione delle soluzioni in acciaio è un importante elemento da tenere in considerazione nella valutazione del costo finale (anche in relazione alla minore manodopera richiesta): è possibile ottenere un rapido ritorno degli investimenti, abbattendo gli oneri finanziari ed anticipando il momento in cui l'opera finita inizia a rendere.

Sostenibilità ambientale significa **riciclabilità** e **durabilità**. L'acciaio è il materiale più riciclato nel mondo, sono riciclate 14 tonnellate al secondo. L'Italia è il 1° paese europeo per riciclo di rottame ferroso con una media di circa 20 milioni di tonnellate annue di materiale che viene rifuso nelle acciaierie

nazionali. Dopo aver esaurito le proprie funzioni strutturali il 100% dell'acciaio rottamato viene riciclato (senza perdere alcuna proprietà) e il 99% dei profili (sia piani che lunghi) viene recuperato in quanto facilmente separabile dagli altri materiali. L'acciaio dunque contribuisce, direttamente ed indirettamente, alla conservazione delle risorse naturali.

Il **ciclo di vita** di un fabbricato in acciaio è notevolmente più lungo di quello di un fabbricato tradizionale, considerando anche la possibilità di modificarne la destinazione d'uso senza gravosi impatti ambientali (nessun materiale da mandare a discarica e nessun consumo di energia per lo smaltimento). Grazie alle moderne tecnologie di zincatura e verniciatura, l'acciaio mantiene intatte le sue proprietà per tutta la vita dell'opera realizzata, contribuendo ad allungare la vita della costruzione. L'acciaio consente inoltre di realizzare edifici ad alta efficienza energetica grazie a sistemi di rivestimento dalle alte prestazioni isolanti.

ACCIAIO DA CARPENTERIA

Dalle NTC, in sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico $E = 210000 \text{ MPa}$;
- modulo di elasticità trasversale $G = 8100 \text{ MPa}$;
- coefficiente di Poisson $\nu = 0,30$;
- coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- densità $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$;
- coefficiente di sicurezza $\gamma_{M0} = 1,05$.

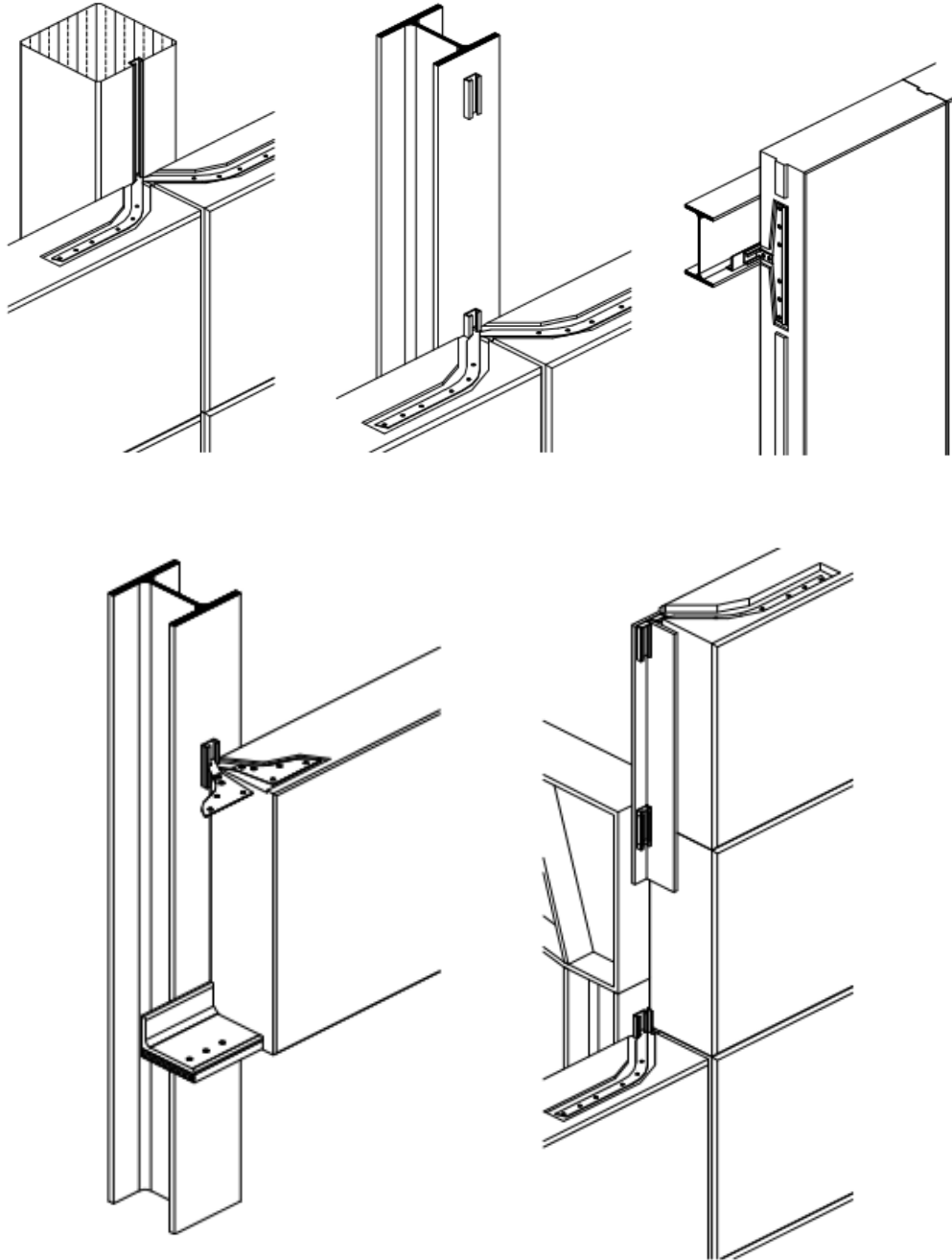
La qualità di acciaio scelta è la S355 in quanto l'aumento di prezzo rispetto alla qualità S275 (standard più facilmente reperibile sul mercato) è abbondantemente compensato dalla diminuzione di peso strutturale e in generale si hanno considerevoli risparmi su strutture di almeno 2000 m^2 . Per l'acciaio S355 si assumono i seguenti valori nominali:

- tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$;
- tensione caratteristica di rottura $f_{tk} = 510 \text{ MPa}$.

Perché il calcestruzzo cellulare?

Si è deciso poi di studiare l'abbinamento tra la struttura in acciaio e le lastre in calcestruzzo cellulare. Questo materiale innovativo ha diversi vantaggi, già mostrati in precedenza. Per quanto riguarda il fissaggio dei pannelli parete alle strutture portanti verticali o orizzontali in acciaio, questo avviene mediante apposite piastre inchiodate sull'elemento di calcestruzzo cellulare. Le piastre sono a loro volta vincolate su guide metalliche connesse alle strutture portanti. Tale tipo di connessione permette un montaggio flessibile ed estremamente rapido.

Mediante l'ausilio di piastre, supporti a mensola, profili di irrigidimento metallici, è possibile realizzare aperture per finestre a nastro, portoni industriali, porte REI o altro. La protezione al fuoco delle strutture metalliche deve essere garantita mediante interventi specifici.



8.1 Tipologie di fissaggio dei pannelli in calcestruzzo cellulare a elementi strutturali

8.2 ANALISI DEI CARICHI

La definizione dei carichi permanenti e variabili agenti sull'edificio in oggetto è l'operazione preliminare necessaria al dimensionamento degli elementi strutturali che lo compongono. Per semplificare la trattazione, l'intero complesso è stato diviso in tre blocchi, quello della residenza, quello dei laboratori e quello dell'area espositiva. Ne risultano i seguenti valori medi:

Valori	Blocco 1: residenza	Blocco 2: laboratori	Blocco 3: area espositiva
Interpiano 0-1	5,00 m	5,00 m	9,90 m
Interpiano 1-2	4,90 m	4,90 m	-
Interpiano 2-3	3,96 m	4,60 ÷ 6,50 m	7,56 ÷ 8,56 m
Interpiano tipo 3-4	3,20 m	-	-
Area di base	340,81 m ²	1365,17 m ²	727,55 m ²

8.2 Dati generali dei blocchi

8.2.1 ANALISI DEI CARICHI PERMANENTI

Di seguito vengono riportati i calcoli effettuati per la definizione dei carichi permanenti, divisi in strutturali e non strutturali:

Elementi orizzontali

SOLAIO COPERTURA

NON STRUTTURALI G₂

Strato	Spessore [m]	Interasse [m]	Base [m]	Densità [kg/m ³]	Peso [kN/m ²]
Strato isolante PUR	0,200	1,00	1,00	30	0,06
Ghiaia	0,080	1,00	1,00	834	0,67
Terreno	0,080	1,00	1,00	1700	1,36
				totale	2,09

SOLAIO INTERNO

NON STRUTTURALI G₂

Strato	Spessore [m]	Interasse [m]	Base [m]	Densità [kg/m ³]	Peso [kN/m ²]
Strato di finitura ceramico	0,0035	1,00	1,00	2200	0,08
Pavilastra	0,028	1,00	1,00	680	0,19
Pavilastra	0,028	1,00	1,00	680	0,19
Sottofondo a secco	0,080	1,00	1,00	460	0,37
Strato di desol. in sughero	0,020	1,00	1,00	110	0,02
				totale	0,85

Elementi verticali

PARETE DIVISORIA CAMERA / CORRIDOIO

NON STRUTTURALI G₂

Strato	Spessore [m]	Interasse [m]	Base [m]	Densità [kg/m ³]	Peso [kN/m ²]
Doppia lastra gesso rivestito	0,025	1,00	1,00	760	0,19
Isolante in lana di roccia	0,080	1,00	1,00	200	0,16
Doppia lastra gesso rivestito	0,025	1,00	1,00	760	0,19
				totale	0,54

<u>Altezza locale</u>	3,60
<u>Carico lineare</u>	1,95

PARETE DIVISORIA CAMERA / CAMERA
NON STRUTTURALI G_2

Strato	Spessore [m]	Interasse [m]	Base [m]	Densità [kg/m ³]	Peso [kN/m ²]
Doppia lastra gesso rivestito	0,025	1,00	1,00	760	0,19
Isolante in lana di roccia	0,060	1,00	1,00	200	0,12
Lastra gesso rivestito	0,0125	1,00	1,00	760	0,095
Isolante in lana di roccia	0,060	1,00	1,00	200	0,12
Doppia lastra gesso rivestito	0,025	1,00	1,00	760	0,19
				totale	0,715

<u>Altezza locale</u>	3,60
<u>Carico lineare</u>	2,57

CHIUSURA VERTICALE ESTERNA
NON STRUTTURALI G_2

Strato	Spessore [m]	Interasse [m]	Base [m]	Densità [kg/m ³]	Peso [kN/m ²]
Blocchi di cls cellulare	0,300	1,00	1,00	250	0,75
Doppia lastra in gesso-fibra	0,025	1,00	1,00	760	0,19
Isolante in EPS	0,120	1,00	1,00	35	0,04
Strato di finitura	0,016	1,00	1,00	1500	0,24
				totale	1,22

<u>Altezza locale</u>	3,60
<u>Carico lineare</u>	4,39

8.3

Per trovare il peso lineare si è considerata un'altezza di interpiano di 3,60 m. Inoltre, per calcolare il carico uniformemente distribuito g_s a partire dal peso proprio per unità di lunghezza G_s , ci si è avvalsi della tabella di normativa riportata di seguito

3.1.3.1 Elementi divisori interni

Per gli orizzontamenti degli edifici per abitazioni e uffici, il peso proprio di elementi divisori interni potrà essere ragguagliato ad un carico permanente portato uniformemente distribuito g_{2k} , purché vengano adottate le misure costruttive atte ad assicurare una adeguata ripartizione del carico. Il carico uniformemente distribuito g_{2k} ora definito dipende dal peso proprio per unità di lunghezza G_{2k} delle partizioni nel modo seguente:

- per elementi divisori con $G_2 \leq 1,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $1,00 < G_2 \leq 2,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $2,00 < G_2 \leq 3,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 1,20 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $3,00 < G_2 \leq 4,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 1,60 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $4,00 < G_2 \leq 5,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 2,00 \text{ kN/m}^2$.

Elementi divisori interni con peso proprio maggiore devono essere considerati in fase di progettazione, tenendo conto del loro effettivo posizionamento sul solaio.

8.4 Carichi distribuiti in funzione dei carichi degli elementi divisori interni

Per cui i carichi che ne derivano sono:

- Parete divisoria Camera / Camera: $G_2 = 1,95 \text{ kN/m}$ $\rightarrow g = 0,80 \text{ kN/m}^2$;
- Parete divisoria Camera / Corridoio $G_2 = 2,57 \text{ kN/m}$ $\rightarrow g_2 = 1,20 \text{ kN/m}^2$.

8.2.2 ANALISI DEI CARICHI VARIABILI

Per la definizione dei carichi variabili si fa riferimento alla DIN EN 1994-1-4/NA per il vento e alla DIN EN 1994-1-1 per i carichi da neve.

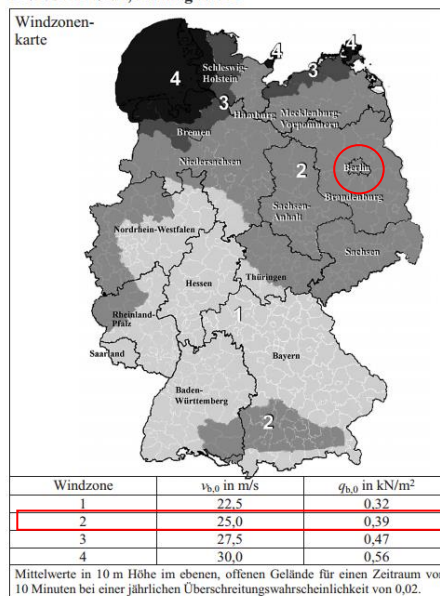
CALCOLO DEI CARICHI DEL VENTO $F_{w,j}$

Procedimento di calcolo secondo la norma DIN EN 1994-1-4/NA

Le azioni del vento sono variabili nel corso del tempo. Agiscono come pressione sulle pareti perimetrali e a causa della permeabilità del nucleo esterno, influisce anche sulle superfici interne. Possono agire direttamente anche su quest'ultime. La pressione del vento agisce ortogonalmente alla superficie esterna. Nel caso di superfici di grandi dimensioni, può essere necessario considerare anche l'attrito che si sviluppa parallelamente alla superficie.

Innanzitutto deve essere definita la zona alla quale appartiene l'area di progetto. Berlino si trova nella *Windzone 2*, come rappresentato dalla tabella 3.24 A:

Tafel 3.24a Windzonenkarte mit zug. Basiswindgeschwindigkeiten $v_{b,0}$ und Basisgeschwindigkeitsdrücken $q_{b,0}$ nach DIN EN 1991-1-4/NA, Anhang NA-A



8.5

grazie alla quale è possibile ottenere i parametri $v_{b,0}$ e $q_{b,0}$ necessari alla definizione del carico da neve.

Si procede quindi con il calcolo della **velocità di riferimento** v_b :

$$v_b = C_{dir} * C_{season} * v_{b,0} \quad [m/s]$$

dove:

- c_{dir} [-] è il fattore direzionale, pari a 1,0 nel caso in cui non siano citate delle specifiche;
- c_{season} [-] è il fattore dipendente dal periodo dell'anno, anche in questo caso è consigliabile considerarlo pari a 1,0;
- $v_{b,o}$ [m/s] è il parametro della velocità di riferimento trovato precedentemente.

La **velocità media** v_m dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato. Si calcola attraverso la formula seguente:

$$v_m(z) = c_r(z) * c_o(z) * v_{b,o} \quad [m/s]$$

con:

- $c_r(z)$ [-]: fattore di ruvidità del terreno, definito in funzione dell'altezza z :

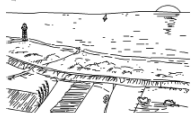

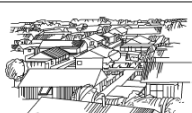

$$c_r(z) = k_r * \ln(z/z_0) \quad \text{per } z_{min} \leq z \leq z_{max};$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad \text{per } z \leq z_{min}$$

con:

- z_0 [m]: lunghezza d'attrito, definita dalla tabella NA B.1:

Tabelle NA.B.1 — Geländekategorien

<p>Geländekategorie I</p> <p>Offene See; Seen mit mindestens 5 km freier Fläche in Windrichtung; glattes, flaches Land ohne Hindernisse</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 0,01$ m</p> <p>Profilexponent $\alpha = 0,12$</p>	
<p>Geländekategorie II</p> <p>Gelände mit Hecken, einzelnen Gehöften, Häusern oder Bäumen, z. B. landwirtschaftliches Gebiet</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 0,05$ m</p> <p>Profilexponent $\alpha = 0,16$</p>	
<p>Geländekategorie III</p> <p>Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete; Wälder</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 0,30$ m</p> <p>Profilexponent $\alpha = 0,22$</p>	
<p>Geländekategorie IV</p> <p>Stadtgebiete, bei denen mindestens 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 1,05$ m</p> <p>Profilexponent $\alpha = 0,30$</p>	

8.6

- k_r [-]: fattore di ruvidità, pari a:

$$K_r = 0,19 * (z_0/z_{o,II})^{0,07}$$

con:

- $z_{o,II} = 0,05$ m (da tabella precedente);

- z_{min} [m]: altezza minima da tabella NA B.2

Tabelle NA.B.2 — Profile der mittleren Windgeschwindigkeit, der Turbulenzintensität, des Böengeschwindigkeitsdrucks und der Böengeschwindigkeit in ebenem Gelände für 4 Geländekategorien

Geländekategorie	I	II	III	IV
Mindesthöhe z_{min}	2,00 m	4,00 m	8,00 m	16,00 m
Mittlere Windgeschwindigkeit v_m für $z > z_{min}$	$1,18 \times v_b (z/10)^{0,12}$	$1,00 \times v_b (z/10)^{0,16}$	$0,77 \times v_b (z/10)^{0,22}$	$0,56 \times v_b (z/10)^{0,30}$
v_m / v_b für $z < z_{min}$	0,97	0,86	0,73	0,64
Turbulenzintensität I_v für $z > z_{min}$	$0,14 \times (z/10)^{-0,12}$	$0,19 \times (z/10)^{-0,16}$	$0,28 \times (z/10)^{-0,22}$	$0,43 \times (z/10)^{-0,30}$
I_v für $z < z_{min}$	0,17	0,22	0,29	0,37
Böengeschwindigkeitsdruck q_b für $z > z_{min}$	$2,6 \times q_b (z/10)^{0,19}$	$2,1 \times q_b (z/10)^{0,24}$	$1,6 \times q_b (z/10)^{0,31}$	$1,1 \times q_b (z/10)^{0,40}$
q_b / q_b für $z < z_{min}$	1,9	1,7	1,5	1,3
Böengeschwindigkeit v_p für $z > z_{min}$	$1,61 \times v_b (z/10)^{0,095}$	$1,45 \times v_b (z/10)^{0,120}$	$1,27 \times v_b (z/10)^{0,155}$	$1,05 \times v_b (z/10)^{0,200}$
v_p / v_b für $z < z_{min}$	1,38	1,30	1,23	1,15

8.7

- $z_{max} = 200$ m.

- c_o [-]: coefficiente di topografia, trascurabile se l'inclinazione della copertura è minore di 3°.

L'intensità di turbolenza del vento $I_v(z)$ in funzione dell'altezza z è definita dalla relazione seguente:

$$I_v(z) = \sigma_v / v_m(z) \quad \text{per } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) \quad \text{per } z \leq z_{min}$$

con:

- σ_v [m/s]: deviazione standard della turbolenza, definita come:

$$\sigma_v = k_r * v_b * k_l$$

con:

- k_l [-]: coefficiente di turbolenza, che se non specificato, è considerato pari a 1,0.

La pressione di picco $q_p(z)$ si calcola con la formula seguente:

$$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * 1/2 * \rho * v_m^2(z) = c_e(z) * q_b$$

Il metodo semplificato, permette di definirla in relazione della *Windzone*, della tipologia di area (*Binnenland*: urbana, *Küste und Inseln*: zone costiere o sulle isole) e dell'altezza dell'edificio h :

Tafel 3.25 Vereinfachte Böengeschwindigkeitsdrücke für Bauwerke bis 25 m Höhe

Windzone	Geschwindigkeitsdruck q_p in kN/m ² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von		
	$h \leq 10$ m	$10 \text{ m} < h \leq 18$ m	$18 \text{ m} < h \leq 25$ m
1 Binnenland	0,50	0,65	0,75
2 Binnenland	0,65	0,80	0,90
Küste ¹⁾ und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
3 Binnenland	0,80	0,95	1,10
Küste ¹⁾ und Inseln der Ostsee	1,05	1,20	1,30
4 Binnenland	0,95	1,15	1,30
Küste ¹⁾ der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	1,25	1,40	1,55
Inseln der Nordsee ²⁾	1,40	—	—

¹⁾ Zur Küste zählt ein 5 km breiter Streifen, der entlang der Küste verläuft und landeinwärts gerichtet ist.

²⁾ Auf den Inseln der Nordsee ist der Böengeschwindigkeitsdruck für Bauwerke über 10 m Höhe nach Abschnitt 5.4 zu ermitteln.

8.8

- $c_e(z)$ [-]: coefficiente di rugosità, è definito dalla figura 4.2:

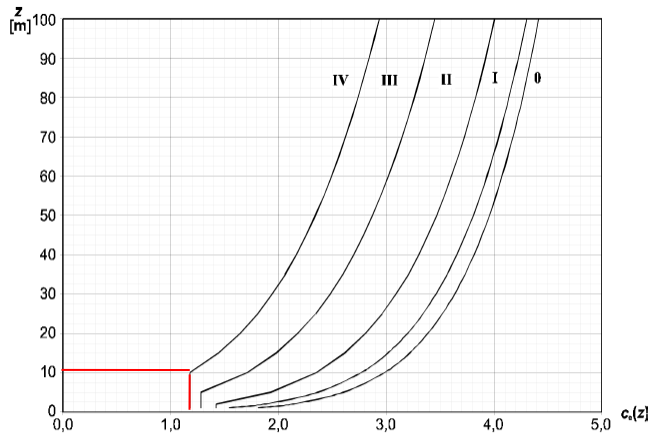


Bild 4.2 — Darstellung des Geländefaktor $c_e(z)$ für $c_0=1,0$, $k=1,0$

8.9

- q_b [N/m^2]: pressione cinetica di riferimento, definita come:

$$q_b = 1/2 * \rho * v_b^2$$

con:

- ρ [kg/m^3]: densità dell'aria, pari a $1,25 kg/m^3$.

È importante poi considerare la pressione esercitata dal vento all'esterno e all'interno:

$$W_e = q_p(z_e) * C_{pe}$$

$$W_i = q_p(z_i) * C_{pi}$$

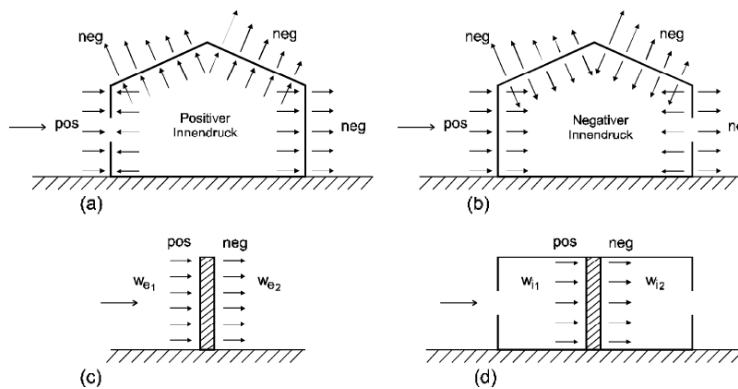
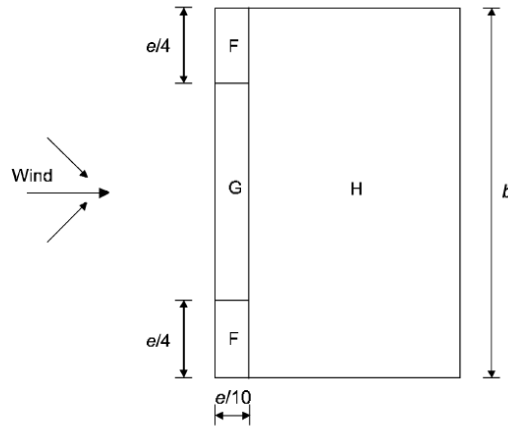


Bild 5.1— Druck auf Oberflächen

8.10

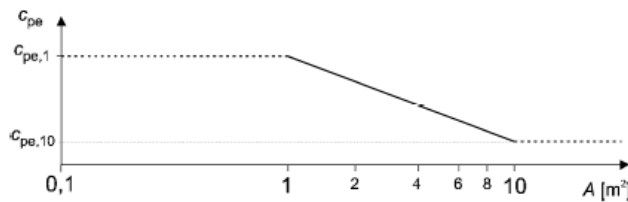


$e = b$ oder $2h$
 der kleinere Wert ist maßgebend
 b : Abmessung quer zum Wind

(b) Anströmrichtung $\theta = 0^\circ$ und $\theta = 180^\circ$

8.11

Il coefficiente di pressione esterna c_{pe} dipende dalla dimensione dell'area impatto del carico A. La figura seguente rappresenta il metodo di calcolo di tale coefficiente in funzione dell'area di impatto:



8.12

oppure in forma analitica:

$$c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) * \log_{10}A$$

I valori compresi tra 1 e 10 saranno da determinare attraverso un'interpolazione.

La tabella seguente riporta i valori $c_{pe,1}$ e $c_{pe,10}$ a seconda dell'area di copertura considerata:

Tabelle 7.3a — Empfohlene Werte für Außendruckbeiwerte für Pultdächer

Neigungs- winkel α	Bereich für die Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$						Bereich für die Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$					
	F		G		H		F		G		H	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5°	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-2,3	-2,5	-1,3	-2,0	-0,8	-1,2
	+0,0		+0,0		+0,0							
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2
	+0,2		+0,2		+0,2							
30°	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2		-1,1	-2,3	-0,8	-1,5	-0,8	
	+0,7		+0,7		+0,4							
45°	-0,0		-0,0		-0,0		-0,6	-1,3	-0,5		-0,7	
	+0,7		+0,7		+0,6							
60°	+0,7		+0,7		+0,7		-0,5	-1,0	-0,5		-0,5	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		-0,5	-1,0	-0,5		-0,5	

8.13

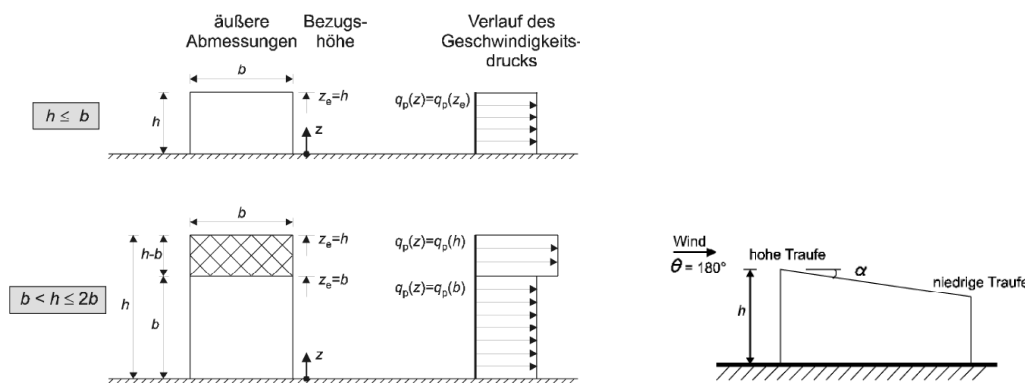
I valori di c_{pi} dipendono invece dall'area della superficie dominante esposta al vento del complesso. Se l'area totale delle aperture nella parte dominante è due volte più grande della somma di tutte le aperture nelle superfici laterali rimanenti, vale la seguente:

$$C_{pi} = 0,75 * C_{pe}$$

Se invece l'area totale delle aperture nella parte dominante risulta almeno tre volte più grande della somma di tutte le aperture nelle superfici laterali rimanenti, vale:

$$C_{pi} = 0,90 * C_{pe}$$

Per la definizione di z_e si rimanda alla figura seguente, a seconda della geometria del fabbricato:



8.14

La forza agente del vento F_w è calcolabile attraverso la formula:

$$F_w = C_{scd} * C_f * q_p(z_e) * A_{ref}$$

dove:

- c_{scd} : fattori di azione della struttura, trascurabili se non specificato;
- c_f : fattore di forma, in funzione dell'inclinazione della copertura (dalla tabella 7.6, in funzione dell'angolo di inclinazione della falda):

Tabelle 7.6 — $c_{p,net}$ und c_f Werte für freistehende Pultdächer

			Gesamtdruckbeiwerte $c_{p,net}$ Flächenteilung		
Neigungs- winkel α	Versperrungs- grad φ	Kraftbeiwert c_f	Bereich A	Bereich B	Bereich C
0°	Maximum alle φ	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 1,1
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,5	- 0,6	- 1,3	- 1,4
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 1,8	- 2,2
5°	Maximum alle φ	+ 0,4	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,3
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,7	- 1,1	- 1,7	- 1,8
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,2	- 2,5
10°	Maximum alle φ	+ 0,5	+ 1,2	+ 2,4	+ 1,6
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,9	- 1,5	- 2,0	- 2,1
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6 (G)	- 2,6	- 2,7
15°	Maximum alle φ	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,1	- 1,8	- 2,4	- 2,5
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,8	- 2,9	- 3,0
20°	Maximum alle φ	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,1
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,3	- 2,2	- 2,8	- 2,9
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
25°	Maximum alle φ	+ 1,0	+ 2,0	+ 3,1	+ 2,3
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,6	- 2,6	- 3,2	- 3,2
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,5	- 2,8
30°	Maximum alle φ	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,8	- 3,0	- 3,8	- 3,6
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,2	- 2,7

ANMERKUNG + Werte bedeuten eine nach unten gerichtete resultierende Windlast
- Werte bedeuten eine nach oben gerichtete resultierende Windlast

8.15

Il *Versperrungsgrad* φ (grado di ostacolo) dipende dalla geometria del fabbricato, in particolare dalle aperture al di sotto della copertura. Si fa riferimento alla figura riportata in seguito:

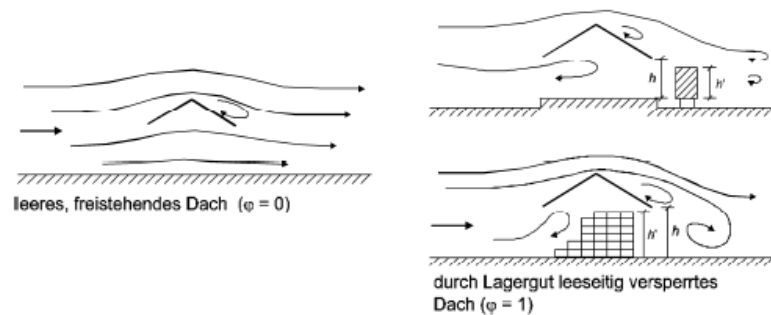


Bild 7.15 — Umströmung freistehender Dächer

8.16

Allo stesso modo, la forza di attrito $F_{fr,j}$ è calcolata come segue:

$$F_{fr,j} = c_{fr,j} * q_p(z_e)_j * A_{fr,j}$$

dove:

- $c_{fr,j}$ [-]: coefficiente d'attrito definito dalla tabella 7.10:

Tabelle 7.10 — Reibungsbeiwerte c_{fr} für Wände, Brüstungen und Dachflächen

Oberfläche	Reibungsbeiwert c_{fr}
glatt (z. B. Stahl, glatter Beton)	0,01
rauh (z. B. rauher Beton, geteerte Flächen)	0,02
sehr rauh (z. B. gewellt, gerippt, gefaltet)	0,04

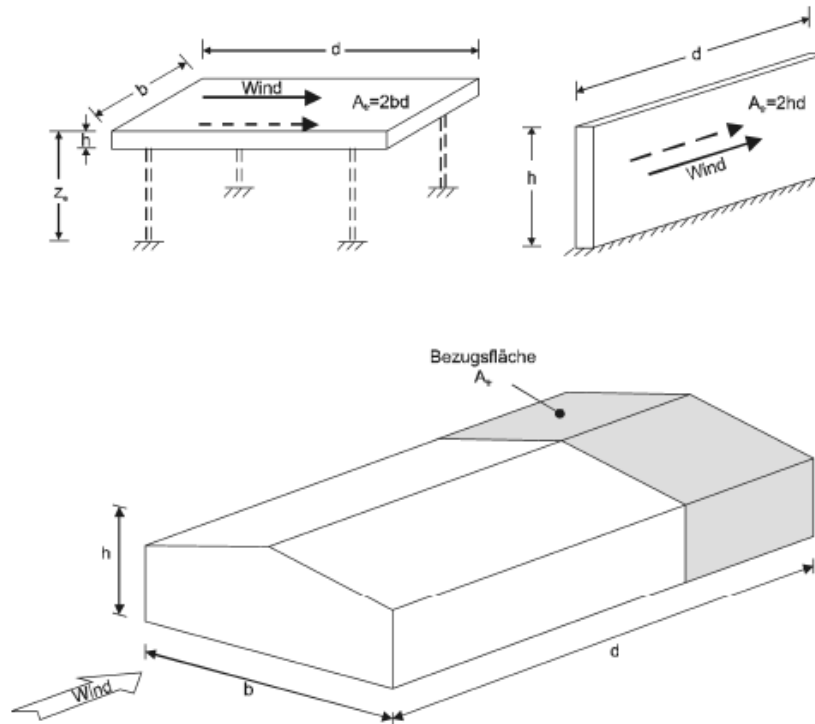


Bild 7.22 — Bezugsflächen für Reibung

8.17

Calcolo dell'azione del vento.

Il calcolo della superficie A_{fr} è dato dall'altezza d'interpiano considerato l_j per la lunghezza del fabbricato ortogonale all'azione del vento b:

Interpiano	l_j [m]	Base b_1 [m]	$A_{fr,j}$ [m ²]
Piano 0-1	5,00	25,81	129,05
Piano 1-2	4,90	25,81	126,47
Piano 2-3	3,97	25,81	102,47
Piano 3-4	3,60	25,81	92,92
Piano 4-5	3,60	25,81	92,92
Piano 5-6	3,60	25,81	92,92
$A_{fr,tot}$			636,73

8.18

Il blocco della residenza viene considerato stagno e per questo non si considera la pressione interna risultante dall'azione del vento.

Di seguito si riportano i calcoli per la valutazione delle forze esercitate dal vento sull'involucro edilizio:

$$v_{b,0} = v_b = 25 \text{ [m/s]}$$

$$k_r = 0,235 \text{ [-]}$$

$$q_{b,0} = 0,39 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$c_e(z_{\min}) = 1,2 \text{ [-]}$$

$$z_0 = 1,05 \text{ [m]}$$

$$c_{pe} = -2 \text{ [-]}$$

$$z_{\min} = 16 \text{ [m]}$$

$$\sigma_v = 5,88 \text{ [m/s]}$$

CARICHI DA VENTO

z [m]	c_r(z) [-]	v_m(z) [m/s]	l_v(z) [-]	q_p [kN/m²]	q_p(z)=q_p(z_e) [N/m²]	A_{fr} [m²]	F_w [kN]
0,00	0,640	16,01	0,37	0,85	571,99	0,00	0
5,00	0,640	16,01	0,37	0,85	571,99	129,05	103
9,90	0,640	16,01	0,37	0,85	571,99	126,47	101
13,87	0,640	16,01	0,37	0,85	571,99	102,47	82
17,47	0,661	16,53	0,36	0,85	595,79	92,92	78
21,07	0,705	17,63	0,33	1,00	647,62	92,92	84
24,67	0,742	18,56	0,32	1,00	692,44	92,92	90

8.19

CALCOLO DEI CARICHI DA NEVE

Procedimento di calcolo secondo la norma DIN EN 1994-1-1

Il calcolo del **carico da neve s** viene valutato come indicato dalla normativa cogente (DIN EN 1994-1-1), mediante la relazione:

$$s = \mu * c_e * c_t * s_k * SF \quad [kN/m^2]$$

dove:

- μ [-]: coefficiente di forma della copertura, che dipende dall'angolo di inclinazione α della stessa, secondo la figura 5:

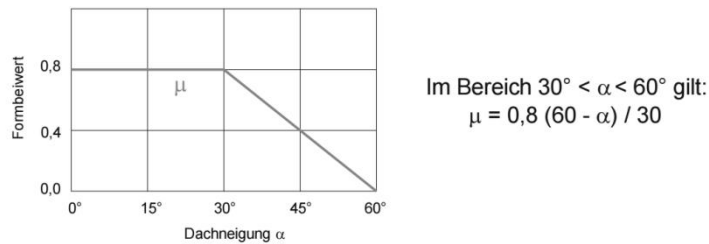


Bild 5: Formfaktor μ

8.20 Coefficiente di forma in funzione dell'angolo di inclinazione della copertura

- c_e [-]: coefficiente di esposizione, a seconda della tipologia di zona (battuta dai venti = 0,8; normale = 1,0; riparata = 1,2);

- c_t [-]: coefficiente termico, trascurabile se la trasmittanza della copertura è minore di 1,0 W/m²K;

- s_k [kN/m²]: valore caratteristico del carico da neve, che dipende dalla zona in cui si trova l'edificio. Nel caso di Berlino, si considera la **ZONE 2 / Norddeutschen Tiefland**, come indicato della figura seguente:

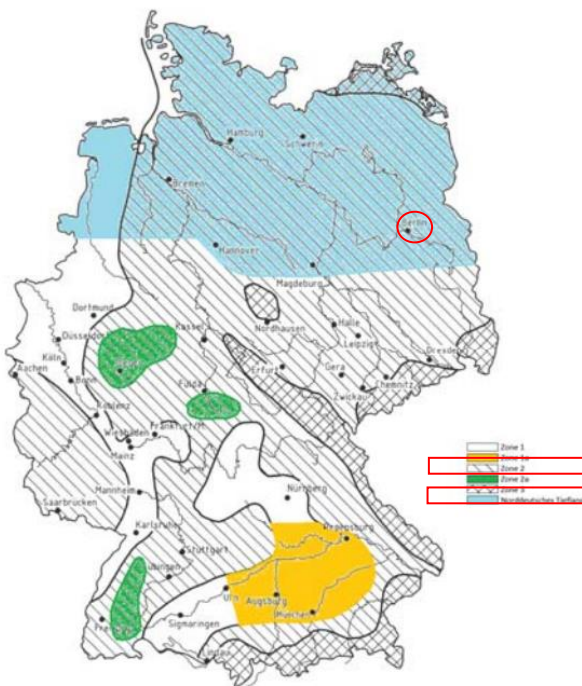


Bild 2: Schneelastzonenkarte für Deutschland (Quelle: DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12)

8.21

- SF [-]: fattore di sicurezza, che dipende anch'esso dalla zona identificata precedentemente. Nel caso della zona *Norddeutschen Tieffland*, assume il valore di 2,3. Per le altre zone non interessate dall'area blu, il coefficiente di sicurezza è pari a 2.

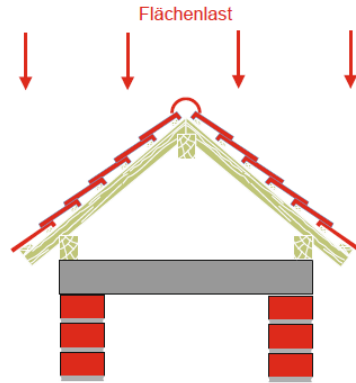


Bild 4: Wirkrichtung der Flächenlast

8.22 Azione perpendicolare della neve

Il calcolo del **carico da neve su gronda** F_s indica l'azione tangenziale del carico da neve nel caso di coperture inclinate. La formula seguente permette di determinare tale valore:

$$F_s = s * b * \sin\alpha \quad [\text{kN/m}]$$

con:

- b [m]: lunghezza della falda;
- α [°]: angolo d'inclinazione della falda.

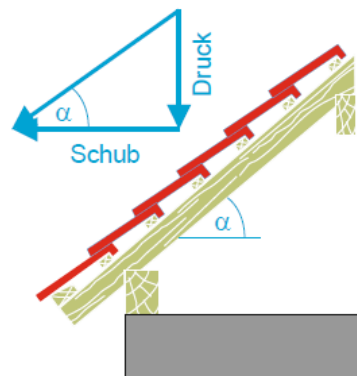


Bild 6: Wirkrichtung der Trauflast

8.23 Azione tangenziale della neve

Calcolo dell'azione della neve.

Di seguito si riportano i calcoli per la valutazione del carico da vento sulle coperture dei due blocchi considerati:

CARICHI DA NEVE S					
μ	C_e	C_t	S_k	SF	S
[-]	[-]	[-]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]

0,8 1,00 1,00 0,85 2,3 **1,564**

CARICHI DA NEVE (gronda) Fs			
S	b	α	Fs
[kN/m²]	[-]	[-]	[kN/m]
1,564	18,50	0,00	0,000

8.24 Carichi da neve

CARICHI VARIABILI

Per i carichi variabili si fa riferimento alla tabella da normativa riportata di seguito:

Spalte	1	2	3	4	5	
Zeile	Kategorie	Nutzung	Beispiele	q _k kN/m ²	Q _k kN	
1	A	A1	Spitzböden	Für Wohnzwecke nicht geeigneter, aber zugänglicher Dachraum bis 1,80 m lichter Höhe.	1,0	1,0
2		A2	Wohn- und Aufenthaltsräume	Räume mit ausreichender Querverteilung der Lasten. Räume und Flure in Wohngebäuden, Bettenräume in Krankenhäusern, Hotelzimmer einschl. zugehöriger Küchen und Bäder.	1,5	—
3		A3		wie A2, aber ohne ausreichende Querverteilung der Lasten.	2,0 ^a	1,0
4	B	B1	Büroflächen, Arbeitsflächen, Flure	Flure in Bürogebäuden, Büroflächen, Arztpraxen, Stationsräume, Aufenthaltsräume einschl. der Flure, Kleinviehställe.	2,0	2,0
5		B2		Flure in Krankenhäusern, Hotels, Altenheimen, Internaten usw.; Küchen u. Behandlungsräume einschl. Operationsräume ohne schweres Gerät.	3,0	3,0
6		B3		wie B2, jedoch mit schwerem Gerät	5,0	4,0
7		C1		Flächen mit Tischen; z. B. Schulräume, Cafés, Restaurants, Speisesäle, Lesesäle, Empfangsräume.	3,0	4,0
8		C2	Räume, Versammlungsräume und Flächen, die der Ansammlung von Personen dienen können (mit Ausnahme von unter A3-D)	Flächen mit fester Bestuhlung; z. B. Flächen in Kirchen, Theatern oder Kinos, Kongresssäle, Hörsäle, Versammlungsräume, Wartesäle	4,0	4,0
9	C	C3		Frei begehbare Flächen; z. B. Museumsflächen, Ausstellungsflächen usw. und Eingangsbereiche in öffentlichen Gebäuden und Hotels, nicht befahrbare Hofkellerdecken.	5,0	4,0
10		C4	D und E festgelegten Kategorien)	Sport- und Spielflächen; z. B. Tanzsäle, Sporthallen, Gymnastik- und Kraftsporträume, Bühnen.	5,0	7,0
11		C5		Flächen für große Menschenansammlungen; z. B. in Gebäuden wie Konzertsäle, Terrassen und Eingangsbereiche sowie Tribünen mit fester Bestuhlung.	5,0	4,0
12	D	D1	Verkaufsräume	Flächen von Verkaufsräumen bis 50 m ² Grundfläche in Wohn-, Büro und vergleichbaren Gebäuden.	2,0	2,0
13		D2		Flächen in Einzelhandelsgeschäften und Warenhäusern.	5,0	4,0
14		D3		Flächen wie D2, jedoch mit erhöhten Einzellasten infolge hoher Lagerregale.	5,0	7,0
15		E1	Fabriken und Werkstätten* und Lagerflächen, einschließlich Bibliotheken.	Flächen in Fabriken* und Werkstätten* mit leichtem Betrieb und Flächen in Großviehställen	5,0	4,0
16	E	E2		Lagerflächen, einschließlich Bibliotheken.	6,0 ^b	7,0
17		E3		Flächen in Fabriken* und Werkstätten* mit mittlerem oder schwerem Betrieb, Flächen mit regelmäßiger Nutzung durch erhebliche Menschenansammlungen, Tribünen ohne feste Bestuhlung.	7,5 ^b	10,0

8.25 Definizione dei carichi variabili

Alla luce della destinazione d'uso residenziale, si assumerà per i solai interpiano un valore costante del carico variabile distribuito pari a **2,00 kN/m²**.

Per la copertura, il tetto verde accessibile per la sola manutenzione si assume **q_k = 1 kN/m²**.

Tabelle 6.9 — Kategorien für Dachkonstruktionen

Nutzungskategorien	Nutzungsmerkmale
H	Nicht zugängliche Dächer außer für übliche Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen
I	Zugängliche Dächer mit Nutzung nach den Nutzungskategorien A - D
K	Zugängliche Dächer mit besonderer Nutzung, z. B. Hubschrauberlandeplätze

Tabelle 5 – Nutzlasten der Dachkonstruktionen der Kategorie H (ÖNORM EN 1991-1-1:2003, Tabelle 6.10)

Nutzungskategorien	q_k	Q_k
	kN/m ²	kN
Kategorie H	1,0 ¹⁾	1,5

¹⁾ q_k braucht nur auf eine maximale Fläche $A = 18 \text{ m}^2$ in ungünstigster Position angesetzt werden.
 Gemäß englischer Originalfassung der ÖNORM EN 1991-1-1:2003 gilt unter Abschnitt 3.3.2(1):
 Auf Dächern müssen Nutzlasten nicht als gleichzeitig wirkend mit Schneelasten oder Windlasten angesetzt werden.

Si tralascia lo studio dei carichi verticali concentrati e dei carichi orizzontali lineari.

8.3 PREDIMENSIONAMENTO STRUTTURALE

8.3.1 COMBINAZIONI DI CARICO

Per il calcolo della capacità portante del solaio è necessario considerare lo **stato limite ultimo SLU** (in tedesco *Grenzzustände der Tragfähigkeit GZT*), in tale condizione si utilizzerà la combinazione fondamentale:

$$E_d = \sum (\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_{Q,j} * Q_{k,j} + \sum (\gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i})$$

dove:

- G rappresenta le azioni permanenti che agiscono durante tutta la vita nominale della costruzione; si dividono tra il peso proprio degli elementi strutturali G_1 e gli elementi non strutturali G_2 .
- Q rappresenta le azioni variabili, con Q_{k1} l'azione variabile dominante e con Q_{k2}, Q_{k3}, \dots le azioni variabili che possono agire contemporaneamente a quella dominante.

Il valore dei coefficienti di combinazione è riportato nelle seguenti tabelle:

Tabelle A.1.1 — Empfehlungen für Zahlenwerte für Kombinationsbeiwerte im Hochbau

Einwirkung	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Nutzlasten im Hochbau (siehe EN 1991-1-1)			
Kategorie A: Wohngebäude	0,7	0,5	0,3
Kategorie B: Bürogebäude	0,7	0,5	0,3
Kategorie C: Versammlungsbereiche	0,7	0,7	0,6
Kategorie D: Verkaufsflächen	0,7	0,7	0,6
Kategorie E: Lagerflächen	1,0	0,9	0,8
Fahrzeugverkehr im Hochbau Kategorie F: Fahrzeuggewicht $\leq 30kN$	0,7	0,7	0,6
Kategorie G: 30kN < Fahrzeuggewicht $\leq 160kN$	0,7	0,5	0,3
Kategorie H : Dächer	0	0	0
Schneelasten im Hochbau (siehe EN 1991-1-3) ^a			
— Finnland, Island, Norwegen, Schweden	0,7	0,5	0,2
— Für Orte in CEN-Mitgliedsstaaten mit einer Höhe über 1000 m ü. NN	0,7	0,5	0,2
— Für Orte in CEN-Mitgliedsstaaten mit einer Höhe niedriger als 1000 m ü. NN	0,5	0,2	0
Windlasten im Hochbau (siehe EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Temperaturanwendungen (ohne Brand) im Hochbau, siehe EN 1991-1-5	0,6	0,5	0
ANMERKUNG Die Festlegung der Kombinationsbeiwerte erfolgt im Nationalen Anhang.			
^a Bei nicht ausdrücklich genannten Ländern sollten die maßgebenden örtlichen Bedingungen betrachtet werden.			

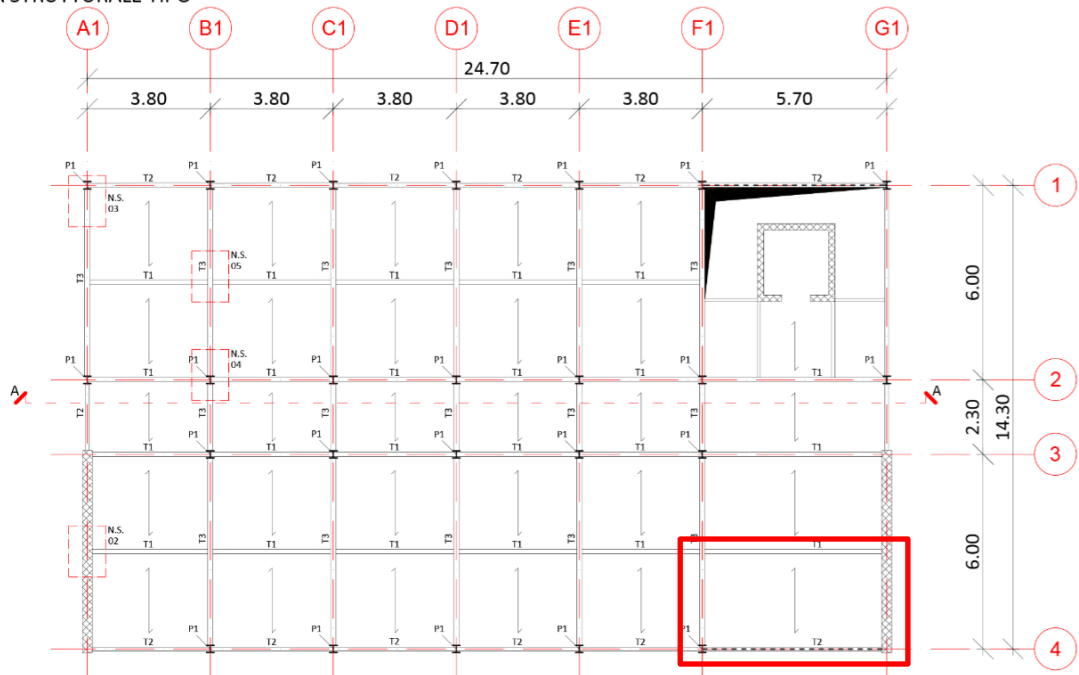
	ständige Einwirkungen	veränderliche Einwirkungen
	γ_G	γ_Q
günstige Auswirkung	1,00	0
ungünstige Auswirkung	1,35	1,50

8.28 DIN EN 1990/NA

Utilizziamo il valore sfavorevole, essendo in condizioni ultime ed essendo il carico gravante sulla struttura.

Si dimensiona il solaio con luce maggiore di 3 m, indicato nella pianta strutturale riportata di seguito:

PIANTA STRUTTURALE TIPO



8.29 Individuazione del solaio

8.3.2 PREDIMENSIONAMENTO DEI SOLAI

SOLAIO COPERTURA

Riassumiamo ora i valori dei carichi portati permanenti e permeabili:

CHIUSURA VERTICALE ESTERNA

Carico	Simbolo	Valore numerico [kN/m ²]
Permanente portato - Solaio interpiano	$g_{2k, \text{solaio copertura}}$	2,09
Permanente portato - Partizioni interne	$g_{2k, \text{partizioni}}$	0
Permanente portato - totale	g_{2k}	2,09
Variabile - Copertura	q_k	1,00
Variabile - Neve	s_k	1,564

8.30 Riassunto dei carichi

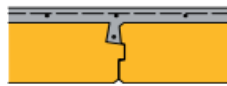
Si applica la combinazione fondamentale:

$$\begin{aligned}
 E_d &= \sum (\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_{Q,j} * Q_{k,j} + \sum (\gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}) = \\
 &= (1,35 * 0 + 1,5 * 2,09) + 1,5 * 1,564 + (1,5 * 0 * 1,00) = 5,48 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Da notare che la scelta di porre $G_1 = 0$ deriva dal fatto che siamo nella fase di predimensionamento del solaio, in cui non è ancora noto il peso proprio dello stesso.

Usiamo la scheda tecnica delle lastre armate YTONG con cappa collaborante in c.a. per dimensionarne lo spessore, secondo il procedimento riportato di seguito:

LASTRE ARMATE YTONG CON CAPPА COLLABORANTE IN C.A.



Spessore solaio: lastra+cappa (mm)	Peso proprio solaio: lastra+cappa (kN/m ²)	LASTRE PER COPERTURE	LASTRE PER SOLAIO CON CAPPА COLLABORANTE IN C.A.				
			Sovraccarico oltre peso proprio (kN/m ²)*: permanente p _k e accidentale q _k				
			3,5	4	4,5	5	5,5
			luce netta della campata (cm)				
150+50	1,08+1,25		490	470	455	435	420
200+50	1,44+1,25		580	560	540	525	510
250	1,80+1,25		585	585	580	570	550
300+50	2,16+1,25		585	585	585	585	585

8.31 Scheda tecnica lastre armate YTONG

Consideriamo una soletta avente uno spessore totale di 30 cm della lastra più 5 cm di cappa collaborante. A favore di sicurezza è stato considerato un carico di 5,5 kN/m². La luce risulta verificata fino a 585 cm di lunghezza. La tabella considerata è valida per lastre di densità 550 kN/m³ con armatura standard, copriferro di 1,6 cm e una freccia elastica in mezzeria di 1/300 per le coperture.

			Caratteristiche Meccaniche				Caratteristiche Termo-igrometriche								
Spessore elemento	Larghezza elemento	Lunghezza massima con spinta del vento di 100 kg/m ² (1)	Densità nominale ⁽²⁾	Densità di calcolo ⁽²⁾	Resistenza a compressione nominale f _c	Coefficiente di diffusione del vapore acqueo μ (1)	Capacità termica specifica (calore specifico) ⁽¹⁾	Conducibilità termica λ _{10,45/15W(1)}	Conducibilità termica di progetto λ _d (1)	Trasmittanza termica U ⁽¹⁾	Inerzia termica ⁽³⁾ Sfiasamento	Inerzia termica ⁽³⁾ Fattore di attenuazione	Trasmittanza termica periodica Y _p (1)	Resistenza al fuoco ⁽⁴⁾	Potere fonoisolante R _w (1)
cm	cm	cm	kg/m ³	kg/m ³	MPa	/	J/kgK	W/mK	W/mK	W/m ² K	h	/	W/m ² K	min	dB
Lunghezza fino a 650 cm															
15	60-62,5	600	550	660	4,5 (P 4,4)	da 5 a 10	1050	0,14	0,15	0,85	4h 51'	0,70	0,60	≥ EI 240	40
17,5		700								0,75	6h 00'	0,60	0,45		42
20		750								0,67	7h 09'	0,50	0,33		44
25		600	500	600	3,5 (P 3,3)					0,48	9h 36'	0,33	0,16		45
30		600	500	600	3,5 (P 3,3)					0,40	11h 55'	0,21	0,09		48
36,5	600	500	600	3,5 (P 3,3)	0,34	14h 55'	0,12	0,04	51						
Lunghezza da 651 fino a 800 cm															
20	62,5-75	750	550	660	4,5 (P 4,4)	da 5 a 10	1050	0,14	0,15	0,67	7h 09'	0,50	0,33	≥ EI 240	44
25		800								0,54	9h 26'	0,34	0,19		47
30		800								0,46	11h 41'	0,22	0,10		49
36,5		800								0,38	14h 37'	0,12	0,05		52

* su richiesta

SOLAIO INTERNO

Riassumiamo ora i valori dei carichi portati permanenti e permeabili:

CHIUSURA VERTICALE ESTERNA		
Carico	Simbolo	Valore numerico [kN/m ²]
Permanente portato - Solaio interpiano	g _{2k,solaio interno}	0,85
Permanente portato - Partizioni interne	g _{2k, partizioni}	1,20
Permanente portato - totale	g _{2k}	2,05
Variabile - Solaio interpiano	q _k	2,00

8.33 Riassunto dei carichi

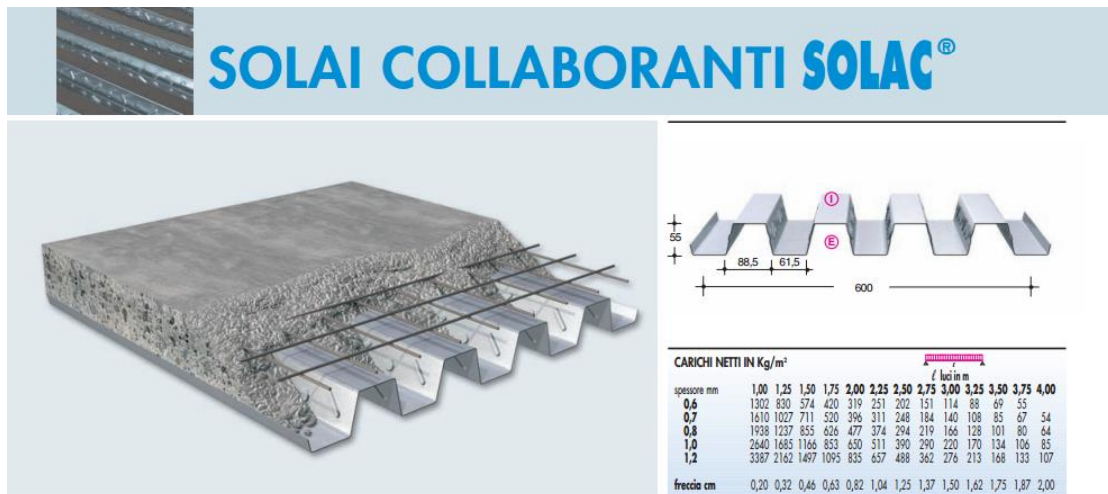
Si applica la combinazione fondamentale:

$$E_d = \sum (\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_{Q,j} * Q_{k,j} + \sum (\gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}) =$$

$$= (0 * 1,35 + 2,05 * 1,5) + 1,5 * 0,7 * 2,00 = 5,18 \text{ kN/m}^2$$

Da notare che la scelta di porre $G_1 = 0$ deriva dal fatto che siamo nella fase di predimensionamento del solaio, in cui non è ancora noto il peso proprio dello stesso.

Usiamo la scheda tecnica della lamiera grecata SOLAC 55 per dimensionarne lo spessore, secondo il procedimento riportato di seguito:



SOLAI COLLABORANTI SOLAC®

SOLAC® 55

CARICHI NETTI IN Kg/m ²		ℓ luci in m												
spessore mm		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
0,6		1302	830	574	420	319	251	202	151	114	88	69	55	
0,7		1610	1027	711	520	396	311	248	184	140	108	85	67	54
0,8		1938	1237	855	626	477	374	294	219	166	128	101	80	64
1,0		2640	1685	1166	853	650	511	390	290	220	170	134	106	85
1,2		3387	2162	1497	1095	835	657	488	362	276	213	168	133	107
freccia cm		0,20	0,32	0,46	0,63	0,82	1,04	1,25	1,37	1,50	1,62	1,75	1,87	2,00

Spessore	S	mm	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2
Peso	P	kg/m ²	7,85	9,16	10,47	13,08	15,70
Modulo di resistenza	W	cm ³ /m	11,69	14,46	17,40	23,69	30,38
	Wr	cm ³ /m	13,71	16,97	20,44	26,66	33,35
Momento d'inerzia	J	cm ⁴ /m	40,95	49,85	59,07	78,15	97,52

Caratteristiche geometriche e statiche					Carichi netti in Kg/m ²														
Spessore mm	SOLETTA - 4,5 cm. Ht = 10 cm.				condizioni di carico	altezza cm	spessore mm	peso Kg/m ²	ℓ luci in m										
	X cm	J cm ² /m	W cm ³ /m	Me kg cm ² /m					1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
0,6	6,50	300	46,11	64553	SOLETTA 4,5 cm. Ht = 10 cm.	0,6	187	2108	1499	1104	833	639	496	387	302	235	180	136	
0,7	6,32	334	52,77	73875		0,7	188	2438	1742	1289	979	757	593	468	371	294	232	181	
0,8	6,16	365	59,25	82952		0,8	189	2760	1977	1470	1121	872	688	548	439	352	282	225	
1,0	5,90	423	71,76	100470		1,0	192	3328	2433	1818	1396	1094	871	701	569	464	380	310	
1,2	5,68	476	83,76	117261		1,2	194	3458	2869	2151	1659	1307	1046	848	694	571	473	392	
						freccia cm		0,25	0,34	0,45	0,57	0,70	0,85	1,01	1,19	1,38	1,58	1,80	

8.34 Scheda tecnica lamiera grecata SOLAC 55

Consideriamo una soletta avente uno spessore totale di 10 cm, con la lamiera grecata alta 4,5 cm. A favore di sicurezza è stata considerata una luce di 3,00 m e un carico di 548 kg/m². Lo spessore di lamiera scelto è 0,8 mm.

RETE ELETTROSANDATA

Per ridurre il fenomeno di fessurazione, oltre che per una migliore ripartizione dei carichi, viene inserita annegata nel calcestruzzo una rete elettrosaldata di cui occorre dimensionare diametro e larghezza della maglia.

Poiché le solette continue sono progettate come semplicemente appoggiate allora "la sezione trasversale dell'armatura di controllo della fessurazione non deve essere minore di 0,2% dell'area della sezione trasversale del calcestruzzo posta al di sopra delle nervature nelle costruzioni non puntellate in fase di getto". Occorre allora rispettare: $A_s = 0,002 A_c$.

Per il solaio interno in esame è risultata una cappa di altezza $h = 5,5$ cm. Considerando una larghezza di 1 m, l'area del calcestruzzo risulta pari a $A_c = 550 \text{ cm}^2/\text{m}$. L'area complessiva dei tondini d'acciaio della rete dovrà quindi essere maggiore di $A_s = 0,002 * 550 = 1,1 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Usando una scheda tecnica di un comune prodotto in commercio risulta un $A_s = 1,31 \text{ cm}^2/\text{m}$ con una maglia 15×15 cm e un diametro di $\Phi = 5$ mm.

OPPO
www.oppo.it

Reti elettrosaldate

1205

Rete elettrosaldata per calcestruzzo

Foglio 2250 X 4000 mm

Tipologia	Ø Fili mm	Maglia mm	Sezione mm ² / m	Numero Fili		Peso	
				Long.	Trasv.	Totale kg	kg / m ²
510/2	5	100 x 100	196	23	40	28,03	3,11
515/2	5	150 x 150	131	15	27	18,60	2,07
520/2	5	200 x 200	98	12	20	14,32	1,59

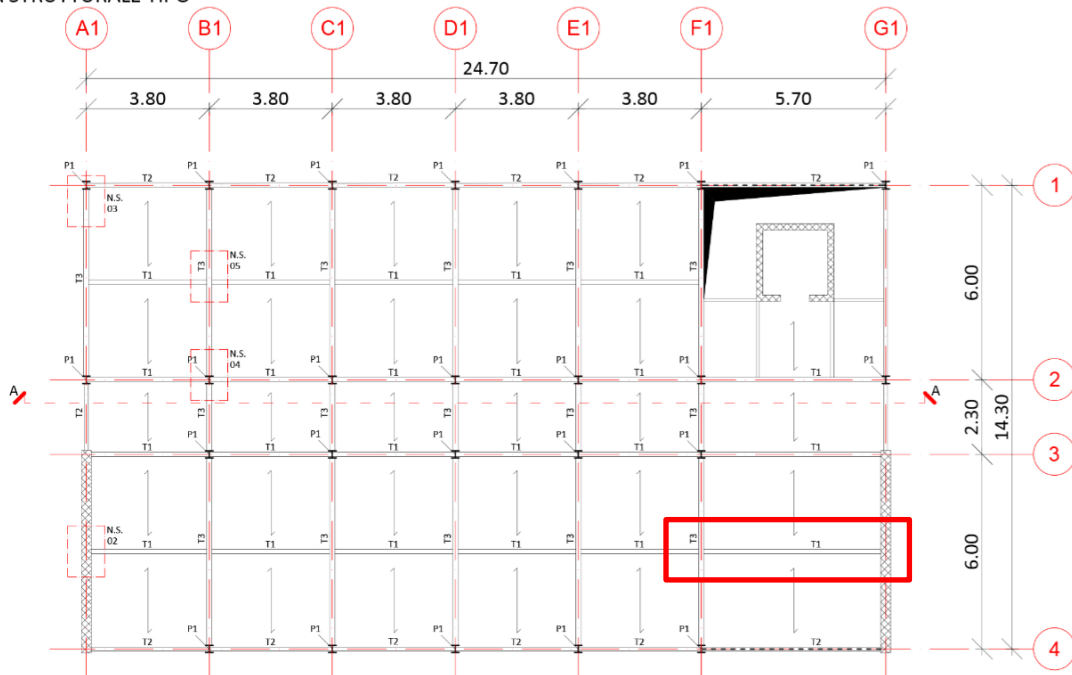
8.35 Scheda tecnica reti elettrosaldate OPPO

8.3.3 PREDIMENSIONAMENTO DELLA TRAVE SECONDARIA

TRAVE SECONDARIA IN COPERTURA

Consideriamo la trave secondaria illustrata in figura.

PIANTA STRUTTURALE TIPO



8.36 Individuazione della trave secondaria di copertura

Per il calcolo della capacità portante della trave secondaria è necessario considerare il peso proprio della struttura portante. Considerando la scheda tecnica delle lastre armate di calcestruzzo cellulare YTONG si ottiene che il peso proprio strutturale è $2,16 + 1,25 \text{ kN/m}^2$. Questo rappresenta il G_1 della combinazione fondamentale:

$$\begin{aligned}
 E_d &= \sum (\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_{Q,j} * Q_{k,j} + \sum (\gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}) = \\
 &= (1,35 * (2,16+1,25) + 1,5 * 2,09) + 1,5 * 1,564 + (1,5 * 0 * 0,5) = \\
 &= 10,08 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Il risultato appena trovato deve essere distribuito sull'area di influenza della trave, ossia 3 m. Si ottiene:

$$10,08 * 3 = 30,24 \text{ kN/m}$$

Si procede il calcolo definendo il modulo resistente:

$$W = M * \gamma_{M0} / f_{yk}$$

dove:

- M [kN/m] è il momento massimo agente sulla trave in mezzzeria

$$\begin{aligned}
 M &= (p * l^2) / 8 = \\
 &= (30,24 * 5,70^2) / 8 = 122,81 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

- f_{yk} [N/mm²] è la resistenza a snervamento caratteristica e dipende dal tipo di acciaio scelto. Per l'acciaio S355 la resistenza è 355 N/mm².

- γ_{M0} [-] è il coefficiente di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilita per sezioni di tutte le classi. Si considera pari a 1,00.

Si procede con il calcolo del modulo resistente plastico $W_{pl} = 345,94 * 10^3 \text{ mm}^3$. Con questo valore, consultando i profilari di travi, si determina la trave secondaria.

Ci si pone a favore di sicurezza, pertanto si sceglie un profilo **IPE 240** che presenta un W_{pl} di $367 * 10^3 \text{ mm}^3$, che è maggiore del valore calcolato.

VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

Per la verifica di deformabilità si procede con la determinazione della freccia della trave, ossia il massimo valore dello spostamento che, nel caso di trave appoggio-appoggio, si trova in mezzzeria. La formula da utilizzare è ricavabile dallo schema statico, tramite il principio dei lavori virtuali o la teoria dell'elasticità lineare:

$$f = (5/384) * (q * l^4 / E * I_y)$$

dove:

- q [kN/m²] è il carico agente sulla trave, calcolato mediante la combinazione caratteristica o rara, indicata di seguito:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} * Q_{k2} + \psi_{03} * Q_{k3} + \dots$$

in cui avremo:

- G_1 peso proprio della trave (0,31 kN/m), che deve essere diviso per l'area di influenza della trave e poi sommare il peso dell'elemento strutturale del solaio:

$$G_1 = (0,31 / 3) + 2,16 + 1,25 = \\ = 0,103 + 2,16 + 1,25 = 3,513 \text{ kN/m}^2$$

- G_2 carichi portati dalla trave

$$G_2 = 2,09 \text{ kN/m}^2$$

- Q carichi variabili

$$Q_1 = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_2 = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

La combinazione dà come risultato:

$$3,513 + 2,09 + 1,2 + 0 * 1,00 = 5,603 \text{ kN/m}^2.$$

Si moltiplica poi la combinazione rara per l'area di influenza: $5,603 * 3 = 16,809 \text{ kN/m} = q$;

- l [m] lunghezza della trave, ovvero 5,70 m;

- E [N/mm²] modulo elastico di Young;

- I_y [cm⁴] momento d'inerzia della trave.

Inserendo i valori nella formula, si ottiene che la freccia è $f = 0,028 \text{ m}$

Ora è necessario calcolare la freccia massima in esame, δ_{\max} , secondo la seguente formula:

$$\delta_{\max} = l_{\text{trave}} / 250 = 5,70 / 250 = 0,023 \text{ m}$$

La freccia non è verificata, quindi è necessario scegliere un altro profilo. Si prova quindi con la **IPE 270**, con $W_{pl} = 484 \text{ cm}^3$ e $I_y = 5790 \text{ cm}^4$.

Ne risultano:

$$G_1 = (0,36 / 3) + 2,16 + 1,25 = \\ = 0,12 + 2,16 + 1,25 = 3,53 \text{ kN/m}^2$$

$$q = (3,53 + 2,09 + 1,2 + 0 * 1,00) * 3 = 6,82 * 3 = 20,46 \text{ kN/m}.$$

Per cui:

$$f = 0,022 \text{ m} < 0,023 \text{ m} = \delta_{\max}$$

La verifica alla deformabilità è soddisfatta.

VERIFICA A FLESSIONE

procede alla verifica a flessione allo stato limite ultimo. È necessario ricalcolare la combinazione dei carichi:

$$\begin{aligned}
 E_d &= \sum (\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_{Q,j} * Q_{k,j} + \sum (\gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}) = \\
 &= (1,35 * (2,16 + 1,25 + 0,36) + 1,5 * 2,09) + 1,5 * 1,564 + (1,5 * 0 * 1,00) = \\
 &= 10,57 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Ora la combinazione caratteristica deve essere moltiplicata per l'area di influenza della trave secondaria:

$$10,57 * 3 = 31,71 \text{ kN/m}$$

Si considerano ora il momento massimo e il momento resistente:

$$M_{Ed} = E_d * l^2 / 8 = 31,71 * 5,70^2 / 8 = 128,78 \text{ kNm}$$

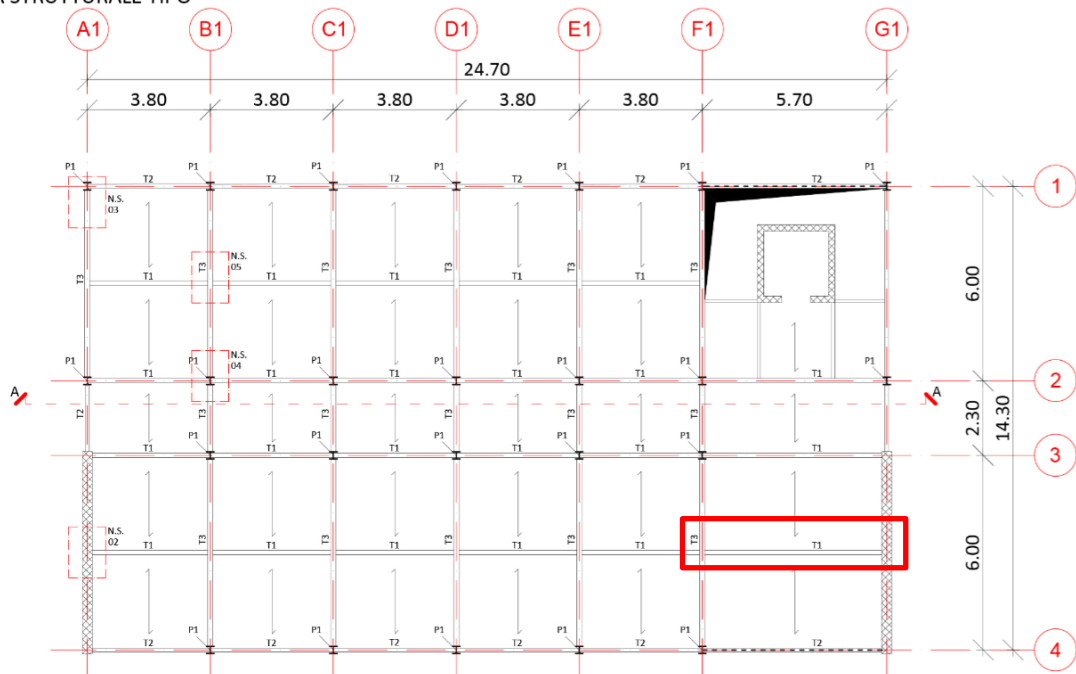
$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yk} / \gamma_{M0} = 484 * 355 * 10^{-3} / 1,00 = 171,82 \text{ kNm}$$

La verifica è soddisfatta se $M_{Ed} < M_{Rd}$. Nel nostro caso $128,78 \text{ kNm} < 171,82 \text{ kNm}$, quindi la trave scelta rispetta tutte le verifiche eseguite.

TRAVE SECONDARIA DEL SOLAIO INTERNO

Consideriamo la trave secondaria illustrata in seguito:

PIANTA STRUTTURALE TIPO



8.37 Individuazione della trave secondaria del solaio interno

Per il calcolo della capacità portante della trave secondaria è necessario considerare il peso proprio della struttura portante. Considerando la scheda tecnica della lamiera grecata SOLAC 55 di spessore 0,8 mm, si ottiene che il peso proprio strutturale è 189 kg/m^2 . Questo rappresenta il G_1 della combinazione fondamentale:

$$\begin{aligned}
 E_d &= \sum (\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_{Q,j} * Q_{k,j} + \sum (\gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}) = \\
 &= (1,35 * 1,89 + 1,5 * 2,05) + 1,5 * 0,7 * 2 = \\
 &= 7,73 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Il risultato appena trovato deve essere distribuito sull'area di influenza della trave, ossia 3 m. Si ottiene:

$$7,73 * 3 = 23,19 \text{ kN/m}$$

Si procede il calcolo definendo il modulo resistente:

$$W = M * \gamma_{M0} / f_{yk}$$

dove:

- M [kN/m] è il momento massimo agente sulla trave in mezzeria

$$\begin{aligned}
 M &= (p * l^2) / 8 = \\
 &= (23,19 * 5,70^2) / 8 = 94,18 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

- f_{yk} [N/mm²] è la resistenza a snervamento caratteristica e dipende dal tipo di acciaio scelto. Per l'acciaio S355 la resistenza è 355 N/mm².

- γ_{M0} [-] è il coefficiente di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità per sezioni di tutte le classi. Si considera pari a 1,00.

Si procede con il calcolo del modulo resistente plastico $W_{pl} = 265,30 * 10^3 \text{ mm}^3$. Con questo valore, consultando i profilari di travi, si determina la trave secondaria.

Ci si pone a favore di sicurezza, pertanto si sceglie un profilo **IPE 220** che presenta un W_{pl} di $285 * 10^3 \text{ mm}^3$, che è maggiore del valore calcolato.

VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

Per la verifica di deformabilità si procede con la determinazione della freccia della trave, ossia il massimo valore dello spostamento che, nel caso di trave appoggio-appoggio, si trova in mezzeria. La formula da utilizzare è ricavabile dallo schema statico, tramite il principio dei lavori virtuali o la teoria dell'elasticità lineare:

$$f = (5/384) * (q * l^4 / E * I_y)$$

dove:

- q [kN/m²] è il carico agente sulla trave, calcolato mediante la combinazione caratteristica o rara, indicata di seguito:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} * Q_{k2} + \psi_{03} * Q_{k3} + \dots$$

in cui avremo:

- G_1 peso proprio della trave (0,26 kN/m), che deve essere diviso per l'area di influenza della trave e poi sommare il peso dell'elemento strutturale del solaio:

$$G_1 = (0,26 / 3) + 1,89 = \\ = 0,087 + 1,89 = 1,977 \text{ kN/m}^2$$

- G_2 carichi portati dalla trave

$$G_2 = 2,05 \text{ kN/m}^2$$

- Q carichi variabili

$$Q_1 = 2 \text{ kN/m}^2$$

La combinazione dà come risultato:

$$1,977 + 2,05 + 0,7 * 2 = 5,427 \text{ kN/m}^2.$$

Si moltiplica poi la combinazione rara per l'area di influenza: $5,427 * 3 = 16,281 \text{ kN/m} = q$;

- l [m] lunghezza della trave, ovvero 5,70 m;

- E [N/mm²] modulo elastico di Young;

- I_y [cm⁴] momento d'inerzia della trave.

Inserendo i valori nella formula, si ottiene che la freccia è $f = 0,038 \text{ m}$

Ora è necessario calcolare la freccia massima in esame, δ_{\max} , secondo la seguente formula:

$$\delta_{\max} = l_{\text{trave}} / 250 = 5,70 / 250 = 0,023 \text{ m}$$

La freccia non è verificata, quindi è necessario scegliere un altro profilo. Si prova quindi con la **IPE 270**, con $W_{pl} = 484 \text{ cm}^3$ e $I_y = 5790 \text{ cm}^4$.

Ne risultano:

$$G_1 = (0,36 / 3) + 1,89 = \\ = 0,12 + 1,89 = 2,01 \text{ kN/m}^2$$

$$q = (2,01 + 2,05 + 0,7 * 2) * 3 = 5,46 * 3 = 16,38 \text{ kN/m}.$$

Per cui:

$$f = 0,019 \text{ m} < 0,023 \text{ m} = \delta_{\max}$$

La verifica alla deformabilità è soddisfatta.

VERIFICA A FLESSIONE

Si procede alla verifica a flessione allo stato limite ultimo. È necessario ricalcolare la combinazione dei carichi:

$$E_d = \sum (\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_{Q,j} * Q_{k,j} + \sum (\gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}) =$$

$$= (1,35 * (1,92 + 0,36) + 1,5 * 2,05) + 1,5 * 0,7 * 2 =$$

$$= 8,25 \text{ kN/m}^2$$

Ora la combinazione caratteristica deve essere moltiplicata per l'area di influenza della trave secondaria:

$$8,25 * 3 = 24,75 \text{ kN/m}$$

Si considerano ora il momento massimo e il momento resistente:

$$M_{Ed} = E_d * l^2 / 8 = 24,75 * 5,70^2 / 8 = 100,52 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yk} / \gamma_{M0} = 484 * 355 * 10^{-3} / 1,00 = 171,82 \text{ kNm}$$

La verifica è soddisfatta se $M_{Ed} < M_{Rd}$. Nel nostro caso $100,52 \text{ kNm} < 171,82 \text{ kNm}$, quindi la trave scelta rispetta tutte le verifiche eseguite.

CLASSIFICAZIONE DELLE SEZIONI SCELTE

Le formule scelte per le verifiche sono quelle relative a profili le cui sezioni rientrano nelle classi 1 o 2; si verifica ora la classe effettiva.

Per acciai la cui resistenza a snervamento vale $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ il coefficiente ϵ vale 0,81.

Classifichiamo la **IPE 270**; l'altezza dell'anima è pari a $c = 270 - 10,2 * 2 = 249,6 \text{ mm}$; lo spessore $t_w = 6,6 \text{ mm}$, allora provando una classe 1:

$$c/t = 249,6/6,6 = 37,82 \leq 58,32 = 72 * \epsilon; \text{ verificata.}$$

Per quanto riguarda le ali la larghezza $c = (135 - 6,6)/2 = 64,2 \text{ mm}$; lo spessore è $t_f = 10,2 \text{ mm}$; allora provando una classe 1:

$$c/t = 64,2/10,2 = 6,29 \leq 7,29 = 9 * \epsilon; \text{ verificata.}$$

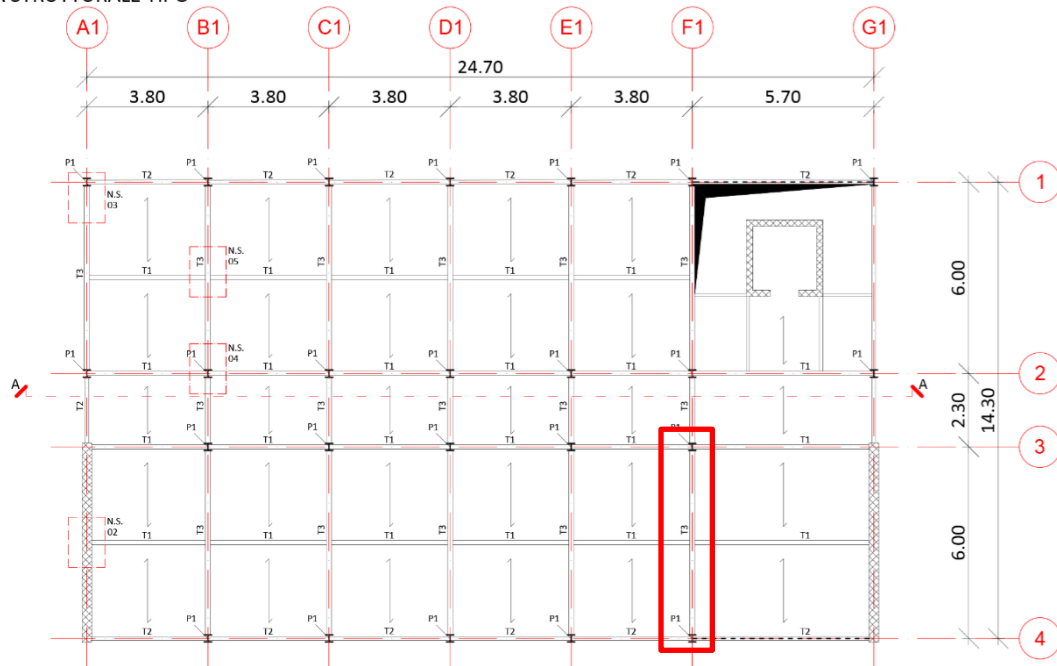
Il profilo è di **classe 1**.

8.3.4 PREDIMENSIONAMENTO DELLA TRAVE PRINCIPALE

TRAVE PRINCIPALE DEL SOLAIO DI COPERTURA

Si sceglie di predimensionare la trave in copertura, in quanto presenta i carichi variabili maggiori. I calcoli si riferiscono alla trave principale indicata nella pianta riportata di seguito:

PIANTA STRUTTURALE TIPO

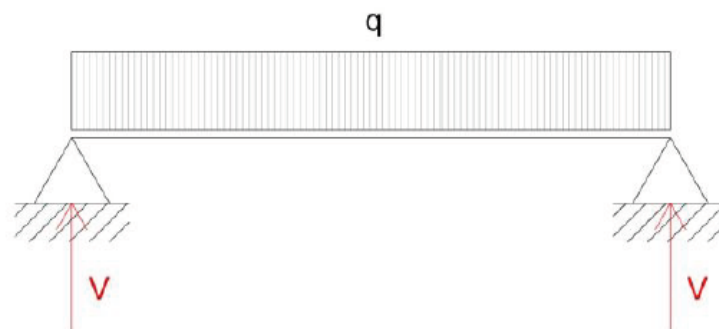


8.38 Individuazione della trave principale di copertura

Si calcola la combinazione fondamentale:

$$\begin{aligned}
 E_d &= \sum (\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_{Q,j} * Q_{k,j} + \sum (\gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}) = \\
 &= (1,35 * (2,16 + 1,25 + 0,36) + 1,5 * 2,09) + 1,5 * 1,564 + (1,5 * 0 * 1,00) = \\
 &= 10,57 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Come si può notare, il valore coincide al carico distribuito sulla trave secondaria. Si moltiplica il risultato per l'area di influenza della trave secondaria, che quindi vale 31,71 kN/m.



8.39 Schema statico

La lunghezza della trave secondaria a sinistra è 5,70 m e quella di destra 3,80 m. Si procede con il calcolo del taglio per ogni trave:

$$V = 31,71 * 5,70 / 2 = 90,37 \text{ kN} \qquad V = 31,71 * 3,80 / 2 = 60,25 \text{ kN}$$

Il carico concentrato agente sulla primaria è pari alla somma dei due tagli dati dalle secondarie:

$$P = 90,37 + 60,25 = 150,62 \text{ kN}$$

La lunghezza della primaria è pari a 6,00 m. Si procede con il calcolo del modulo resistente:

$$W = M * \gamma_{M0} / f_{yk}$$

con:

$$- M = (V * l) / 4 = 150,62 * 6,00 / 4 = 225,93 \text{ kNm}$$

Ne deriva:

$$W = 225,93 * 1,00 / 355 = 636 * 10^3 \text{ mm}^3$$

Si sceglie la trave **IPE 330** il cui w_{pl} è $804 * 10^3 \text{ mm}^3$.

VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

È necessario studiare due diverse situazioni a seconda dello schema statico considerato.

1. Carico concentrato

Per il calcolo di q si utilizza la combinazione rara:

$$0,12 + 2,16 + 1,25 = 3,53 \text{ kN/m}^2$$

che coincide con il carico distribuito sulla trave secondaria. Si distribuisce il carico sull'area di influenza della trave:

$$3,53 * 3 = 10,59 \text{ kN/m}$$

Calcolo i due tagli:

$$V = 10,59 * 5,70 / 2 = 30,18 \text{ kN}$$

$$V = 10,59 * 3,80 / 2 = 20,12 \text{ kN}$$

Il carico concentrato agente sulla primaria è pari alla somma dei due tagli:

$$Q = 30,18 + 20,12 = 50,3 \text{ kN}$$

La lunghezza della trave primaria è 6,00 m. Si calcola quindi la freccia per il carico concentrato:

$$f_c = (Q * l^3) / (48 * E * I_y) = 0,009 \text{ m}$$

2. Carico distribuito

Considero come carico distribuito il carico proprio della trave principale, ottenibile dal profilario: 0,49 kN/m.

Calcolo la freccia del per il carico distribuito:

$$f_d = (5 * 384) * (q * l^4 / E * I_y) = 0,0016 \text{ m}$$

Considero come freccia complessiva, sfruttando la sovrapposizione degli effetti, la somma delle due frecce calcolate:

$$f = f_c + f_d = 0,009 + 0,0016 = 0,016 \text{ m}$$

Calcolo la freccia massima della trave principale:

$$\delta_{\max} = l / 200 = 6,00 / 200 = 0,03 \text{ m}$$

Essendo $f < \delta_{\max}$ la verifica è soddisfatta.

VERIFICA A FLESSIONE

Analogamente è necessario studiare due diverse situazioni a seconda dello schema statico considerato:

1. Carico concentrato

Il carico concentrato agente sulla primaria è pari al carico calcolato nella combinazione fondamentale ed è pari a 150,62 kN.

Si calcola il momento massimo:

$$M_{Ed,c} = P * l / 2 = 150,62 * 6,00 / 4 = 225,93 \text{ kNm}$$

2. Carico distribuito

Si considera come carico distribuito il carico proprio della trave principale, pari a 0,49 kN/m. Per il calcolo del momento massimo si utilizza la combinazione fondamentale:

$$M_{Ed,d} = q * l^2 / 8 = 2,21 \text{ kNm}$$

Il momento massimo, sfruttando la sovrapposizione degli effetti, è pari alla somma dei due momenti massimi appena calcolati:

$$M_{Ed} = M_{Ed,c} + M_{Ed,d} = 225,93 + 2,21 = 228,14 \text{ kNm}$$

Il momento resistente è pari a:

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yk} / \gamma_{M0} = 285,42 \text{ kNm}$$

Essendo $M_{Ed} < M_{Rd}$ la verifica a flessione è soddisfatta.

CLASSIFICAZIONE DELLE SEZIONI SCELTE

Le formule scelte per le verifiche sono quelle relative a profili le cui sezioni rientrano nelle classi 1, 2 o 3; si verifica ora la classe effettiva.

Per acciai la cui resistenza a snervamento vale $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ il coefficiente ϵ vale 0,81.

Classifichiamo la IPE 330; l'altezza dell'anima è pari a $c = 330 - 11,5 * 2 = 307 \text{ mm}$; lo spessore $t_w = 7,5 \text{ mm}$, allora provando una classe 1:

$$c/t = 307/7,5 = 40,93 \leq 58,32 = 72 * \epsilon; \text{ verificata.}$$

Per quanto riguarda le ali la larghezza $c = (160 - 7,5)/2 = 76,25 \text{ mm}$; lo spessore è $t_f = 11,5 \text{ mm}$; allora provando una classe 1:

$$c/t = 76,5/11,5 = 6,65 \leq 7,29 = 9 * \epsilon; \text{ verificata.}$$

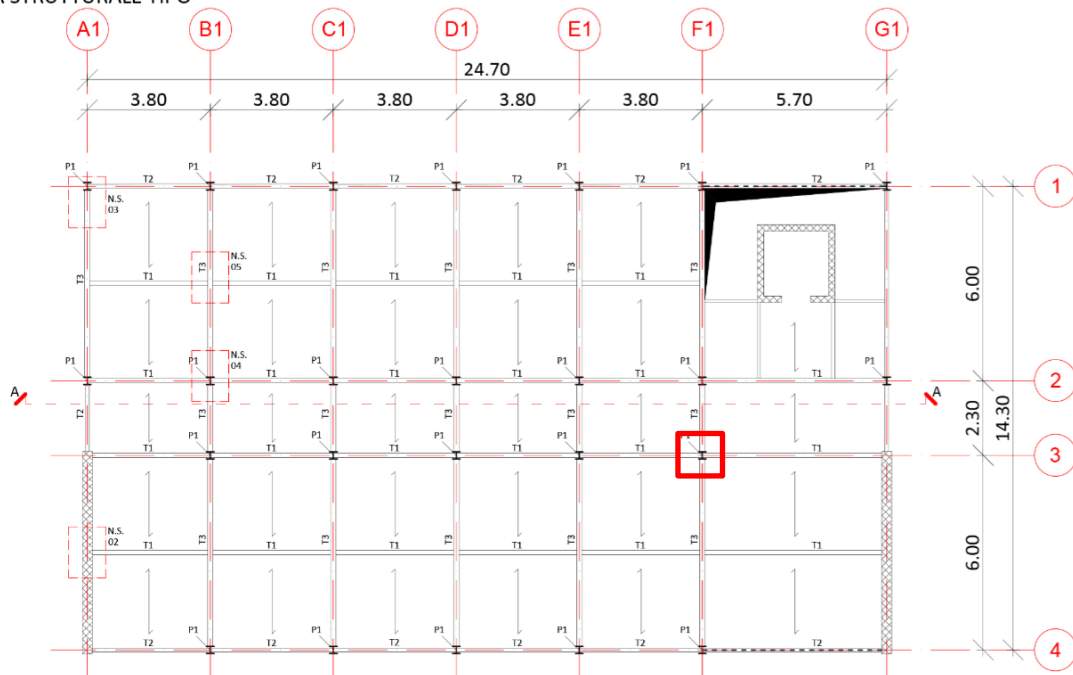
Il profilo è di classe 1.

8.3.5 PREDIMENSIONAMENTO DI UN PILASTRO CENTRATO

PILASTRO CENTRATO

Il pilastro che viene preso in esame è indicato dalla pianta seguente:

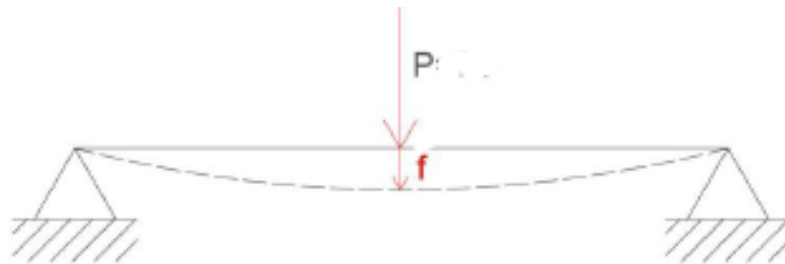
PIANTA STRUTTURALE TIPO



8.40 Individuazione del pilastro centrato

Sul pilastro gravano direttamente due travi principali e due secondarie; il primo passo è calcolare i tagli trasmessi:

- il taglio dalla secondaria è pari a 90,37 kN (calcolato precedentemente);
- il taglio trasmesso dalla principale vale 91,84 kN (calcolato seguendo il principio di sovrapposizione degli effetti, sommando i contributi dei tagli dei due schemi statici riportati in figura):



8.41 Schema statico

Il taglio complessivo scaricato sul pilastro in corrispondenza di ciascun solaio vale 364,42 kN.

Alla base del pilastro, trascurando inizialmente il peso proprio dello stesso, il taglio coincidente alla forza di compressione di calcolo è:

$$N_{Ed} = V = 2186,52 \text{ kN}$$

Al fine di avere verificato il pilastro, deve valere $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$. Invertendo la formula, si ricava l'area della sezione del pilastro:

$$N_{c,Rd} = A * f_{yk} / \gamma_{M0} \quad \rightarrow \quad A = N_{c,Rd} * \gamma_{M0} / f_{yk} = 61,59 * 10^2 \text{ mm}^2$$

Dal profilario, si sceglie un **HEB 180** di lunghezza 24,67 m e peso proprio di 5,12 kN. Tale profilo verrà scelto qualora siano soddisfatte le due verifiche allo stato limite ultimo di resistenza e stabilità a compressione.

VERIFICA DI RESISTENZA A COMPRESSIONE

N_{Ed} deve rispettare la seguente condizione:

$$N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$$

Dove la resistenza di calcolo a compressione della sezione $N_{c,Rd}$ vale per le sezioni di classe 1,2 e 3:

$$N_{c,Rd} = A * f_{yk} / \gamma_{M0}$$

Nello specifico otteniamo i seguenti valori:

$$N_{Ed} = 2186,52 \text{ kN} < 2318,15 \text{ kN} = N_{c,Rd}$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

VERIFICA DI STABILITÀ A COMPRESSIONE

La verifica di stabilità di un'asta si effettua nell'ipotesi che la sezione trasversale sia uniformemente compressa. Deve essere:

$$N_{Ed} \leq N_{B,Rd}$$

dove N_{Ed} è l'azione di compressione di calcolo e sappiamo che vale 2186,52 kN. $N_{B,Rd}$ è la resistenza all'instabilità nell'asta compressa data, per le sezioni di classe 1, 2 e 3, da:

$$N_{B,Rd} = \chi * A * f_{yk} / \gamma_{M0}$$

con:

- Il coefficiente χ dipende dal tipo di sezione e dal tipo di acciaio impiegato; esso si desume, in funzione di appropriati valori della snellezza adimensionale λ , dalla seguente formula:

$$\chi = 1 / [\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda^2)}] \leq 1$$

dove:

- λ [-] è il fattore di snellezza adimensionale, che si calcola con la seguente formula:

$$\lambda = \sqrt{(A * f_{yk} / N_{cr})}$$

- N_{cr} [kN] è il carico critico:

$$N_{cr} = (\pi^2 * E * I_z) / l_{cr}^2$$

- l_{cr} [m] è la lunghezza di inflessione pari al prodotto tra il fattore elueriano e l'altezza d'interpiano più critica:

$$l_{cr} = \beta * l = 1 * 4,90 = 4,90 \text{ m}$$

- Φ [-] è il fattore di imperfezione dalle tabelle 6.1 e 6.2 della DIN EN 1993-1-1:

Tabelle 6.2 — Auswahl der Knicklinie eines Querschnitts

Querschnitt	Begrenzungen	Ausweichen rechtwinklig zur Achse	Knicklinie		
			S 235 S 275 S 355 S 420	S 460	
gewalzte I-Querschnitte 	$h/b > 1,2$	$t_f \leq 40 \text{ mm}$	y-y z-z	a b	a ₀ a ₀
		$40 \text{ mm} < t_f \leq 100$	y-y z-z	b c	a a
	$h/b \leq 1,2$	$t_f \leq 100 \text{ mm}$	y-y z-z	b c	a a
		$t_f > 100 \text{ mm}$	y-y z-z	d d	c c
Geschweißte I-Querschnitte 	$t_f \leq 40 \text{ mm}$	y-y z-z	b c	b c	
	$t_f > 40 \text{ mm}$	y-y z-z	c d	c d	
Hohlquerschnitte 	warmgefertigte	jede	a	a ₀	
	kaltgefertigte	jede	c	c	
Geschweißte Kastenquerschnitte 	allgemein (außer den Fällen der nächsten Zeile)	jede	b	b	
	dicke Schweißnähte: $a > 0,5t_f$ $b/t_f < 30$ $h/t_w < 30$	jede	c	c	
U-, T- und Vollquerschnitte 		jede	c	c	
L-Querschnitte 		jede	b	b	

8.42

Tabelle 6.1 — Imperfektionsbeiwerte der Knicklinien

Knicklinie	a ₀	a	b	c	d
Imperfektionsbeiwert α	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76

8.43

Nel caso del profilo HEB 180, dato che:

- $h/b = 180/180 = 1 < 1,2$;

- $t_f = 14 \text{ mm} < 40 \text{ mm}$;

-S355 e asse z-z

allora vale $\alpha = 0,34$. La formula per calcolare il fattore di imperfezione è la seguente:

$$\Phi = 0,5 * [1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2]$$

Si riassumono i risultati ottenuti:

$$N_{cr} = 1173,99 \text{ kN}$$

$$\lambda = 1,405$$

$$\Phi = 1,692$$

$$\chi = 0,38$$

$$N_{B,Rd} = 800,82 \text{ kN}$$

Tale valore non soddisfa la verifica alla stabilità per cui occorre scegliere un profilo HEB maggiore rispetto HEB 180. Sicuramente un profilo maggiore soddisfa la verifica alla resistenza a compressione, manca quindi da soddisfare solamente la stabilità.

Tramite un foglio di calcolo che riprende il metodo di calcolo illustrato, è stato verificato il profilo **HEB 240** con sezione 106 cm^2 e un'inerzia rispetto l'asse z di 3920 cm^4 , per i quali si ottengono i seguenti risultati:

$$N_{cr} = 4423,88 \text{ kN}$$

$$\lambda = 0,922$$

$$\Phi = 1,048$$

$$\chi = 0,65$$

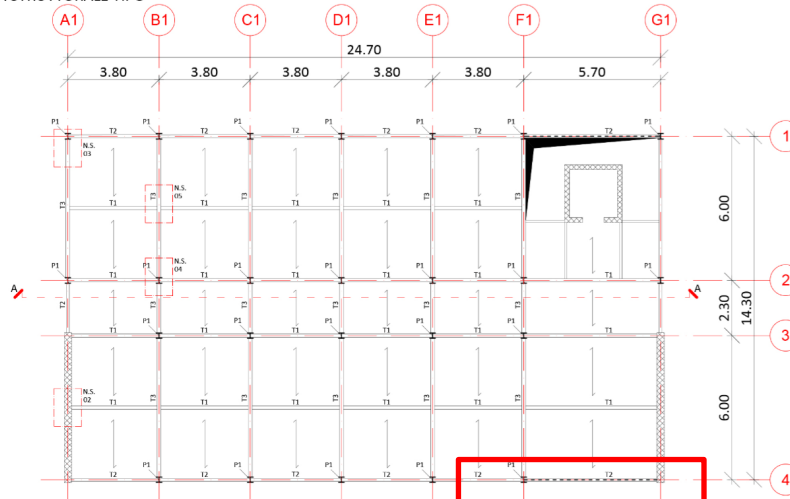
$$N_{B,Rd} = 2704,51 \text{ kN}$$

Poiché $N_{Ed} = 2186,52 \text{ kN} < 2704,51 \text{ kN} = N_{B,Rd}$ allora la verifica risulta soddisfatta e il profilo HEB 240 può essere scelto per il pilastro centrato.

8.3.6 PREDIMENSIONAMENTO DELLA TRAVE DI BORDO

Consideriamo la trave di bordo illustrata in figura.

PIANTA STRUTTURALE TIPO



8.44 Individuazione della trave di bordo

Per il calcolo della capacità portante della trave di bordo è necessario considerare anche il peso distribuito della chiusura verticale.

Si calcola la combinazione fondamentale:

$$\begin{aligned}
 E_d &= \sum (\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_{Q,j} * Q_{k,j} + \sum (\gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}) = \\
 &= (1,35 * (1,89 + 0,36)) + 1,5 * (2,05 + 1,22) + 1,5 * 0,7 * 2 = 10,04 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Si moltiplica il risultato per l'area di influenza della trave secondaria; quindi si ottiene 30,12 kN/m.

La lunghezza della trave secondaria è 5,70 m. Si procede con il calcolo del taglio per la trave:

$$V = 30,12 * 5,70 / 2 = 85,84 \text{ kN}$$

Che rappresenta il carico concentrato agente sulla trave di bordo, la cui lunghezza è pari a 6,00 m. Si procede con il calcolo del modulo resistente:

$$W = M * \gamma_{M0} / f_{yk}$$

con:

$$- M = (V * l) / 4 = 85,84 * 6,00 / 4 = 128,76 \text{ kNm}$$

Ne deriva:

$$W = 128,76 * 1,00 / 355 = 363 * 10^3 \text{ mm}^3$$

Si sceglie la trave **IPE 240** il cui w_{pl} è $367 * 10^3 \text{ mm}^3$.

VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

È necessario studiare due diverse situazioni a seconda dello schema statico considerato.

1. Carico concentrato

Per il calcolo di q si utilizza la combinazione rara:

G_1 peso proprio della trave secondaria (0,36 kN/m), che deve essere diviso per l'area di influenza della trave e poi sommare il peso dell'elemento strutturale del solaio:

$$G_1 = (0,36 / 3) + 1,89 = \\ = 0,12 + 1,89 = 2,01 \text{ kN/m}^2$$

- G_2 carichi portati dalla trave

$$G_2 = 2,05 + 1,22 = 3,27 \text{ kN/m}^2$$

- Q carichi variabili

$$Q_1 = 2 \text{ kN/m}^2$$

La combinazione dà come risultato:

$$2,01 + 3,27 + 2 = 7,28 \text{ kN/m}^2.$$

Si moltiplica poi la combinazione rara per l'area di influenza: $7,28 * 3 = 21,84 \text{ kN/m} = q$

che coincide con il carico distribuito sulla trave secondaria. Si calcola il taglio agente sulla trave di bordo:

$$21,84 * 5,70 / 2 = 62,24 \text{ kN}$$

La lunghezza della trave primaria è 6,00 m. Si calcola quindi la freccia per il carico concentrato:

$$f_c = (Q * l^3) / (48 * E * I_y) = 0,023 \text{ m}$$

2. Carico distribuito

Considero come carico distribuito il carico proprio della trave principale, ottenibile dal profilario: 0,31 kN/m.

Calcolo la freccia del per il carico distribuito:

$$f_d = (5 * 384) * (q * l^4 / E * I_y) = 0,0006 \text{ m}$$

Considero come freccia complessiva, sfruttando la sovrapposizione degli effetti, la somma delle due frecce calcolate:

$$f = f_c + f_d = 0,023 + 0,0006 = 0,0236 \text{ m}$$

Calcolo la freccia massima della trave principale:

$$\delta_{\max} = l / 200 = 6,00 / 200 = 0,03 \text{ m}$$

Essendo $f < \delta_{\max}$ la verifica è soddisfatta.

VERIFICA A FLESSIONE

Analogamente è necessario studiare due diverse situazioni a seconda dello schema statico considerato:

1. Carico concentrato

Il carico concentrato agente sulla trave di bordo è pari al carico calcolato nella combinazione fondamentale ed è pari a 85,84 kN.

Si calcola il momento massimo:

$$M_{Ed,c} = P * l / 2 = 85,84 * 6,00 / 4 = 128,76 \text{ kNm}$$

2. Carico distribuito

Si considera come carico distribuito il carico proprio della trave di bordo, pari a 0,31 kN/m. Per il calcolo del momento massimo si utilizza la combinazione fondamentale:

$$M_{Ed,d} = q * l^2 / 8 = 1,395 \text{ kNm}$$

Il momento massimo, sfruttando la sovrapposizione degli effetti, è pari alla somma dei due momenti massimi appena calcolati:

$$M_{Ed} = M_{Ed,c} + M_{Ed,d} = 128,76 + 1,395 = 130,155 \text{ kNm}$$

Il momento resistente è pari a:

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yk} / \gamma_{M0} = 130,285 \text{ kNm}$$

Essendo $M_{Ed} < M_{Rd}$ la verifica a flessione è soddisfatta.

CLASSIFICAZIONE DELLE SEZIONI SCELTE

Le formule scelte per le verifiche sono quelle relative a profili le cui sezioni rientrano nelle classi 1, 2 o 3; si verifica ora la classe effettiva.

Per acciai la cui resistenza a snervamento vale $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ il coefficiente ϵ vale 0,81.

Classifichiamo la IPE 240; l'altezza dell'anima è pari a $c = 240 - 9,8 * 2 = 220,4 \text{ mm}$; lo spessore $t_w = 6,2 \text{ mm}$, allora provando una classe 1:

$$c/t = 220,4/6,2 = 35,55 \leq 58,32 = 72 * \epsilon; \text{ verificata.}$$

Per quanto riguarda le ali la larghezza $c = (120 - 6,2)/2 = 56,9 \text{ mm}$; lo spessore è $t_f = 9,8 \text{ mm}$; allora provando una classe 1:

$$c/t = 56,9/9,8 = 5,81 \leq 7,29 = 9 * \epsilon; \text{ verificata.}$$

Il profilo è di **classe 1**.

9. SISTEMA IMPIANTISTICO

9.1 INTRODUZIONE

Gli obiettivi del progetto edificio-impianto riguardano la realizzazione di un sistema in grado di rispettare le esigenze in termini di comfort (termico, luminoso, acustico e della qualità dell'aria interna) e la capacità di limitare il consumo di energia termica ed elettrica (destinata alla climatizzazione invernale ed estiva e all'illuminazione artificiale dello spazio costruito).

Procederemo definendo prima il fabbisogno invernale ed estivo dell'intero edificio, per poter poi procedere con la progettazione del sistema impiantistico.

9.2 SCHEMA IMPIANTISTICO

Lo schema impiantistico è stato progettato in funzione della geometria, della divisione funzionale e delle caratteristiche climatiche della zona in cui è inserito il progetto. Prima di tutto è stato necessario suddividere il complesso in tre blocchi, con tre sottostazioni, senza però che queste fossero totalmente indipendenti tra loro. Tale scelta è stata determinata dal fatto che, in caso di emergenza, ogni blocco potesse ricevere energia dalle altre sottostazioni, non solo per le dimensioni del manufatto edilizio, ma anche perché la temperatura esterna minima stimata a -14°C comporterebbe una situazione di dis-comfort non indifferente.

Vediamo quindi come ogni blocco è stato studiato.

RESIDENZA

Per massimizzare la produzione di energia e coprire l'intero fabbisogno dell'edificio è stato studiato un impianto geotermico abbinato a pannelli radianti. La ventilazione prevista per le stanze, per la cucina e per la sala da pranzo è naturale, mentre per i bagni è meccanica. Si considera inoltre l'installazione di una caldaia per le emergenze.

Gli impianti ad acqua sono i sistemi più utilizzati nell'edilizia residenziale, dove spesso le esigenze sono solo di riscaldamento, ma possono anche essere di raffrescamento.

Vantaggi

- basso costo e semplicità di installazione;
- limitato ingombro delle apparecchiature: non si ha la centrale di trattamento dell'aria e limitate dimensioni delle tubature;
- permettono di fornire calore in prossimità delle pareti perimetrali esterne;

- rapida risposta alle variazioni di carico;
- permettono di seguire con grande flessibilità i vincoli architettonici;
- permettono di sfruttare la grande capacità di trasporto del calore dell'acqua.

Svantaggi

- non permettono in controllo dell'umidità e della qualità dell'aria.

LABORATORI, ATELIER E AREA ESPOSITIVA

Gli impianti di ventilazione meccanica consentono di gestire il ricambio d'aria con l'esterno, senza l'apertura di finestre o porte, bensì mediante condotte di ventilazione forzata, collegate con gli ambienti interni, in modo da poter rimuovere l'aria viziata o inquinata ed immettere aria nuova.

L'ideale per ambienti di grandi dimensioni quali teatri, auditorium ecc. sono gli impianti a tutt'aria. Questo perché il controllo di tutte le grandezze microclimatiche (temperatura, umidità relativa, purezza e velocità dell'aria) è effettuato esclusivamente mediante l'impiego dell'aria.

Gli impianti **devono assicurare:**

- un'immissione di aria esterna almeno pari a determinati valori minimi in funzione della destinazione d'uso dei locali;
- una filtrazione minima dell'aria entrante;
- una movimentazione dell'aria con velocità entro determinati limiti.

Importante ai fini della qualità dell'aria interna è anche la posizione della presa d'aria esterna, che non deve essere collocata:

- in prossimità di una strada di grande traffico;
- in prossimità di una ribalta di carico/scarico automezzi;
- in prossimità di scarichi di fumi o prodotti della combustione;
- in punti vicini ad espulsioni industriali, di servizi igienici o comunque di aria viziata o contaminata;
- in vicinanza di torri di raffreddamento o torri evaporative;
- ad un'altezza minore di 4 m dal piano stradale più elevato di accesso all'edificio.

Per il blocco dei laboratori, in particolare vi è la necessità di installare un sistema a ventilazione meccanica non solo in funzione dell'indice di affollamento elevato, ma anche per la necessità di aspirare gli inquinanti prodotti dai macchinari di lavorazione e dai prodotti stessi, per esempio da verniciatura. In particolare, per i laboratori di ceramica con i forni, saranno anche necessarie delle cappe di captazione sopra i forni.

Infine, per il blocco dell'area espositiva, si considera anche qui un sistema misto costituito dalla ventilazione meccanica e da riscaldamento a pavimento.

In seguito sono spiegati nel dettaglio i calcoli effettuati nel dimensionamento delle varie parti del sistema impiantistico.

9.3 CALCOLO DEI CARICHI TERMICI SECONDO LE NORME DIN EN 12831 E DIN V 18599

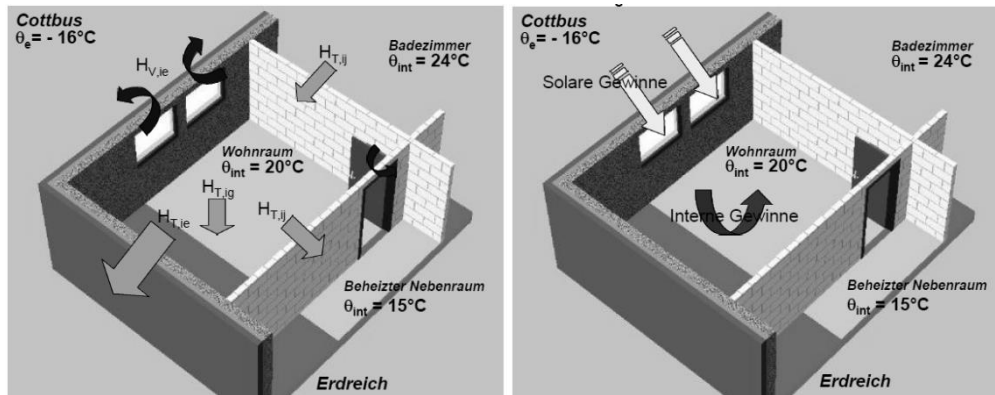
In primo luogo è necessario stimare il fabbisogno termico, sia invernale che estivo. In Germania per la valutazione del fabbisogno si fa riferimento alla norma DIN EN 23831, che descrive il procedimento di calcolo dei guadagni termici necessari affinché sia raggiunta la temperatura interna dei locali prevista. La norma considera casi standard:

- edifici con altezze dei locali fino a 5 m;
- edifici con riscaldamento a stato stazionario

mentre vengono considerati casi particolari:

- fabbricati con soffitti alti;
- edifici con temperature divergenti significative e temperature radianti medie.

Osservando l'edificio come un sistema aperto, convenzionalmente, si considerano positivi i carichi termici entranti nel sistema e negativi quelli uscenti dallo stesso. La differenza tra i carichi definisce il fabbisogno termico dell'edificio.



9.1 Dispersioni e guadagni termici

$$Q_{\text{Netto}} = [Q_{\text{Transmission}} + Q_{\text{Lüftung}}] - [Q_{\text{Solar}} + Q_{\text{Intern}}]$$

9.3.1 CALCOLO DELLE DISPERSIONI

I carichi termici si distinguono in:

- carichi termici per **trasmissione di calore** (*Norm- Transmissionswärmeverlust*) $\Phi_{T,i}$: carichi che si manifestano con variazioni di temperatura, positive o negative;
- carichi termici per calore per **ventilazione** (*Norm- Lüftungswärmeverlust*) $\Phi_{V,i}$: carichi corrispondenti alla potenza termica scambiata nei processi di deumidificazione/umidificazione dell'aria.

$$\Phi_{T,i}=(\Phi_{T,i}+\Phi_{V,i})+\Phi_{RH,i}^*$$

$\Phi_{RH,i}^*$: Capacità di riscaldamento supplementare per la camera.

TRASMISSIONE DI CALORE

La formula che determina i carichi termici per trasmissione di calore per ambienti riscaldati è la seguente:

$$\Phi_{T,i}=(H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij})\cdot(\theta_{int,i}-\theta_e)$$

- $H_{T,ie}$: coefficiente di carico termico per trasmissione di calore tra lo spazio riscaldato (i) e l'ambiente esterno (e) attraverso l'involucro dell'edificio [W/K];
- $H_{T,iue}$: coefficiente di carico termico per trasmissione di calore tra lo spazio riscaldato (i) e l'ambiente esterno (e) attraverso lo spazio non riscaldato [W/K];
- $H_{T,ig}$: dispersioni termiche per trasmissione tra ambiente interno riscaldato (i) e terreno (g) [W/K];
- $H_{T,ij}$: coefficiente di carico termico per trasmissione di calore tra lo spazio riscaldato (i) e un diverso ambiente vicino riscaldato a temperatura controllata (j) [W/K];
- $(\theta_{int,i}-\theta_e)$: differenza tra temperatura interna dello spazio riscaldato (i) e quella esterna [K].

La temperatura esterna θ_e viene definita dalla zona climatica della città dalla norma DIN 4710. Nel caso di Berlino, ci si riferisce alla zona 4 e la temperatura esterna di riferimento sono i -14 °C, come indicato dalla tabella seguente:

Ort	PLZ	Klimazone nach DIN 4710	Norm-Außentemperatur θ_e [°C]	Jahresmittel der Außentemperatur $\theta_{m,e}$ [°C]
Berlin	10117	4	-14	9,5
Cottbus	03042	4	-16	9,5
Dresden	01067	4	-14	9,5

9.2 Zone climatiche di tre città tedesche, tra cui Berlino, DIN 4710

La temperatura interna $\theta_{int,i}$ dipende dall'aspetto funzionale del locale considerato, come mostra la tabella 2 della norma DIN EN 12831 allegato 2:

Lfd. Nr.	Raumart	Norm-Innentemperatur θ_{int} [°C]
1	Wohn- und Schlafräume	+ 20
2	Büroräume, Sitzungszimmer, Ausstellungsräume, Haupttreppenträume, Schalterhallen	+ 20
3	Hotelzimmer	+ 20
4	Verkaufsräume und Läden allgemein	+ 20
5	Unterrichtsräume allgemein	+ 20
6	Theater- und Konzerträume	+ 20
7	Bade- und Duschräume, Bäder, Umkleieräume, Untersuchungszimmer (generell jede Nutzung für den unbedeckten Bereich)	+ 24
8	WC-Räume	+ 20
9	Beheizte Nebenräume (Flure, Treppenhäuser)	+ 15
10	Unbeheizte Nebenräume (Keller, Treppenhäuser, Abstellräume, siehe Tabelle 4)	+ 10

9.3 Temperature interne in base alla tipologia di locale

1. Il coefficiente riguardante le perdite da ponti termici $H_{T,ie}$ viene calcolato attraverso la formula:

$$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot e_k + \sum_l \psi_l \cdot I_l \cdot e_l \quad [W/K]$$

la quale può essere semplificata, in quanto secondo l'appendice nazionale indica i fattori climatici e_k e e_l non applicabili, quindi pari a 1,0:

$$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_k + \sum_l \psi_l \cdot I_l \quad [W/K]$$

2. Per gli spazi non riscaldati, il coefficiente $H_{T,iue}$ è calcolato come:

$$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u \quad [W/K]$$

- A_k superficie della parete k-esima [m^2]

- U_{kc} trasmittanza che considera il fattore di correzione f_c a seconda della tipologia di ponte termico (ΔU_{WB}), definibile dalla tabella secondo la DIN 4108-6:

Wärmebrücken	$f_c (\Delta U_{WB}) [W/m^2K]$
Ohne bauseitige Berücksichtigung der Wärmebrücken	0,10
Mit bauseitiger Ausführung der Bauteilanschlüsse nach DIN 4108, Beiblatt 2	0,05
Detaillierter Nachweis der Wärmebrückenzuschläge nach DIN EN ISO 10211-1 und-2	$f_c (\Delta U_{WB}) = (\sum \psi_l \cdot I_l \cdot e_l) / A_k$

DIN EN 12831 Beiblatt 1 Tabelle 3

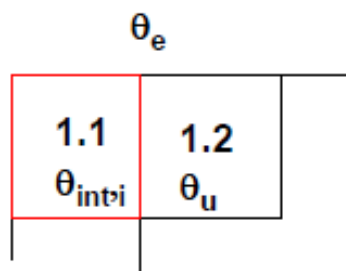
9.4 Fattore correttivo f_c in funzione del tipo di ponte termico

da cui:

$$U_{kc} = U_k + U_{WB} \quad [W/m^2K]$$

- b_u è il fattore di riduzione della temperatura:

$$b_u = (\theta_{int,i} - \theta_u) / (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad [-]$$



9.5 Valore di $\theta_{int,i}$ a seconda del locale interessato

Se θ_u non è determinato, la formula è:

$$b_u = H_{ue} / (H_{iu} - H_{eu}) \quad [-]$$

I due coefficienti H_{iu} e H_{eu} riguardanti le perdite di calore rispettivamente tra la stanza non riscaldata (u) e quella riscaldata (i) e con l'ambiente esterno (e) considerano sia le perdite di trasmissione di calore che da ventilazione.

Se non si conoscono le temperature delle stanze non riscaldate, il termine assume i valori indicati nella tabella 4 della DIN EN 12831 allegato 1, a seconda dell'ambiente considerato:

Unbeheizter Raum	b_u [-]
Räume	
- mit einer Außenwand	0,4
- ohne äußere Türen und mindestens 2 Außenwänden	0,5
- mit äußeren Türen und mindestens 2 Außenwänden (z.B. Halle, Garage etc.)	0,6
- mit 3 Außenwänden (z.B. externe Treppenhäuser)	0,8
- innenliegende Treppenträume (geschlossene Bauweise)	0,4
Keller	
- ohne Fenster / äußere Türen	0,5
- mit Fenster / äußere Türen	0,8
Dachgeschosse	
- bei hoher Luftwechselrate im Dachgeschoß (z.B. bei Dachziegel oder anderen Werkstoffen), ohne durchgängige luftundurchlässige Schicht	1,0
- andere nicht gedämmte Dächer	0,9
- wärmegeämmte Dächer	0,7
aufgeständerter Boden	
- Boden über einen Kriechraum	0,8

9.6 Valore di b_u secondo la norma DIN EN 12831

I valori sono poi stati aggiornati nella modifica A1 del marzo 2005:

Unbeheizter Raum		b_u [-]			
Nachbarräume					
mit einer Außenwand, ohne äußere Türen		0,40			
mit einer Außenwand, mit äußeren Türen		0,50			
mit zwei Außenwänden, ohne äußere Türen		0,50			
mit zwei Außenwänden, mit äußeren Türen		0,60			
mit 3 Außenwänden (auch außen liegende Treppenträume)		0,80			
Kellerräume					
ohne Fenster / äußere Türen		0,40			
mit Fenster / äußere Türen		0,50			
Innen liegende Treppenträume					
Annahme: $\frac{\Sigma H_{T,ra}}{\Sigma H_{T,sa}} = 3,0$	Gebäudehöhe [m]	Geschoss	EG und KG	0,45	
			1. OG	0,30	
	unter 20 m	über 1. OG	EG und KG	0,25	
			1. OG	0,47	
		über 20 m	2. OG	0,38	
			3. und 4. OG	0,33	
			5. bis 7. OG	0,29	
			über 7. OG	0,26	
			Geschlossene Dachräume		
			Dachaußenfläche	Wärmedurchgangskoeffizient U [W/(m²·K)]	
nach außen U_{sa}	zu beheizten Räumen U_{rs}				
undicht (n = 2,5 1/h)	5	1,25	0,88		
		0,63	0,94		
	2,5	1,25	0,81		
		0,63	0,89		
dicht (n = 0,5 1/h)	5	1,25	0,86		
		0,63	0,92		
	2,5	1,25	0,76		
		0,63	0,86		
	1	1,25	0,58		
		0,63	0,73		
		0,5	1,25	0,49	
			0,63	0,66	
0,25	1,25	0,40			
	0,63	0,60			
Aufgeständerter Boden					
Boden über einen Kriechraum			0,80		

9.7 Valore di b_u secondo la modifica A1, marzo 2005

4. Le dispersioni termiche tra lo ambiente riscaldato (i) e un diverso ambiente vicino riscaldato a temperatura controllata (j) $H_{T,ij}$ si calcola attraverso la seguente formula:

$$H_{T,ij} = \sum_k f_{ij} \cdot A_k \cdot U_k \quad [W/K]$$

dove rappresenta il fattore di riduzione della temperatura:

$$f_{ij} = (\theta_{int,i} - \theta_{beheizter\ Nachbarrum}) / (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad [-]$$

In questo caso i ponti termici non vengono considerati. Le temperature dei locali vicini $\theta_{beheizter\ Nachbarrum}$ vengono anche qui definiti a seconda della tipologia di ambiente (Tabella 5 DIN EN 12831 Allegato 1):

Räume	$\theta_{Nachbarrum}$ [°C]
Angrenzender Raum einer anderen Gebäudeeinheit (z.B. Apartment)	$\frac{\theta_{m,i} + \theta_{m,e}}{2}$
Angrenzender Raum eines separaten Gebäudes	$\theta_{m,e}$

9.8 Temperature dei locali riscaldati vicini – Tabella 5, DIN EN 12831, Allegato 1

3. I solai controterra e le pareti, con o senza contatto diretto con il terreno, dipendono da diversi parametri. Nella norma, le dispersioni di calore al suolo sono calcolate secondo la norma EN ISO 13370 attraverso un metodo di calcolo dettagliato o una procedura semplificata:

$$H_{T,ig} = f_{g1} * f_{g2} * (\sum_k A_k * U_{equiv,k}) * G_w \quad [W/K]$$

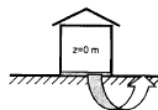
dove:

- f_{g1} : fattore di correzione per la variazione annua della temperatura esterna, pari a 1,45;

- f_{g2} : fattore di riduzione per la differenza di temperatura tra la temperatura esterna media e la temperatura standard esterna definita dalla norma:

$$f_{g2} = (\theta_{int,i} - \theta_{m,e}) / (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad [-]$$

- $U_{equiv,k}$: coefficiente equivalente di scambio termico del componente (k) determinato per ciascun componente, facendo riferimento alle figure da 3 a 6 della DIN EN 12831 e le tabelle da 4 a 7, a seconda della tipologia di terreno e del parametro B' . La conducibilità del terreno λ_g viene posta a 2,0 W/mK (viene trascurato l'isolamento di bordo):



$$B' = \frac{A_g}{0,5 * P}$$

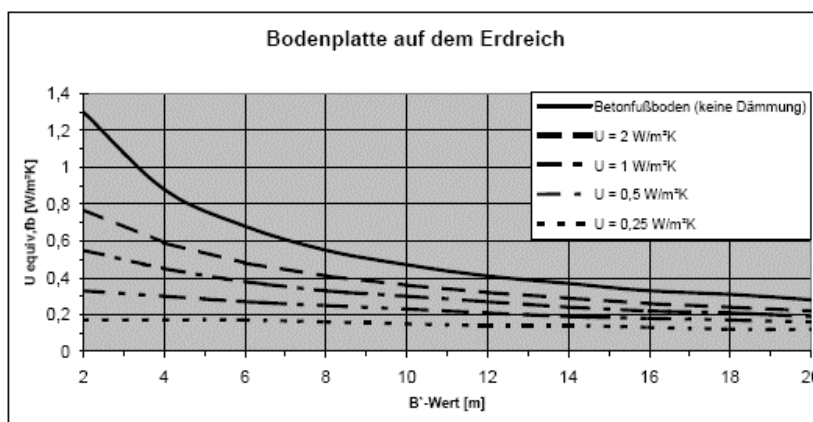
A_g = Fläche der betrachteten Bodenplatte in m^2
 P = Länge des erdreichberührenden Umfanges in m

Tabelle 4 $U_{equiv,B'}$ Wert des Kellerfußbodens, wobei die Bodenplatte auf dem Erdreich aufliegt, als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Fußbodens und B' .

B'-Wert m	$U_{equiv,B'}$ (für $z = 0$) W/m ² ×K				
	keine Dämmung	$U_{Boden} =$ 2,0 W/m ² ×K	$U_{Boden} =$ 1,0 W/m ² ×K	$U_{Boden} =$ 0,5 W/m ² ×K	$U_{Boden} =$ 0,25 W/m ² ×K
2	1,30	0,77	0,55	0,33	0,17
4	0,88	0,59	0,45	0,30	0,17
6	0,68	0,48	0,38	0,27	0,17
8	0,55	0,41	0,33	0,25	0,16
10	0,47	0,36	0,30	0,23	0,15
12	0,41	0,32	0,27	0,21	0,14
14	0,37	0,29	0,24	0,19	0,14
16	0,33	0,26	0,22	0,18	0,13
18	0,31	0,24	0,21	0,17	0,12
20	0,28	0,22	0,19	0,16	0,12

9.9

Bild 3 $U_{equiv,B'}$ Wert des Kellerfußbodens, wobei die Bodenplatte auf dem Erdreich aufliegt, als Funktion des Wärmedurchgangskoeffizienten des Fußbodens und B' .



9.10

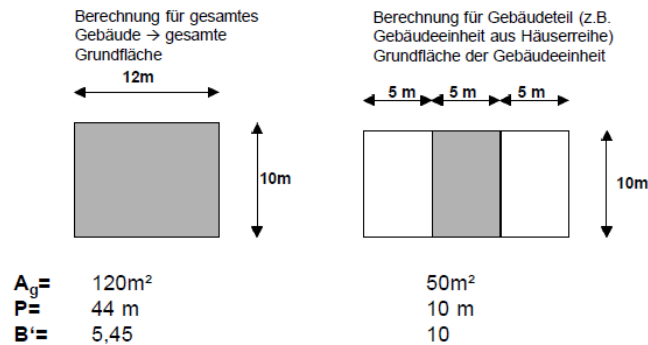
Nella norma sono presenti altre tabelle riguardanti pareti e locali al di sotto del livello del terreno, ma considerando il nostro edificio, si è deciso di non riportarle.

Il perimetro B' viene definito dalla formula seguente:

$$B' = A_g / (0,5 * P)$$

- A_g : area di base del basamento [m^2];
- P: perimetro [m].

Attenzione per quanto riguarda il perimetro, nel caso in cui si debba considerare un'abitazione appartenente a un complesso immobiliare, per esempio:



9.11 Modalità di calcolo del perimetro per edifici singoli o per appartamenti in complessi immobiliari

- G_w : fattore di correzione per il condizionamento dell'acqua di falda
- se il livello di falda si trova oltre i 3 m di profondità -> $G_w = 1,00$
- se il livello di falda è entro i 3 m di profondità -> $G_w = 1,15$

CALORE PER VENTILAZIONE

Vediamo ora il calcolo per le dispersioni di calore per ventilazione:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad [W]$$

- $(\theta_{int,i} - \theta_e)$: differenza tra temperatura interna dello spazio riscaldato (i) e quella esterna [K].
- $H_{V,i}$: coefficiente di dispersione termica per ventilazione [W/K], che viene definito dalla seguente formula:

$$H_{V,i} = V_i * \rho * c_p \quad [W/K]$$

- V_i : portata volumetrica dell'aria del locale riscaldato (i) [m^3/s]
- ρ : densità dell'aria alla temperatura interna $\theta_{int,i}$ [kg/m^3]
- c_p : capacità termica specifica dell'aria alla temperatura interna $\theta_{int,i}$ [kJ/kgK]

Quando il prodotto tra e viene semplificato, la formula diventa:

$$H_{V,i} = 0,34 * V_i \quad [W/K]$$

Il valore della portata volumetrica dipende da diversi fattori, divisi in:

- ricambi d'aria igienico;
- infiltrazioni attraverso l'involucro edilizio (ventilazione naturale);
- sistemi di ventilazione (ventilazione forzata o meccanica).

Si presume che l'aria di alimentazione degli impianti abbia sempre le stesse caratteristiche termiche dell'aria esterna. La perdita di calore è proporzionale alla differenza di temperatura tra quella standard interna θ_{int} e quella esterna θ_e .

Minima portata volumetrica d'aria

Per la definizione della minima portata volumetrica d'aria V_i si considera la portata d'aria minima secondo le norme igieniche $V_{min,i}$ e la portata d'aria attraverso le perdite dell'involucro edilizio $V_{inf,i}$; quindi:

$$V_i = \max(V_{min,i}, V_{inf,i}) \quad [m^3/s]$$

- la $V_{min,i}$ è definita dalla seguente formula:

$$V_{min,i} = n_{min} * V_R \quad [m^3/s]$$

- n_{min} : valore minimo dei ricambi d'aria [h^{-1}], definito dalla tabella 6 della modifica A1, marzo 2005:

Raumart	$n_{min} [h^{-1}]$
bewohnbarer Raum (Standardfall)	0,5
Küche ≤ 20 m ²	1,0
Küche > 20 m ²	0,5
WC oder Badezimmer mit Fenster*	1,5
Büroraum	1,0
Besprechungsraum, Schulzimmer	2,0
* Innen liegende Bäder und Toilettenräume sind mit Lüftungsanlagen zu rechnen	
- Für innen liegende Nebenräume (keine Daueraufenthaltsräume) wird kein Mindestluftwechsel festgelegt. Jedoch ist in bestimmten Fällen, z.B. bei innen liegenden Fluren, wo mit häufigem Öffnen der Innentür(en) zum Windfang zu rechnen ist, ein angemessener Luftwechsel – im Standardfall $n_{min} = 0,5 [h^{-1}]$ – anzusetzen.	
- Ein Mindestluftwechsel $n_{min} = 0,5 [h^{-1}]$ in Schulzimmern kann in der Regel nur mittels lufttechnischer Anlagen aufrechterhalten werden.	

9.12 Valore minimo dei ricambi d'aria – Tabella 6, modifica A1, marzo 2005

- V_R : volume del locale [m^3]

- la $V_{inf,i}$ si determina attraverso la formula:

$$V_{inf,i} = 2 * V_R * n_{50} * e_i * \epsilon_i \quad [m^3/s]$$

- V_R : volume interno del locale

- n_{50} : ricambi d'aria ad una differenza di pressione di 50 Pa (*Blower Door-Messung*) [h^{-1}], dalla tabella 7 allegato 1 della DIN EN 12831:

Konstruktionstyp	n ₅₀ [h ⁻¹]		
	Grad der Luftdichtheit der Gebäudehülle* (Qualität der Fensterdichtheit)		
	sehr dicht (Hochabgedichtete Fenster und Türen)	dicht (Doppelverglasung, normale Abdichtung)	weniger dicht (Einfachverglasung, keine Abdichtung)
Einfamilienhaus	3	6	9
Mehrfamilienhaus, Nichtwohngebäude	2	4	6

*Bei Hochhäusern können je nach Baukonstruktion in den unteren Geschossen erheblich höhere Luftdichtheitsklassigkeiten auftreten. Diese sind im Einzelfall zu prüfen und festzulegen.

9.13

- e: coefficiente di schermatura a seconda dell'ubicazione dell'edificio [-], secondo la tabella 8 con la modifica A1 del marzo 2005:

Abschirmungsklasse	e [-]		
	beheizter Raum mit		
	keiner dem Wind ausgesetzten Fassade mit Öffnungen	einer dem Wind ausgesetzten Fassade mit Öffnungen	mehr als einer dem Wind ausgesetzten Fassade mit Öffnungen
keine Abschirmung (z.B. Gebäude in windreichen Gegenden, Hochhäuser in Stadtzentren)	0	0,03	0,05
moderate Abschirmung (z.B. Gebäude im Freien, umgeben von Bäumen bzw. anderen Gebäuden, Vorstädte)	0	0,02	0,03
gute Abschirmung (z.B. Gebäude mittlerer Höhe in Stadtzentren, Gebäude in bewaldeten Regionen)	0	0,01	0,02

9.14

- ε: fattore di correzione relativo all'altitudine [-], dalla tabella 9 allegato 1 DIN EN 12831:

Höhe des beheizten Raumes über dem Erdreichniveau [m] (Raummitte bis Erdreichniveau)	Höhenkorrekturfaktor ε _i [-]
0 – 10*	1,0
> 10 – 20	1,2
> 20 – 30	1,5
> 30 – 40	1,7
> 40 – 50	2,0
> 50 – 60	2,1
> 60 – 70	2,3
> 70 – 80	2,4
> 80 – 90	2,6
> 90 - 100	2,8

* Die Höhe 10 m kann bei Wohngebäuden generell für alle Häuser mit max. 4 beheizten Geschossen über Erdreich eingesetzt werden

9.15

Presenza di sistemi di ventilazione

Per un sistema di ventilazione, l'aria di alimentazione non deve necessariamente avere le caratteristiche termiche dell'aria esterna.

- sistema di recupero di calore
- centrale per il trattamento dell'aria esterna
- l'aria fornita al locale viene dai ambienti adiacenti

Viene introdotto un fattore correttivo della temperatura f_{v,i}, così definito:

$$f_{V,i} = (\theta_{int,i} - \theta_{su,i}) / (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad [-]$$

- $\theta_{su,i}$: temperatura dell'aria di alimentazione nello spazio riscaldato (i) (può essere maggiore o minore rispetto alla temperatura interna)

Il calcolo della portata volumetrica dell'aria attraverso ventilazione meccanica viene così calcolata:

$$V_i = V_{inf,i} + V_{su,i} * f_{V,i} + V_{mech,inf,i} * f_{mech,inf,i} \quad [m^3/h]$$

- $V_{inf,i}$: flusso d'aria da infiltrazioni nel locale (i) [m^3/h]

- $V_{su,i}$: flusso d'aria verso il locale riscaldato (i) [m^3/h]

- $f_{V,i}$: fattore correttivo della temperatura [-]

- $V_{mech,inf,i}$: eccesso di portata d'aria dell'ambiente riscaldato (i) [m^3/h]

- $f_{mech,inf,i}$: fattore di riduzione della temperatura per l'aria che affluisce dai locali vicini [m^3/h]

È importante che la portata volumetrica dell'aria attraverso la ventilazione meccanica V_i sia maggiore o uguale alla portata d'aria minima secondo le norme igieniche $V_{min,i}$.

L'eccesso di flusso di aria di scarico da un sistema di ventilazione forzata $V_{mech,inf,i}$ sarà sostituita da aria esterna che fluisce attraverso l'involucro edilizio. Se $V_{mech,inf,i}$ non viene indicato altrimenti, può essere determinato come segue:

$$V_{mech,inf,i} = \max(V_{ex} - V_{su,0}) \quad [m^3/h]$$

- V_{ex} : eccesso di flusso d'aria di scarico per l'intero edificio [m^3/h]

- $V_{su,0}$: portata d'aria d'alimentazione dell'intero edificio [m^3/h]

9.3.2 CALCOLO DEI GUADAGNI TERMICI

Per il calcolo dei guadagni ci si affida alla norma DIN V 18599. I guadagni termici si dividono in:

- **guadagni solari** Q_{sol} che sono i guadagni che riceve l'edificio dall'energia e dalla radiazione solare, in particolare attraverso gli elementi trasparenti. **guadagni interni** $Q_s = \sum I_s * 0,567 * g_i * A_i$
[kWh/a]

dove:

- I_s [W/m^2d] è la radiazione solare sulla superficie trasparente in funzione dell'orientamento. Per i valori, si rimanda alle tabelle di calcolo;

- 0,567 [-] è un valore risultante dal prodotto del fattore telaio $F_F = 0,7$, del fattore correttivo per la radiazione non perpendicolare $F_w = 0,9$ e del fattore di riduzione per le schermature $F_C = 0,9$ (per cui $0,7 * 0,9 * 0,9 = 0,567$);

- g_i [-] è il grado di trasmissione di energia totale;

- A_i [m^2] è la superficie trasparente di ogni elemento (i).

Per i guadagni interni degli edifici residenziali si utilizza la formula:

$$Q_i = 22 * A_N \quad [\text{kWh/a}]$$

con:

- 22 [-] è un valore dato dal rapporto tra il fattore di guadagni interni per edifici residenziali pari a 5 W/m² per il numero di giorni del periodo di riscaldamento fissato a 185 giorni e il fattore 0,024 = 1 W*d;

- A_N [m²] è la superficie utile dell'edificio, che si considera pari al volume dell'edificio V_e moltiplicato per il fattore correttivo 0,32:

$$A_N = 0,32 * V_e \quad [\text{m}^2]$$

9.4 CALCOLO DEL FABBISOGNO INVERNALE

La tabella seguente riassume i calcoli effettuati per definire il fabbisogno locale dei tre blocchi, per ognuno dei quali sono state definite le superfici disperdenti totali.

BLOCCO RESIDENZA [9.16]

gen

CALCOLO Φ_{T,i}

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	Φ _{T,i}	Φ _{V,i}
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	158,3	191,5	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	153,2	19,2	2452	
SE	206,4	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0	0,00	1,99	19,2	371	
NE	220,4	129,5	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	103,6	19,2	1846	
NO	121,0	4	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	19,2	1205	
cop h	397,7	87,9	0,116	0,8	32,61	1,4	0,3	1,1	16,86	0,00	19,2	707	
	3	0,00	0,082	0,8		5	1	5					
											TOT	6580	483

CALCOLO Φ_{S,i}

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	Φ _{S,i}	
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	
SO	1	191,59	0,7	0,6	0,85	2120	
SE	1	2,49	0,7	0,6	0,85	28	
NE	0,3	129,54	0,7	0,6	0,85	430	
NO	0,3	87,9	0,7	0,6	0,85	292	
cop h	1,2	0	0,7	0,6	0,85	0	
						TOT	2870

mar

CALCOLO Φ_{T,i}

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	Φ _{T,i}	Φ _{V,i}
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	158,3	191,5	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	153,2	12,41	1585	
	9	9								7			

SE	206,4	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0,00	1,99	12,41	240
	220,4		129,5							103,6		
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0,00	3	12,41	1193	
	121,0											
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0,00	70,32	12,41	779	
	397,7					1,4	0,3	1,1				
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	12,41	457
											TOT	4253 312

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	1,8	191,59	0,7	0,6	0,85	3817
SE	1,8	2,49	0,7	0,6	0,85	50
NE	1,3	129,54	0,7	0,6	0,85	1864
NO	1,3	87,9	0,7	0,6	0,85	1265
cop h	2	0,00	0,7	0,6	0,85	0
						TOT 6995

apr

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
	158,3	191,5								153,2			
SO	9	9	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	7	7,96	984	
	206,4												
SE	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0	0,00	1,99	7,96	149	
	220,4	129,5								103,6			
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	3	7,96	740	
	121,0												
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	7,96	483	
	397,7					1,4	0,3	1,1					
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	7,96	284	
												TOT 2640 194	

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2	191,59	0,7	0,6	0,85	4104
SE	2	2,49	0,7	0,6	0,85	53
NE	1,8	129,54	0,7	0,6	0,85	2497
NO	1,8	87,9	0,7	0,6	0,85	1695
cop h	4	0,00	0,7	0,6	0,85	0
						TOT 8349

mag

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
	158,3	191,5								153,2			
SO	9	9	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	7	5,86	748	

SE	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0	0,00	1,99	5,86	113
		220,4	129,5							103,6		
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	3	5,86	563
		121,0										
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	5,86	368
		397,7				1,4	0,3	1,1				
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	5,86	216
										TOT		2008 147

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2,4	191,59	0,7	0,6	0,85	5089
SE	2,4	2,49	0,7	0,6	0,85	66
NE	1,9	129,54	0,7	0,6	0,85	2724
NO	1,9	87,9	0,7	0,6	0,85	1848
cop h	6	0,00	0,7	0,6	0,85	0
						TOT 9727

giu

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i-θe})	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	158,3	191,5	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	153,2	2,38	294	
	9	9								7			
	206,4												
SE	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0	0,00	1,99	2,38	44	
		220,4	129,5							103,6			
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	3	2,38	221	
		121,0											
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	2,38	145	
		397,7				1,4	0,3	1,1					
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	2,38	85	
												TOT 789	58

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	3	191,59	0,7	0,6	0,85	6156
SE	3	2,49	0,7	0,6	0,85	80
NE	2,8	129,54	0,7	0,6	0,85	3885
NO	2,8	87,9	0,7	0,6	0,85	2636
cop h	6,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0
						TOT 12756

lug

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i-θe})	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	158,3	191,5	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	153,2	0	0	
	9	9								7			

SE	206,4	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0,00	1,99	0	0	
	220,4		129,5							103,6			
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	3	0	0	
	121,0												
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	0	0	
	397,7					1,4	0,3	1,1					
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	0	0	
											TOT	0	0

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i	
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	
SO	3,4	191,59	0,7	0,6	0,85	7209	
SE	3,4	2,49	0,7	0,6	0,85	94	
NE	3	129,54	0,7	0,6	0,85	4301	
NO	3	87,9	0,7	0,6	0,85	2918	
cop h	7,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0	
						TOT	14522

ago

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i-θ_e})	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	158,3	191,5	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	153,2	2,36	301	
	9	9								7			
	206,4												
SE	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0	0,00	1,99	2,36	46	
	220,4	129,5								103,6			
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	3	2,36	227	
	121,0												
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	2,36	148	
	397,7					1,4	0,3	1,1					
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	2,36	87	
											TOT	809	59

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i	
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	
SO	3,3	191,59	0,7	0,6	0,85	6997	
SE	3,3	2,49	0,7	0,6	0,85	91	
NE	2,6	129,54	0,7	0,6	0,85	3727	
NO	2,6	87,9	0,7	0,6	0,85	2529	
cop h	6,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0	
						TOT	13345

set

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i-θ_e})	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	158,3	191,5	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	153,2	4,2	519	
	9	9								7			

SE	206,4	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0	0,00	1,99	4,2	78
	220,4		129,5								103,6		
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	3	4,2	391	
	121,0												
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	4,2	255	
	397,7					1,4	0,3	1,1					
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	4,2	150	
													TOT
													1393
													102

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2,8	191,59	0,7	0,6	0,85	5745
SE	2,8	2,49	0,7	0,6	0,85	75
NE	1,6	129,54	0,7	0,6	0,85	2220
NO	1,6	87,9	0,7	0,6	0,85	1506
cop h	4,7	0,00	0,7	0,6	0,85	0
						TOT
						9546

ott

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i-θ_e})	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
	158,3	191,5								153,2			
SO	9	9	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	7	7,52	960	
	206,4												
SE	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0	0,00	1,99	7,52	145	
	220,4	129,5								103,6			
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	3	7,52	723	
	121,0												
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	7,52	472	
	397,7					1,4	0,3	1,1					
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	7,52	277	
													TOT
													2577
													189

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2	191,59	0,7	0,6	0,85	4241
SE	2	2,49	0,7	0,6	0,85	55
NE	1	129,54	0,7	0,6	0,85	1434
NO	1	87,9	0,7	0,6	0,85	973
cop h	3	0,00	0,7	0,6	0,85	0
						TOT
						6702

nov

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i-θ_e})	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
	158,3	191,5								153,2			
SO	9	9	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	7	13,22	1634	

SE	206,4	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0,00	1,99	13,22	247
	220,4		129,5							103,6		
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	3	13,22	1230
	121,0											
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	13,22	803
	397,7					1,4	0,3	1,1				
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	13,22	471
											TOT	4384 322

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	1	191,59	0,7	0,6	0,85	2052
SE	1	2,49	0,7	0,6	0,85	27
NE	0,5	129,54	0,7	0,6	0,85	694
NO	0,5	87,9	0,7	0,6	0,85	471
cop h	1,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0
						TOT 3243

dic

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
	158,3	191,5								153,2			
SO	9	9	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	7	17,15	2190	
	206,4												
SE	6	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0	0,00	1,99	17,15	331	
	220,4	129,5								103,6			
NE	4	4	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	3	17,15	1649	
	121,0												
NO	5	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	17,15	1076	
	397,7					1,4	0,3	1,1					
cop h	3	0,00	0,082	0,8	32,61	5	1	5	16,86	0,00	17,15	631	
												TOT 5877 431	

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g _L	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	0,8	191,59	0,7	0,6	0,85	1696
SE	0,8	2,49	0,7	0,6	0,85	22
NE	0,3	129,54	0,7	0,6	0,85	430
NO	0,3	87,9	0,7	0,6	0,85	292
cop h	1	0,00	0,7	0,6	0,85	0
						TOT 2440

ΦT	35824	kWh
ΦV	2628	kWh
Φi	9,54	kWh
ΦS	56132	kWh

Qnetto	10380,924	kWh
--------	-----------	-----

mar

CALCOLO $\Phi_{T,i}$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	239,73	169,06	0,104	0,8	24,93					135,25	12,41	1479	
SE	531,93	516,54	0,104	0,8	55,32					413,23	12,41	4326	
NE	694,74	299,43	0,104	0,8	72,25					239,54	12,41	2879	
NO	140,93	73,5	0,104	0,8	14,66					58,80	12,41	678	
ct h	1799,27		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	12,41	1512	
sol h	576,1		0,099		57,03					0,00	12,41	527	
cop h	681,43		0,081		55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	0,00	12,41	773	
TOT												12174	1211

CALCOLO $\Phi_{S,i}$

TOT	I	Ag	F _s	g _⊥	F _w	$\Phi_{S,i}$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	1,8	191,59	0,7	0,6	0,85	3817
SE	1,8	2,49	0,7	0,6	0,85	50
NE	1,3	129,54	0,7	0,6	0,85	1864
NO	1,3	87,9	0,7	0,6	0,85	1265
cop h	2	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						6995

apr

CALCOLO $\Phi_{T,i}$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	239,73	169,06	0,104	0,8	24,93					135,25	7,96	918	
SE	531,93	516,54	0,104	0,8	55,32					413,23	7,96	2685	
NE	694,74	299,43	0,104	0,8	72,25					239,54	7,96	1787	
NO	140,93	73,5	0,104	0,8	14,66					58,80	7,96	421	
ct h	1799,27		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	7,96	939	
sol h	576,1		0,099		57,03					0,00	7,96	327	
cop h	681,43		0,081		55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	0,00	7,96	480	
TOT												7557	752

CALCOLO $\Phi_{S,i}$

TOT	I	Ag	F _s	g _⊥	F _w	$\Phi_{S,i}$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2	191,59	0,7	0,6	0,85	4104
SE	2	2,49	0,7	0,6	0,85	53
NE	1,8	129,54	0,7	0,6	0,85	2497
NO	1,8	87,9	0,7	0,6	0,85	1695
cop h	4	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						8349

mag

CALCOLO $\Phi_{T,i}$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	239,73	169,06	0,104	0,8	24,93					135,25	5,86	698	
SE	531,93	516,54	0,104	0,8	55,32					413,23	5,86	2043	
NE	694,74	299,43	0,104	0,8	72,25					239,54	5,86	1359	

	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	3,4	191,59	0,7	0,6	0,85	7209
SE	3,4	2,49	0,7	0,6	0,85	94
NE	3	129,54	0,7	0,6	0,85	4301
NO	3	87,9	0,7	0,6	0,85	2918
cop h	7,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						14522

ago

CALCOLO Φ_{T,i}

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	Φ _{T,i}	Φ _{V,i}
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	239,73	169,06	0,104	0,8	24,93					135,25	2,36	281	
SE	531,93	516,54	0,104	0,8	55,32					413,23	2,36	823	
NE	694,74	299,43	0,104	0,8	72,25					239,54	2,36	547	
NO	140,93	73,5	0,104	0,8	14,66					58,80	2,36	129	
ct h	1799,27		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	2,36	288	
sol h	576,1		0,099		57,03					0,00	2,36	100	
cop h	681,43		0,081		55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	0,00	2,36	147	
TOT												2315	230

CALCOLO Φ_{S,i}

TOT	I	Ag	F _s	g _⊥	F _w	Φ _{S,i}
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	3,3	191,59	0,7	0,6	0,85	6997
SE	3,3	2,49	0,7	0,6	0,85	91
NE	2,6	129,54	0,7	0,6	0,85	3727
NO	2,6	87,9	0,7	0,6	0,85	2529
cop h	6,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						13345

set

CALCOLO Φ_{T,i}

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	Φ _{T,i}	Φ _{V,i}
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	239,73	169,06	0,104	0,8	24,93					135,25	4,2	484	
SE	531,93	516,54	0,104	0,8	55,32					413,23	4,2	1417	
NE	694,74	299,43	0,104	0,8	72,25					239,54	4,2	943	
NO	140,93	73,5	0,104	0,8	14,66					58,80	4,2	222	
ct h	1799,27		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	4,2	495	
sol h	576,1		0,099		57,03					0,00	4,2	172	
cop h	681,43		0,081		55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	0,00	4,2	253	
TOT												3987	397

CALCOLO Φ_{S,i}

TOT	I	Ag	F _s	g _⊥	F _w	Φ _{S,i}
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2,8	191,59	0,7	0,6	0,85	5745
SE	2,8	2,49	0,7	0,6	0,85	75
NE	1,6	129,54	0,7	0,6	0,85	2220
NO	1,6	87,9	0,7	0,6	0,85	1506

cop h	4,7	0,00	0,7	0,6	0,85	0
					TOT	9546

ott

CALCOLO $\Phi T, i$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi T, i$	$\Phi V, i$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	239,73	169,06	0,104	0,8	24,93					135,25	7,52	896	
SE	531,93	516,54	0,104	0,8	55,32					413,23	7,52	2621	
NE	694,74	299,43	0,104	0,8	72,25					239,54	7,52	1744	
NO	140,93	73,5	0,104	0,8	14,66					58,80	7,52	411	
ct h	1799,27		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	7,52	916	
sol h	576,1		0,099		57,03					0,00	7,52	319	
cop h	681,43		0,081		55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	0,00	7,52	468	
											TOT	7377	734

CALCOLO $\Phi S, i$

TOT	I	Ag	F _s	g _⊥	F _w	$\Phi S, i$	
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	
SO	2	191,59	0,7	0,6	0,85	4241	
SE	2	2,49	0,7	0,6	0,85	55	
NE	1	129,54	0,7	0,6	0,85	1434	
NO	1	87,9	0,7	0,6	0,85	973	
cop h	3	0,00	0,7	0,6	0,85	0	
						TOT	6702

nov

CALCOLO $\Phi T, i$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi T, i$	$\Phi V, i$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	239,73	169,06	0,104	0,8	24,93					135,25	13,22	1525	
SE	531,93	516,54	0,104	0,8	55,32					413,23	13,22	4460	
NE	694,74	299,43	0,104	0,8	72,25					239,54	13,22	2968	
NO	140,93	73,5	0,104	0,8	14,66					58,80	13,22	699	
ct h	1799,27		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	13,22	1559	
sol h	576,1		0,099		57,03					0,00	13,22	543	
cop h	681,43		0,081		55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	0,00	13,22	797	
											TOT	12550	1249

CALCOLO $\Phi S, i$

TOT	I	Ag	F _s	g _⊥	F _w	$\Phi S, i$	
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	
SO	1	191,59	0,7	0,6	0,85	2052	
SE	1	2,49	0,7	0,6	0,85	27	
NE	0,5	129,54	0,7	0,6	0,85	694	
NO	0,5	87,9	0,7	0,6	0,85	471	
cop h	1,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0	
						TOT	3243

dic

CALCOLO $\Phi_{T,i}$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	239,73	169,06	0,104	0,8	24,93					135,25	17,15	2044	
SE	531,93	516,54	0,104	0,8	55,32					413,23	17,15	5979	
NE	694,74	299,43	0,104	0,8	72,25					239,54	17,15	3978	
NO	140,93	73,5	0,104	0,8	14,66					58,80	17,15	937	
ct h	1799,27		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	17,15	2090	
sol h	576,1		0,099		57,03					0,00	17,15	728	
cop h	681,43		0,081		55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	0,00	17,15	1068	

TOT 16824 1674

CALCOLO $\Phi_{S,i}$

TOT	I	Ag	F _s	g _⊥	F _w	$\Phi_{S,i}$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	0,8	191,59	0,7	0,6	0,85	1696
SE	0,8	2,49	0,7	0,6	0,85	22
NE	0,3	129,54	0,7	0,6	0,85	430
NO	0,3	87,9	0,7	0,6	0,85	292
cop h	1	0,00	0,7	0,6	0,85	0
					TOT	2440

Φ_T	102258	kWh
Φ_V	10203	kWh
Φ_i	25,08	kWh
Φ_S	62088	kWh

Qnetto 62770,151 kWh

fabb 15,02 kWh/m²a

BLOCCO AREA ESPOSITIVA [9.18]

gen

CALCOLO $\Phi_{T,i}$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	14,11					16,47	19,2	437	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	66,24					55,77	19,2	1743	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	20,61					19,13	19,2	568	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	42,68					243,08	19,2	4082	
ct h	801,91		0,06		48,11	1,45	0,31	1,15	24,87	0,00	17,2	934	
sol h	271,78		0,099								18,2	0	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	95,74	1,45	0,31	1,15	49,49	61,82	19,2	2958	

TOT 10721 1599

CALCOLO $\Phi_{S,i}$

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	$\Phi_{S,i}$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	1	20,59	0,7	0,6	0,85	228

SE	1	69,71	0,7	0,6	0,85	771
NE	0,3	23,91	0,7	0,6	0,85	79
NO	0,3	303,85	0,7	0,6	0,85	1009
cop h	1,2	77,28	0,7	0,6	0,85	1026
TOT						3114

feb

CALCOLO $\Phi_{T,i}$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	14,58	406	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	14,58	1088	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	14,58	895	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	14,58	2525	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	14,58	1604	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	14,58	559	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	14,58	1426	
TOT												8504	1097

CALCOLO $\Phi_{S,i}$

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	$\Phi_{S,i}$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	0,9	191,59	0,7	0,6	0,85	1724
SE	0,9	2,49	0,7	0,6	0,85	22
NE	0,6	129,54	0,7	0,6	0,85	777
NO	0,6	87,9	0,7	0,6	0,85	527
cop h	1,4	0,00	0,7	0,6	0,85	0

TOT 3050

mar

CALCOLO $\Phi_{T,i}$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	12,41	382	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	12,41	1026	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	12,41	844	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	12,41	2380	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	12,41	1512	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	12,41	527	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	12,41	1344	

TOT 8014 1033

CALCOLO $\Phi_{S,i}$

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	$\Phi_{S,i}$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	1,8	191,59	0,7	0,6	0,85	3817
SE	1,8	2,49	0,7	0,6	0,85	50
NE	1,3	129,54	0,7	0,6	0,85	1864
NO	1,3	87,9	0,7	0,6	0,85	1265
cop h	2	0,00	0,7	0,6	0,85	0

TOT 6995

apr

CALCOLO $\Phi T, i$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi T, i$	$\Phi V, i$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	7,96	237	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	7,96	637	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	7,96	524	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	7,96	1477	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	7,96	939	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	7,96	327	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	7,96	834	

TOT 4974 641

CALCOLO $\Phi S, i$

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	$\Phi S, i$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2	191,59	0,7	0,6	0,85	4104
SE	2	2,49	0,7	0,6	0,85	53
NE	1,8	129,54	0,7	0,6	0,85	2497
NO	1,8	87,9	0,7	0,6	0,85	1695
cop h	4	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						8349

mag

CALCOLO $\Phi T, i$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi T, i$	$\Phi V, i$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	5,86	181	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	5,86	484	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	5,86	398	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	5,86	1124	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	5,86	714	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	5,86	249	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	5,86	635	

TOT 3784 488

CALCOLO $\Phi S, i$

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	$\Phi S, i$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2,4	191,59	0,7	0,6	0,85	5089
SE	2,4	2,49	0,7	0,6	0,85	66
NE	1,9	129,54	0,7	0,6	0,85	2724
NO	1,9	87,9	0,7	0,6	0,85	1848
cop h	6	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						9727

giu

CALCOLO $\Phi T, i$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta_e}$)	$\Phi T, i$	$\Phi V, i$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	2,38	71	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	2,38	190	

NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	2,38	157	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	2,38	442	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	2,38	281	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	2,38	98	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	2,38	249	
TOT												1487	192

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	3	191,59	0,7	0,6	0,85	6156
SE	3	2,49	0,7	0,6	0,85	80
NE	2,8	129,54	0,7	0,6	0,85	3885
NO	2,8	87,9	0,7	0,6	0,85	2636
cop h	6,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						12756

lug

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i-θe})	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	0	0	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	0	0	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	0	0	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	0	0	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	0	0	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	0	0	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	0	0	
TOT												0	0

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	3,4	191,59	0,7	0,6	0,85	7209
SE	3,4	2,49	0,7	0,6	0,85	94
NE	3	129,54	0,7	0,6	0,85	4301
NO	3	87,9	0,7	0,6	0,85	2918
cop h	7,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						14522

ago

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	U _g	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i-θe})	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	2,36	73	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	2,36	195	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	2,36	160	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	2,36	453	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	2,36	288	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	2,36	100	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	2,36	256	
TOT												1524	197

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	3,3	191,59	0,7	0,6	0,85	6997
SE	3,3	2,49	0,7	0,6	0,85	91
NE	2,6	129,54	0,7	0,6	0,85	3727
NO	2,6	87,9	0,7	0,6	0,85	2529
cop h	6,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						13345

set

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	4,2	125	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	4,2	336	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	4,2	276	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	4,2	779	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	4,2	495	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	4,2	172	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	4,2	440	
TOT												2625	338

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2,8	191,59	0,7	0,6	0,85	5745
SE	2,8	2,49	0,7	0,6	0,85	75
NE	1,6	129,54	0,7	0,6	0,85	2220
NO	1,6	87,9	0,7	0,6	0,85	1506
cop h	4,7	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						9546

ott

CALCOLO ΦT,i

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	ΦT,i	ΦV,i
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	7,52	232	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	7,52	622	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	7,52	511	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	7,52	1442	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	7,52	916	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	7,52	319	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	7,52	814	
TOT												4856	626

CALCOLO ΦS,i

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	ΦS,i
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	2	191,59	0,7	0,6	0,85	4241
SE	2	2,49	0,7	0,6	0,85	55
NE	1	129,54	0,7	0,6	0,85	1434

NO	1	87,9	0,7	0,6	0,85	973
cop h	3	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						6702

nov

CALCOLO $\Phi T, i$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta e}$)	$\Phi T, i$	$\Phi V, i$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	13,22	394	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	13,22	1057	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	13,22	870	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	13,22	2453	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	13,22	1559	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	13,22	543	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	13,22	1385	
TOT												8262	1065

CALCOLO $\Phi S, i$

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	$\Phi S, i$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	1	191,59	0,7	0,6	0,85	2052
SE	1	2,49	0,7	0,6	0,85	27
NE	0,5	129,54	0,7	0,6	0,85	694
NO	0,5	87,9	0,7	0,6	0,85	471
cop h	1,5	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						3243

dic

CALCOLO $\Phi T, i$

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i-\theta e}$)	$\Phi T, i$	$\Phi V, i$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[kWh]	[kWh]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	24,93					16,47	17,15	528	
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	55,32					55,77	17,15	1417	
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	72,25					19,13	17,15	1166	
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	14,66					243,08	17,15	3289	
ct h	801,91		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	17,15	2090	
sol h	271,78		0,099		57,03					0,00	17,15	728	
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	61,82	17,15	1857	
TOT												11075	1428

CALCOLO $\Phi S, i$

TOT	I	Ag	F _s	g [^]	F _w	$\Phi S, i$
	[kWh/m ² d]	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kWh]
SO	0,8	191,59	0,7	0,6	0,85	1696
SE	0,8	2,49	0,7	0,6	0,85	22
NE	0,3	129,54	0,7	0,6	0,85	430
NO	0,3	87,9	0,7	0,6	0,85	292
cop h	1	0,00	0,7	0,6	0,85	0
TOT						2440

ΦS

[kWh]
56376

ΦT	65826	kWh
ΦV	8704	kWh
Φi	11,256	kWh
ΦS	56376	kWh

Qnetto 29420,212 kWh

fabb 15,68 kWh/m^{2a}

Riassumendo, i valori totali dei fabbisogni per ogni blocco sono:

Q Residenza = **6,53 kWh/m^{2a}**

Q Laboratori = **15 kWh/m^{2a}**

Q Area espositiva = **15,7 kWh/m^{2a}**

Ne deriva quindi che il blocco della residenza appartiene alla classe A++, rientrando nella classe delle Passivhaus, il laboratorio nella classe A+ (anche se non sono ancora stati stimati esattamente i contributi dei macchinari) e l'area espositiva è una classe A.

Energieeffizienzklasse	HWB-REFIN kWh/m ^{2.a}	BAUSTANDARD
A++	≤ 10	Passivhaus
A+	≤ 15	Niedrigstenergiehaus
A	≤ 25	Niedrigstenergiehaus
B	≤ 50	Niedrigenergiehaus
C	≤ 100	Technische Bauvorschriften 2008
D	≤ 150	Nicht saniertes Wohnhaus, Baujahr 1960-1980
E	≤ 200	unsaniertes Altbestand
F	≤ 250	unsaniertes Altbestand
G	> 250	unsaniertes Altbestand

9.19 Classi energetiche

9.5 VALUTAZIONE DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI

Gli ambienti considerati hanno esposizioni differenti tra loro; questo comporta fabbisogni termici differenti, ma soprattutto carichi termici massimi in orari differenti.

Per poter quindi rispondere in maniera coerente al fabbisogno dei locali nei vari orari del giorno si è pensato ad un impianto a tutt'aria esterna multi zone, integrato con pannelli radianti a pavimento. L'impianto ad aria ha una portata costante pari all'aria esterna minima, mentre varia la temperatura che si differenzia a seconda delle zone. La temperatura dell'aria non potrà però variare oltre a certi limiti, massimo 15-20°C superiore alla temperatura ambiente durante il periodo invernale. Il calore residuo sarà trattato con l'impianto di pannelli radianti a pavimento.

9.5.1 DIMENSIONAMENTO UTA

Si analizza ora l'impianto di climatizzazione. Per gli spazi considerati, da normativa bisogna imporre un ricambio d'aria obbligatorio in funzione del numero di persone presenti; allo stesso tempo è richiesto anche il controllo dell'umidità relativa che, in caso di grande affollamento, potrebbe raggiungere valori molto elevati. Queste due richieste fanno dunque ipotizzare un impianto di climatizzazione ad aria.

CALCOLO ARIA ESTERNA MINIMA V SECONDO LA NORMA DIN EN 13779

Per determinare la quantità d'aria necessaria per la ventilazione di uno spazio vengono utilizzati fattori specifici. Il primo punto importante è la natura e la destinazione dello spazio. Per sfiatare, ad esempio una stanza dipinta serve una maggiore quantità di aria rispetto a quanto richiesto in un bagno. Come base per determinare la corretta quantità di aria, viene utilizzato il volume dello spazio V_R . Il secondo fattore da considerare è il LWR (*Luftwechselrate* = ricambio d'aria orario). Il calcolo del volume d'aria scambiato è dato dalla seguente formula:

$$V = V_R * LWR$$

Luftwechselraten (Fortsetzung):

Art des Raumes	LWR/h	
Farbereien ¹	5 - 15	Tintoria
Farbspritz-/Lackierräume *ex ¹	25 - 50	Reperti di verniciatura
Fotokopieräume ¹	10 - 15	Sala fotocopiatrice
Garderoben ³	4 - 6	Guardaroba
Gaststätten (ohne Raucherräume) ^{2/3}	6 - 8	Ristoranti (senza sala fumatori)
Hörsäle ²	6 - 8	Aule universitarie
Küchen, privat ¹	15 - 25	Cucina privata
Küchen, gewerblich ⁷	15 - 30	Cucina professionale
Laborräume *ex ⁸	8 - 15	Laboratori
Montagehallen ¹	4 - 8	Sala montaggio
Raucherräume ⁹	bis 20	Sala fumatori
Schulräume ¹	5 - 8	Aule per studenti
Schwimmbädern ⁶	3 - 4	Sala piscina
Sitzungsräume ¹	6 - 8	Sala riunioni
Sportstudios, Gyms ¹	4 - 8	Palestra pubblica
Theater, Kinos ¹	5 - 8	Teatro, cinema
Toiletten privat ⁴	5 - 8	Bagni privati (solo WC)
Toiletten öffentlich ¹	5 - 15	Bagni pubblici (solo WC)
Turnhallen ²	4 - 6	Palestra
Umkleiden ⁵	6 - 8	Spogliatoio
Verkaufsräume ³	4 - 8	Sala vendite
Wartezimmer ¹	4 - 6	Sala d'attesa
Werkstätten mit geringer Luftverschlechterung ³	4 - 6	Workshop (basso livello di inquinamento dell'aria)
Werkstätten mit starker Luftverschlechterung ³	10 - 20	Workshop (alto livello di inquinamento dell'aria)
Wohnräume ¹	3 - 6	Spazio abitativo

Luftwechselraten:

Art des Raumes	LWR/h	
Badezimmer ¹	5 - 7	Bagno
Batterieräume *ex ¹	5 - 10	Locale impianti
Beizereien ¹	5 - 15	Decapaggio
Besprechungsräume ¹	5 - 8	Sala conferenze
Bibliotheken ¹	4 - 5	Biblioteche
Bürräume ²	4 - 8	Uffici
Duschen ⁵	15 - 25	Docce

9.20 Ricambi d'aria orari a seconda della tipologia di locale, DIN EN 13779

CALCOLO DELLA PORTATA D'ARIA V

Di seguito sono riportati i calcoli per la determinazione della portata d'aria v per ogni locale:

CALCOLO DELLA PORTATA D'ARIA [9.21]

n°	Nome	Area [m ²]	Volume [m ³]	LWR [1/h]	V [m ³ /h]
0. PIANO TERRENO					
Residenza					
1	Entrata residenza	75,28	4,00	4,0	16,00
2	Archivio	21,54	52,52	0,5	26,26
3	Sala documentazione	192,03	468,25	5,0	2341,25
4	Bagno uomini	13,97	34,06	5,0	170,30
5	Bagno donne	15,41	37,58	5,0	187,90
6	Locale impianti	22,58	55,05	0,5	27,53
Laboratori					
A	Entrata laboratori	95,59	233,08	4,0	932,32
B	Archivio	11,18	27,25	0,5	13,63
C	Bagno	14,58	33,22	5,0	166,10
D	Lab media	371,52	905,12	15,0	13576,80
E	Camera oscura	19,59	47,77	5,0	238,85
F	Locale impianti	18,47	45,03	0,5	22,52
G	Lab falegnameria	355,43	865,88	20,0	17317,60
H	Spogliatoio uomini	31,07	75,77	15,0	1136,55
I	Spogliatoio donne	32,15	78,39	15,0	1175,85
J	Lab ceramica	352,45	859,40	20,0	17188,00
K	Spogliatoio uomini	30,98	75,76	15,0	1136,40
L	Spogliatoio donne	32,16	78,41	15,0	1176,15
Area espositiva					
a	entrata galleria	341,61	832,97	4,0	3331,88
b	Archivio	10,18	24,82	0,5	12,41
c	Bagno	24,38	59,44	5,0	297,20
d	Sala riproduzione	23,58	57,49	4,0	229,96
e	Locale impianti	17,46	42,58	0,5	21,29
f	Sala workshop	310,34	755,46	10,0	7554,60
1. PIANO PRIMO					
Residenza					
7	Deposito atelier	242,34	590,92	0,5	295,46
8	Bagno uomini	13,76	33,55	5,0	167,75
9	Bagno donne	14,91	36,35	5,0	181,75
Laboratori					

M	Sala meeting 1	127,91	311,90	8,0	2495,20
N	Sala meeting 2	67,25	163,98	8,0	1311,84
O	Sala meeting 3	127,93	311,96	8,0	2495,68
P	Aterlier 1a	161,32	393,36	10,0	3933,60
Q	Aterlier 1b	160,47	391,30	10,0	3913,00
R	Bagno	10,9	26,59	5,0	132,95
S	Aterlier 2a	159,84	389,76	10,0	3897,60
T	Ateleir 2b	158,19	385,72	10,0	3857,20
U	Bagno	29,85	72,78	5,0	363,90
V	Atelier 3a	160,6	391,61	10,0	3916,10
W	Atelier 3b	159,72	389,47	10,0	3894,70

2. PIANO SECONDO

Residenza

10	Sala da pranzo	243,51	593,76	20,0	11875,20
11	Cucina	76,16	185,70	30,0	5571,00
12	Bagno	14,44	35,20	5,0	176,00
13	Dispensa	14,37	35,03	0,5	17,52

Area espositiva

g	Sala espositiva	615,11	1499,88	5,0	7499,40
h	Bar	132,34	322,70	30,0	9681,00
i	Bagno	16,81	41,00	5,0	205,00

3. PIANO TERZO (tipo)

Residenza

14	Sala comune	137,03	334,13	6,0	2004,78
15	Locale 1	16,76	40,88		
16	Bagno 1	4,15	10,13	7,0	70,91
17	Locale 2	16,51	40,27		
18	Bagno 2	4,15	10,13	7,0	70,91
19	Locale 3	16,51	40,27		
20	Bagno 3	4,15	10,13	7,0	70,91
21	Locale 4	17,53	42,75		
22	Bagno 4	4,15	10,13	7,0	70,91
23	Lavanderia	22,63	55,19		
24	Locale 5	16,51	40,26		
25	Bagno 5	4,15	10,13	7,0	70,91
26	Locale 6	16,51	40,26		
27	Bagno 6	4,15	10,13	7,0	70,91
28	Locale 7	16,51	40,26		
29	Bagno 7	4,15	10,13	7,0	70,91
30	Locale 8	16,76	40,87		
31	Bagno 8	4,15	10,13	7,0	70,91

Tot. piano 3 (tipo)	326,46	796,18	62	2572,06
Tot. per 3 piani	979,38	2388,54	186	7716,18

Riassumendo, i valori totali delle portate d'aria per ogni locale sono:

V residenza = **28770 m³/h**

V laboratori = **84293 m³/h**

V area espositiva = **28833 m³/h**

A questo punto è necessario calcolare la differenza di temperatura ΔT che dovrebbe avere l'aria in ingresso nei vari locali nel periodo invernale, per sopperire completamente alla climatizzazione. Si valuterà poi se questi valori sono accettabili o meno. La formula da utilizzare è la seguente:

$$\Delta T = \Phi_T / (V * C)$$

- C [Wh/m³C]: calore specifico dell'aria pari a 0,33;

- V [m³/h]: portate d'aria appena calcolate;

- Φ_T [W]: sono le dispersioni termiche totali di ogni blocco. Le tabelle seguenti riassumono i calcoli per ogni blocco:

BLOCCO RESIDENZA [g.22]

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i}-\theta_e$)	$\Phi_{T,i}$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[W]
SO	158,39	191,59	0,116	0,8	18,37	0	0	0	0,00	153,27	34	5836
SE	206,46	2,49	0,116	0,8	23,95	0	0	0	0,00	1,99	34	882
NE	220,44	129,54	0,116	0,8	25,57	0	0	0	0,00	103,63	34	4393
NO	121,05	87,9	0,116	0,8	14,04	0	0	0	0,00	70,32	34	2868
cop h	397,73	0,00	0,082	0,8	32,61	1,45	0,31	1,15	16,86	0,00	34	1682
TOT												15661

BLOCCO LABORATORI [g.23]

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	($\theta_{int,i}-\theta_e$)	$\Phi_{T,i}$
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[W]
SO	239,73	169,06	0,104	0,8	24,93					135,25	34	5446
SE	531,93	516,54	0,104	0,8	55,32					413,23	34	15931
NE	694,74	299,43	0,104	0,8	72,25					239,54	34	10601
NO	140,93	73,5	0,104	0,8	14,66					58,80	34	2498
ct h	1799,27		0,06		107,96	1,45	0,31	1,15	55,81	0,00	34	5568
sol h	576,1		0,099		57,03						34	1939
cop h	681,43		0,081		55,20	1,45	0,31	1,15	28,53	0,00	34	2847
TOT												44829

BLOCCO AREA ESPOSITIVA [9.24]

TOT	A	Ag	U	Ug	H _{T,ie}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	H _{T,ig}	H _{T,w}	(θ _{int,i} -θ _e)	Φ _{T,i}
	[m ²]	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/K]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[K]	[W]
SO	135,69	20,59	0,104	0,8	14,11					16,47	34	1040
SE	636,95	69,71	0,104	0,8	66,24					55,77	34	4148
NE	198,2	23,91	0,104	0,8	20,61					19,13	34	1351
NO	410,37	303,85	0,104	0,8	42,68					243,08	34	9716
ct h	801,91		0,06		48,11	1,45	0,31	1,15	24,87	0,00	34	2482
sol h	271,78		0,099									
cop h	1181,98	77,28	0,081	0,8	95,74	1,45	0,31	1,15	49,49	61,82	34	7040
TOT											25777	

La tabella seguente riassume i valori di ΔT calcolati:

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI CALCOLATI [9.25]

	Q	V	C	ΔT
Blocco	[W]	[m ³ /h]	[Wh/m ³ °C]	[°C]
Residenza	15661	28770	0,33	1,65
Laboratori	44829	84293	0,33	1,61
Area espositiva	25777	28833	0,33	2,71

Si può vedere che in periodo invernale i ΔT risultano sempre essere contenuti e quindi accettabile, l'impianto ad aria sarà sufficiente per la produzione di calore senza bisogno di essere integrato con i pannelli radianti. È tuttavia consigliabile studiare un sistema misto, in quanto la temperatura esterna è stimata a -14°C e bisogna considerare, in caso di non funzionamento di uno dei sistemi di riscaldamento, che ce ne sia un altro per le emergenze.

FUNZIONAMENTO DELL'UTA NELLA STAGIONE INVERNALE

Valutiamo ora il funzionamento dell'unità di trattamento aria multi zone:

- presa aria esterna e passaggio attraverso il primo filtro;
- recuperatore di calore entalpico, l'aria recupera il 70% dell'energia dall'aria espulsa, si scalda e si umidifica;
- dopo il secondo filtro l'aria passa nella batteria di preriscaldamento dove viene scaldata;
- passaggio nella batteria di umidificazione, dove l'aria diminuisce la temperatura ed aumenta l'umidità fino a trovarsi a 20°C con il 50% di U_R;
- batteria di post riscaldamento attiva che scalda l'aria del ΔT massimo richiesto;
- batteria di raffrescamento spenta, l'aria rimane a 20°C con 50% U_R;

- una serranda per ogni zona miscela le due arie in quantità diverse per ottenere le caratteristiche richieste dall'ambiente;
- una condotta differente porta l'aria in ogni zona.

L'aria viene presa dall'esterno a temperatura di -14°C, con U_R elevata (80%) ma con umidità assoluta comunque molto bassa a causa della temperatura, e viene rappresentata con punto A sul grafico psicrometrico. L'aria che viene espulsa dai locali interni ha invece una temperatura pari a 20°C con U_R pari al 50%, punto B sul grafico.

Dopo essere passate attraverso i rispettivi filtri le due masse d'aria arrivano al recuperatore di calore. Si tratta di un recuperatore di calore di tipo entalpico rotativo, in grado quindi di recuperare sia il calore sensibile che quello latente; poniamo il rendimento $\eta=70\%$ sia per lo scambio di calore sensibile che per il latente. Rendimento pari al 70% significa che il 70% del calore presente nell'aria in uscita viene trasferito all'aria in ingresso.

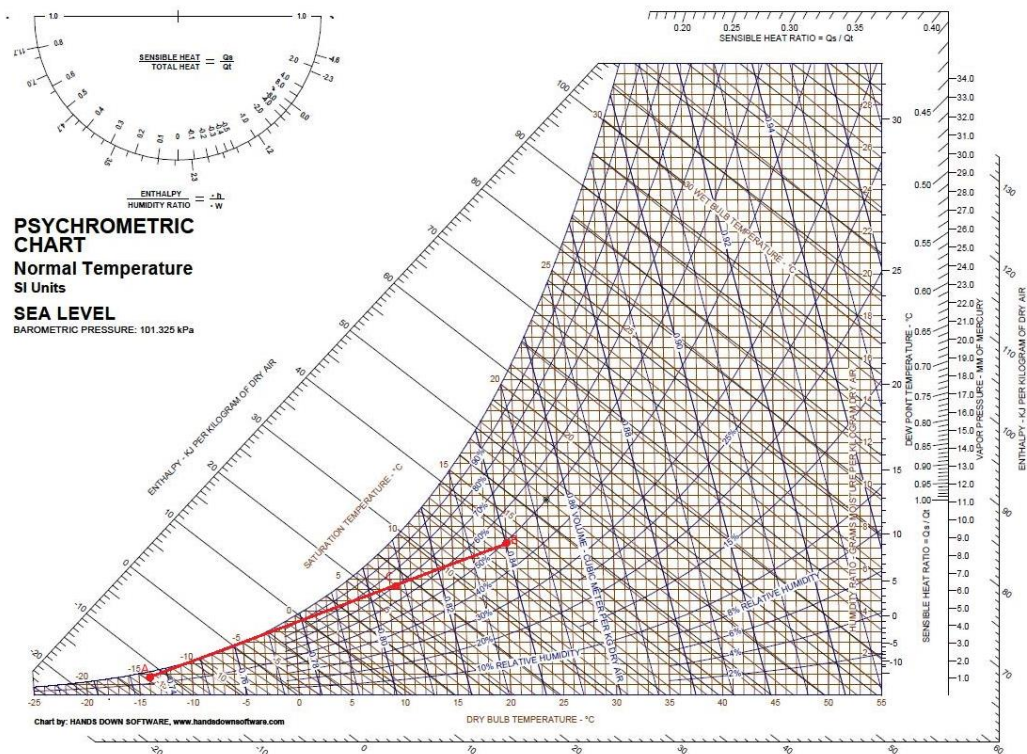
Le due portate d'aria in ingresso e in uscita sono uguali, quindi graficamente le condizioni dell'aria passata attraverso lo scambiatore si possono calcolare unendo i punti A e B e ponendo il punto C a 7/10 del segmento, più vicino a B (proporzionalità inversa).

Analiticamente si può calcolare con queste formule:

$$T_C = T_A + (T_B - T_A) * \eta$$

$$X_C = X_A + (X_B - X_A) * \eta$$

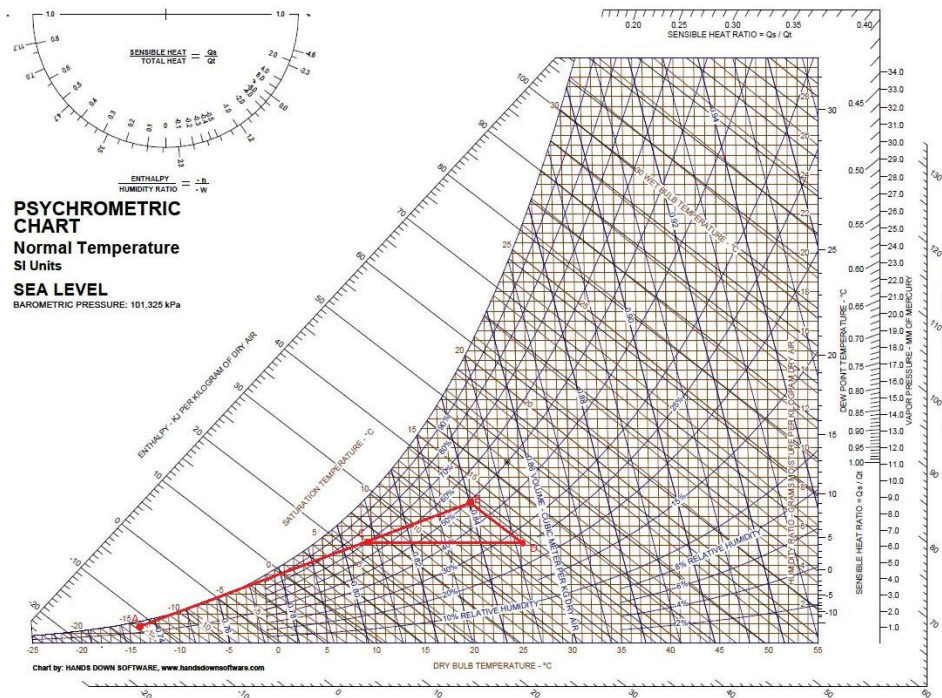
Risolvendo ne risulta che la massa d'aria C in uscita dallo scambiatore avrà $T = 9,5\text{ }^\circ\text{C}$ e $X = 5\text{ g/kg}$



9.26 Diagramma psicrometrico – definizione punti A, B e C

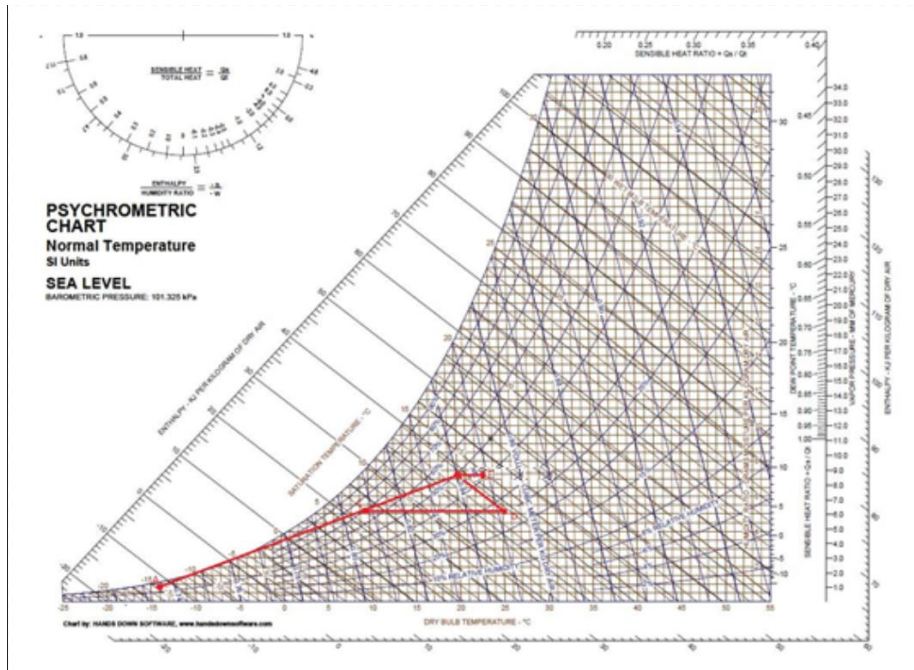
Dopo essere stata nuovamente filtrata l'aria, ormai alle condizioni indicate dal punto C, arriva alla batteria di preriscaldamento che ha il compito di preriscaldare l'aria anche per facilitarne l'umidificazione. Dal punto C l'aria sarà riscaldata fino a giungere al punto D in figura, fino a una temperatura di 25 °C ($\Delta T=15,5$ °C), in questo passaggio non c'è variazione dell'umidità assoluta.

Da qui l'aria viene umidificata tramite l'utilizzo di ugelli. L'immissione di acqua vaporizzata, se da un lato aumenta l'umidità, dall'altra riduce la temperatura, infatti l'acqua per passare allo stato gassoso acquista il calore di vaporizzazione dall'aria che dunque si raffredda; questo è un processo isoentalpico, e viene quindi rappresentato con una retta parallela a quelle che indicano l'entalpia. Torneremo in questo modo dal punto D al punto B, aria a 20°C e con U_R del 50%.



9.27 Diagramma psicometrico – definizione punto D

A questo punto l'aria si divide in due flussi, uno che passerà attraverso la batteria di post-riscaldamento, attiva, e l'altro che invece passerà attraverso la batteria di raffrescamento che è spenta. A questo punto abbiamo fissato 25°C la temperatura di uscita dalla batteria di post-riscaldamento, considerando che l'impianto di ventilazione deve essere compensato con il sistema di pannelli radianti, quindi che non è in grado da solo di soddisfare da solo il fabbisogno di calore. Ciò si può osservare nel diagramma psicometrico con il passaggio dal punto B al punto E.



9.28 Diagramma psicometrico – definizione punto E

DIMENSIONAMENTO DELLE BATTERIE DI RISCALDAMENTO

Per dimensionare le batterie di riscaldamento bisogna valutare anche le portate secondo la seguente formula:

$$Q = V * C * \Delta T$$

dove:

- C [Wh/m³K]: calore specifico;
- ΔT [K]: differenza tra le temperature dell’aria di entrata e in uscita dalla batteria.

Riassumiamo i calcoli per determinare le batterie di preriscaldamento e post-riscaldamento per ogni blocco:

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI CALCOLATI [9.29]

Blocco	V [m³/h]	C [Wh/m³°C]	ΔTpre [°C]	Qpre [W]	ΔTpost [°C]	Qpost [W]	Qtot [kW]
Residenza	28770	0,33	15,5	147159	3	28482	175
Laboratori	84293	0,33	15,5	431159	3	83450	515
Area espositiva	28833	0,33	15,5	147481	3	28545	175

DIMENSIONAMENTO CANALI DI DISTRIBUZIONE

Conoscendo la portata d'aria si possono dimensionare i canali che distribuiscono l’aria nei vari locali. Tramite la seguente formula posso calcolare la sezione del canale:

$$V = S * v$$

dove:

- $S[m^2]$ è la sezione del canale;

- $v [m/s]$ è la velocità dell'aria all'interno del canale.

I canali sono stati dimensionati usando la velocità $v = 5,5 \text{ m/s}$, utilizzando tubi di forma rettangolare che permettono di giocare sui lati della sezione nei punti in cui si verifica il passaggio di più tubi affiancati o, in alcuni casi, sovrapposti. Ci sarà un canale per la mandata dell'aria e uno per il ritorno. All'interfaccia tra il canale e l'ambiente ci sarà un diffusore, che immetterà l'aria nel locale dopo aver ridotto la pressione residua. La pressione nei canali è ottenuta con il ventilatore presente nell'unità trattamento aria; tale ventilatore sarà poi dimensionato valutando le perdite di carico presenti sul tratto più sfavorevole (tra UTA e diffusore più lontano), in modo tale da poter garantire pressione positiva in quello ed in tutti gli altri diffusori, garantendo così l'immissione di aria nei locali ed evitando il rischio di richiamo.

RIASSUNTO DEI RISULTATI CALCOLATI [9.30]

Numero	Nome	V [m ³ /h]	v [m/s]	S [m ²]
0. PIANO TERRENO				
Residenza				
1	Entrata residenza	16,00	5,50	0,00
2	Archivio	26,26	5,50	0,00
3	Sala documentazione	2341,25	5,50	0,12
4	Bagno uomini	170,30	5,50	0,01
5	Bagno donne	187,90	5,50	0,01
6	Locale impianti	27,53	5,50	0,00
Laboratori				
A	Entrata laboratori	932,32	5,50	0,05
B	Archivio	13,63	5,50	0,00
C	Bagno	166,10	5,50	0,01
D	Lab media	13576,80	5,50	0,69
E	Camera oscura	238,85	5,50	0,01
F	Locale impianti	22,52	5,50	0,00
G	Lab falegnameria	17317,60	5,50	0,87
H	Spogliatoio uomini	1136,55	5,50	0,06
I	Spogliatoio donne	1175,85	5,50	0,06
J	Lab ceramica	17188,00	5,50	0,87
K	Spogliatoio uomini	1136,40	5,50	0,06
L	Spogliatoio donne	1176,15	5,50	0,06
Galleria				
a	entrata galleria	3331,88	5,50	0,17
b	Archivio	12,41	5,50	0,00
c	Bagno	297,20	5,50	0,02
d	Sala riproduzione	229,96	5,50	0,01
e	Locale impianti	21,29	5,50	0,00
f	Sala workshop	7554,60	5,50	0,38
1. PIANO PRIMO				
Residenza				
7	Deposito atelier	295,46	5,50	0,01
8	Bagno uomini	167,75	5,50	0,01
9	Bagno donne	181,75	5,50	0,01

Laboratori

M	Sala meeting 1	2495,20	5,50	0,13
N	Sala meeting 2	1311,84	5,50	0,07
O	Sala meeting 3	2495,68	5,50	0,13
P	Aterlier 1a	3933,60	5,50	0,20
Q	Aterlier 1b	3913,00	5,50	0,20
R	Bagno	132,95	5,50	0,01
S	Aterlier 2a	3897,60	5,50	0,20
T	Ateleir 2b	3857,20	5,50	0,19
U	Bagno	363,90	5,50	0,02
V	Atelier 3a	3916,10	5,50	0,20
W	Atelier 3b	3894,70	5,50	0,20

2. PIANO SECONDO
Residenza

10	Sala da pranzo	11875,20	5,50	0,60
11	Cucina	5571,00	5,50	0,28
12	Bagno	176,00	5,50	0,01
13	Dispensa	17,52	5,50	0,00

Galleria

g	Sala espositiva	7499,40	5,50	0,38
h	Bar	9681,00	5,50	0,49
i	Bagno	205,00	5,50	0,01

3. PIANO TERZO
Residenza

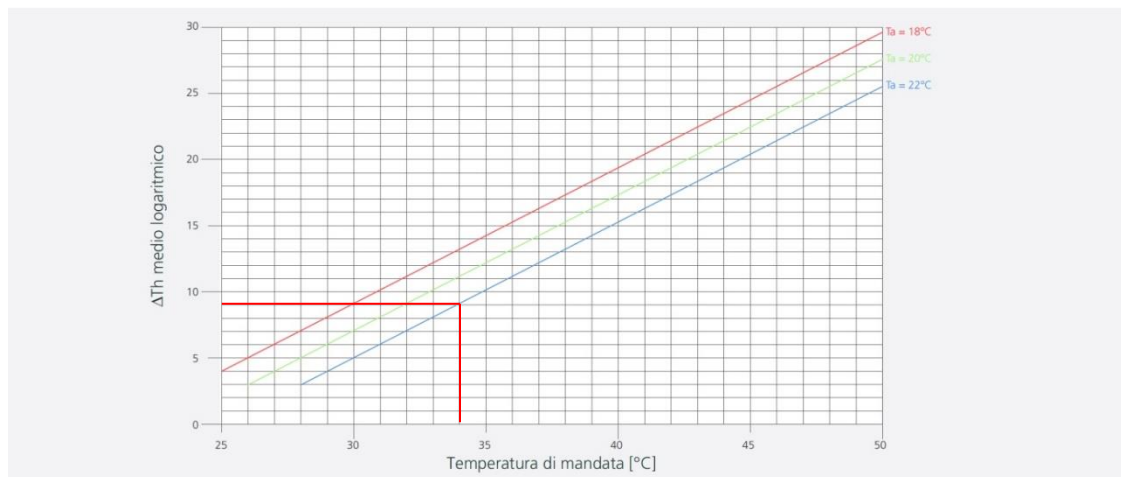
14	Sala comune	2004,78	5,50	0,10
15	Locale 1		5,50	
16	Bagno 1	70,91	5,50	0,00
17	Locale 2		5,50	
18	Bagno 2	70,91	5,50	0,00
19	Locale 3		5,50	
20	Bagno 3	70,91	5,50	0,00
21	Locale 4		5,50	
22	Bagno 4	70,91	5,50	0,00
23	Lavanderia		5,50	
24	Locale 5		5,50	
25	Bagno 5	70,91	5,50	0,00
26	Locale 6		5,50	
27	Bagno 6	70,91	5,50	0,00
28	Locale 7		5,50	
29	Bagno 7	70,91	5,50	0,00
30	Locale 8		5,50	
31	Bagno 8	70,91	5,50	0,00

Per i valori delle sezioni che superano lo 0,5 m², sarà necessario provvedere a un numero maggiore di canali di distribuzione.

9.5.2 DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

Si è deciso di applicare un sistema radiante a pavimento; bisognerà ora studiare lo sviluppo delle tubazioni per ogni locale, e la temperatura dell'acqua. Conosciamo ora anche il fabbisogno termico di questo appartamento, punto di partenza per lo studio dell'impianto.

L'obiettivo è quello di minimizzare la temperatura dell'acqua in mandata, per risparmiare nella produzione di energia. Per far questo si cerca di diminuire il passo, in maniera tale che a parità di emissione la temperatura dell'acqua sia inferiore. A vincolare la scelta della temperatura dell'acqua è però il fabbisogno unitario più elevato, imponendo in esso il passo minore possibile, si otterrà la temperatura dell'acqua più bassa, sotto la quale non è possibile scendere. La temperatura dell'acqua di mandata deve essere la stessa per tutti i locali, nei locali in cui il fabbisogno è minore si potrà invece aumentare il passo dei tubi. Eventualmente è possibile inserire delle valvole che diminuiscano la portata di acqua nei tubi, facendo in modo che con la stessa temperatura di mandata si ottengano però temperature di ritorno diverse, e quindi un diverso $\Delta\theta$ medio logaritmico. Queste valvole sono da utilizzare nei casi in cui il passo dei tubi diventasse troppo alto (sopra i 20 cm) per evitare rischi di riscaldamento non omogeneo, o per poter regolare il flusso in caso di esigenze diverse da quelle di massimo fabbisogno calcolate precedentemente.



Nel momento in cui si arriva alla fase di dimensionamento vero e proprio dell'impianto bisognerà quindi tenere in considerazione gli aspetti valutati in fase preparatoria (isolamento termico, finiture superficiali, posizione del collettore) in aggiunta ad altri fattori più prettamente "tecnici", quali la caduta di pressione e la differenza di temperatura ΔT . Per il calcolo pratico del passo e della resa termica si procede secondo passi successivi:

- innanzitutto si stabilisce quale sia la temperatura massima di mandata dell'impianto e quale la temperatura ambiente di comfort desiderata: con questi dati si ricava dal grafico il valore del ΔTh medio logaritmico, definito analiticamente

$$\text{come } \Delta Th = \frac{T_v - T_R}{\ln \left[\frac{T_v - T_a}{T_R - T_a} \right]}$$

dove: T_v = temperatura di mandata [°C]

T_R = temperatura di ritorno [°C]

T_a = temperatura ambiente [°C]

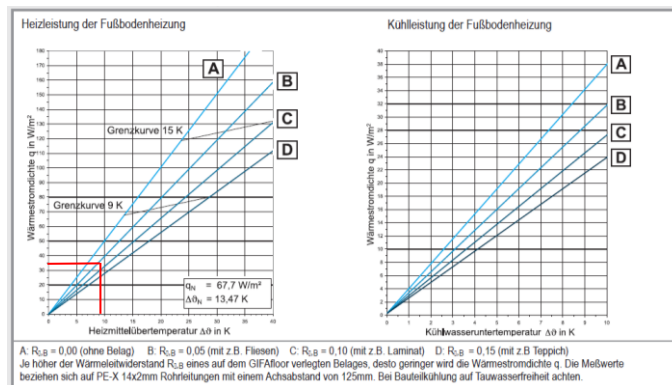
\ln = logaritmo naturale

- con il valore di ΔTh ottenuto dal grafico, nota la finitura superficiale del pavimento, è possibile ricavare il passo tra i tubi corrispondente al fabbisogno termico q espresso in W/m^2 .

 9.31 Grafico per la determinazione del ΔTh medio logaritmico

Si determina la temperatura di mandata è possibile calcolare il ΔT_h medio logaritmico, necessario per calcolare l'emissione q (W/m^2) dei vari pannelli. Considerando una temperatura di mandata pari a $34^\circ C$, il ΔT_h medio logaritmico sarà pari a 9 .

È stato scelto un sistema radiante a pavimento, sulla scheda tecnica sono riportati i grafici che individuano la resa in funziona del passo dei tubi e della temperatura dell'acqua, che sono qui sotto riportati.



9.32 Scheda tecnica pannelli radianti (tipo KNAUF GIFAfloor)

Cercando di minimizzare la temperatura dell'acqua in mandata per risparmiare energia abbiamo diminuito il passo in modo che a parità di emissione la temperatura dell'acqua sia inferiore. Per far sì che questo si realizzi abbiamo imposto un passo minore possibile. Quindi abbiamo usato pannelli a passo 15 e 20 con una lunghezza massima dei tubi di 110 metri.

Considerando come finitura il gres porcellanato (B: $R_{t,B} = 0,05$) siamo riusciti a definire l'emissione termica dei pannelli, utilizzando il grafico riportato sopra. L'emissione dei pannelli a passo 15 sarà quindi $q = 40 W/m^2$ e di quelli a passo 20 $q = 35 W/m^2$

9.6 LA POMPA DI CALORE

Si procede ora a valutare il fabbisogno energetico complessivo di tutto il complesso scolastico, basando i nostri calcoli di dimensionamento a partire dalle condizioni climatiche più critiche, sia per la fase estiva che per quella invernale.

PERIODO INVERNALE

Per il fabbisogno invernale ci riferiamo ai dati tabulati in riferimento al mese più critico dell'anno, in cui abbiamo la temperatura esterna minima di $-14^\circ C$; partendo dal presupposto di voler ottenere una temperatura interna costante durante l'orario di utilizzo pari a $20^\circ C$, dovremo calcolare il fabbisogno termico a partire da un ΔT di $34^\circ C$.

Nella seguente tabella ci sono i valori richiesti in kW richiesti alla pompa di calore:

Blocco	Potenza [kW]
Residenza	325
Laboratori	700

Area espositiva 325

9.33 *Tabella riassuntiva delle potenze richieste alle pompe di calore*

La scelta di produrre l'acqua calda sanitaria necessaria attraverso una pompa di calore acqua-acqua, anziché con una caldaia tradizionale, è dovuta alla differenza delle rese ottenibili dalle due macchine. Con una pompa di calore non c'è limite teorico alla resa massima ottenibile rispetto alla quantità di energia elettrica consumata, a condizione di trovare temperature di funzionamento e fluidi adeguati. Benché l'istallazione di una pompa di calore risulti economicamente più onerosa rispetto a quella di una caldaia, in un arco temporale stimabile attorno ai cinque anni, il risparmio di consumi ottenuto rende economicamente vincente la scelta della pompa di calore. Le loro prestazioni dipendono tuttavia molto dalle condizioni di funzionamento fra cui le temperature delle sorgenti di acqua calda e fredda. Tuttavia, date le temperature decisamente basse nel periodo invernale, si consiglia l'installazione di una caldaia tradizionale per le emergenze.

Nella seguenti tabelle riportiamo i dati di interesse per la scelta del prodotto e le caratteristiche principali che la macchina deve avere:

BLOCCHI RESIDENZA E AREA ESPOSITIVA

DATI DI PROGETTO

	Unità di misura	Valore
Potenza frigorifera richiesta	kW	Non considerata
Potenza termica richiesta	kW	325
Temp. Acqua fredda in uscita	°C	12/14
Temp. Acqua calda in uscita	°C	34/35

9.34

Caratteristiche della pompa di calore:

CARATTERISTICHE POMPA DI CALORE Tipo NLC H 0280/1250

	Unità di misura	Valore
Potenza frigorifera nominale	kW	315,6
E.E.R.	-	2,60
Potenza assorbita	kW	128,8
Potenza termica nominale	kW	349,13
C.O.P.	-	3,11
Potenza assorbita	kW	119,46
Potenza sonora	dB	93
con cofanatura insonorizzante	dB	81

9.35

BLOCCO LABORATORI

DATI DI PROGETTO

	Unità di misura	Valore
Potenza frigorifera richiesta	kW	Non considerata
Potenza termica richiesta	kW	700
Temp. Acqua fredda in uscita	°C	12/14
Temp. Acqua calda in uscita	°C	34/35

9.36

Caratteristiche della pompa di calore:

CARATTERISTICHE POMPA DI CALORE Tipo NSH 1251/36020

	Unità di misura	Valore
Potenza frigorifera nominale	kW	730
E.E.R.	-	2,85
Potenza assorbita	kW	256
Potenza termica nominale	kW	789
C.O.P.	-	3,12
Potenza assorbita	kW	253
Potenza sonora	dB	94
con cofanatura insonorizzante	dB	81

9.37

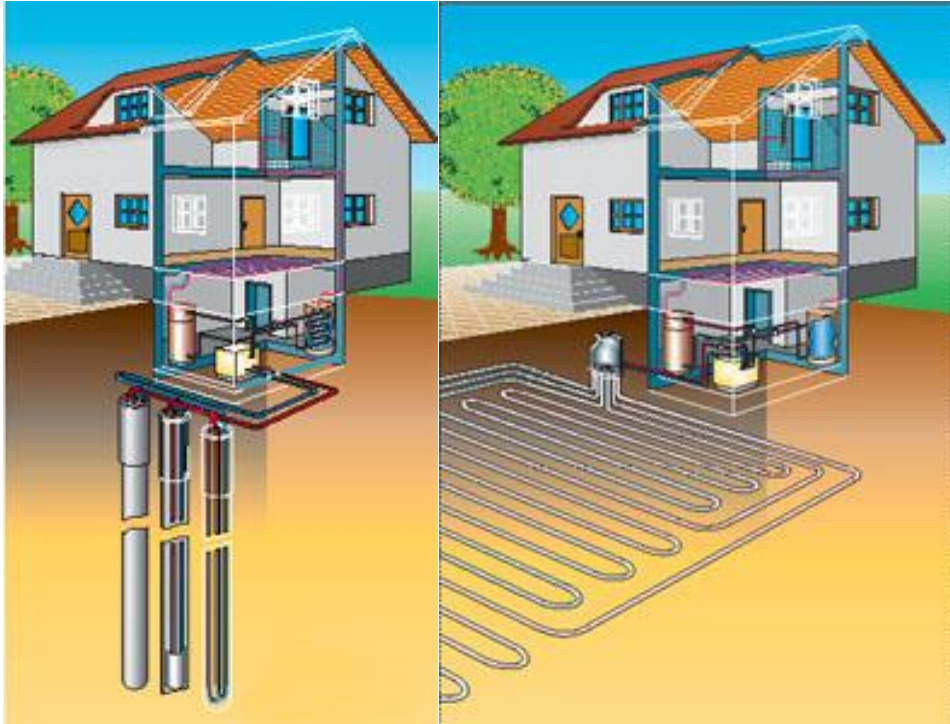
9.7 L'IMPIANTO GEOTERMICO

La geotermia a bassa entalpia è una tecnologia utilizzata per la realizzazione di impianti di climatizzazione invernale ed estiva a servizio di edifici con diversa destinazione d'uso. Grazie all'utilizzo dell'energia termica contenuta nel sottosuolo è possibile produrre acqua calda per la **climatizzazione invernale** ed acqua fredda per il **condizionamento estivo**. Questi impianti permettono dunque di raggiungere obiettivi di climatizzazione e di comfort abitativo in tutte le stagioni contestualmente alla produzione di acqua calda per usi sanitari. Si tratta di un'energia **rinnovabile**, disponibile per tutto l'anno: lo strato superficiale della terra mantiene infatti una temperatura indicativamente costante. Questo valore è influenzato dalle precipitazioni, dall'irraggiamento locale e dal gradiente geotermico naturale specifico di ogni località, anche se si può affermare che la temperatura del terreno assume un valore che corrisponde all'incirca alla media delle temperature stagionali della località di riferimento. In Germania la temperatura aumenta con una media di 3 °C ogni 100 m di profondità, quindi a 20 m si avranno circa tra i 9 e i 12°C entro i 100 m e 40°C a 1000 m*. Il fatto che la temperatura del terreno sia più alta della temperatura esterna in inverno e più bassa in estate, permette agli impianti geotermici di perseguire gli obiettivi di climatizzazione invernale ed estiva per mezzo di una sola installazione impiantistica.

Gli impianti geotermici che prelevano l'acqua dal sottosuolo e la restituiscono a valle del flusso vengono chiamati a *circuito aperto*; gli impianti che sfruttano l'energia contenuta nel terreno con l'ausilio di sonde geotermiche verticali o orizzontali vengono invece definiti a *circuito chiuso*.

Gli elementi fondamentali del sistema impiantistico sono:

1. un sistema di **captazione di calore**, attraverso tubature in polietilene ad alta densità che fungono da scambiatori di calore, sfruttando l'energia termica presente nel sottosuolo. Queste vengono interrate verticalmente a grandi profondità (fino a 100 m) (fig. 9.38), oppure orizzontalmente tramite spire, al cui interno circolano acqua e una soluzione antigelo (fig. 9.39).



9.38

9.39

2. Una **pompa di calore** geotermica, installata nel locale impianti, che rappresenta il cuore dell'impianto. È una "macchina" che contiene gas frigorifero in fase gassosa e liquida. La variazione di stato del gas permette il trasferimento del calore dal terreno agli ambienti interni in fase di riscaldamento o di invertire il ciclo nella fase di raffrescamento.

3. Un **serbatoio di accumulo** per l'acqua calda, in modo da immagazzinare il calore da distribuire poi nell'edificio. L'integrazione tra geotermia e impianti solari termici avviene proprio grazie al serbatoio d'accumulo, all'interno del quale l'acqua viene riscaldata tramite serpentine collegate ai diversi generatori di calore.

4. I **pannelli radianti**, che fungono da sistema di distribuzione di calore.

In Germania e in molti altri paesi europei, quali Svezia (il 90% delle nuove costruzioni è realizzato con questa tecnologia), Svizzera e Francia, la geotermia è già largamente diffusa*. Gli impianti geotermici permettono agli utenti di conseguire ottimi risultati economici ed ecologici rispetto alla tecnologia tradizionale: a fronte di un investimento iniziale superiore rispetto ai sistemi tradizionali, la geotermia garantisce costi di gestione inferiori, con tempi di ritorno dell'investimento in genere inferiori a 10 anni*.

I principali vantaggi di un impianto geotermico sono:

- l'utilizzo di energia termica **gratuita** (eccettuato il consumo elettrico della pompa di calore) e indipendente dalle temperature esterne. Ciò garantisce un funzionamento dell'impianto per tutto l'anno;
- i costi di esercizio sono inferiori di circa il **60%** rispetto a un sistema di riscaldamento con caldaia a metano;
- rappresenta un unico sistema impiantistico capace di **riscaldare e raffrescare** l'edificio;
- contribuisce alla **riduzione** delle emissioni inquinanti e di CO₂ nell'atmosfera;

- non inquina i terreni, poiché all'interno delle sonde geotermiche circolano liquidi frigoriferi antigelo **atossici**;
- la pompa di calore gemotermica è una macchina estremamente **silenziosa**;
- l'assenza di processi di combustione e di canne fumarie riduce al minimo la necessità di interventi di **manutenzione**.

9.7.1 OBIETTIVI E PARAMETRI DI PROGETTO

Per la realizzazione di impianti geotermici che lavorino in modo corretto è necessaria la collaborazione progettuale di diverse figure professionali responsabili degli aspetti architettonici, geologici, impiantistici ed energetici. Una prima **classificazione**, basata sulle operazioni di cantiere necessarie alla realizzazione dell'impianto, identifica i seguenti settori di competenza:

1. captazione dell'energia del sottosuolo, per il quale è fondamentale conoscere le caratteristiche tessiturali ed energetiche del suolo;
2. produzione e stoccaggio dell'energia, per identificare la pompa di calore più adatta al contesto;
3. distribuzione dell'energia all'interno dell'edificio, per determinare i sistemi di distribuzione e di controllo dell'energia termica.

Gli **obiettivi** da raggiungere grazie a una buona progettazione sono i seguenti:

- il sistema di captazione geotermico è correttamente dimensionato secondo le necessità tecniche e di funzionamento della pompa di calore;
- la pompa di calore ha una potenza termica nominale sufficiente a soddisfare le richieste energetiche dell'edificio; i sovradimensionamenti termici di potenza devono essere assolutamente evitati;
- i volani termici (serbatoi dedicati allo stoccaggio di energia sotto forma di acqua calda) sono dimensionati in modo che vengano minimizzati i fenomeni di accensione e spegnimento della pompa di calore;
- il controllo della deumidificazione, soprattutto nel periodo estivo, segue di pari passo la produzione del freddo sviluppato dal generatore di calore termico;
- i sistemi di distribuzione dell'energia termica sono equilibrati in termini di portate e temperature.

Vediamo quindi il ruolo dei diversi professionisti nella progettazione di un impianto geotermico.

9.7.2 GEOLOGIA E IDROLOGIA

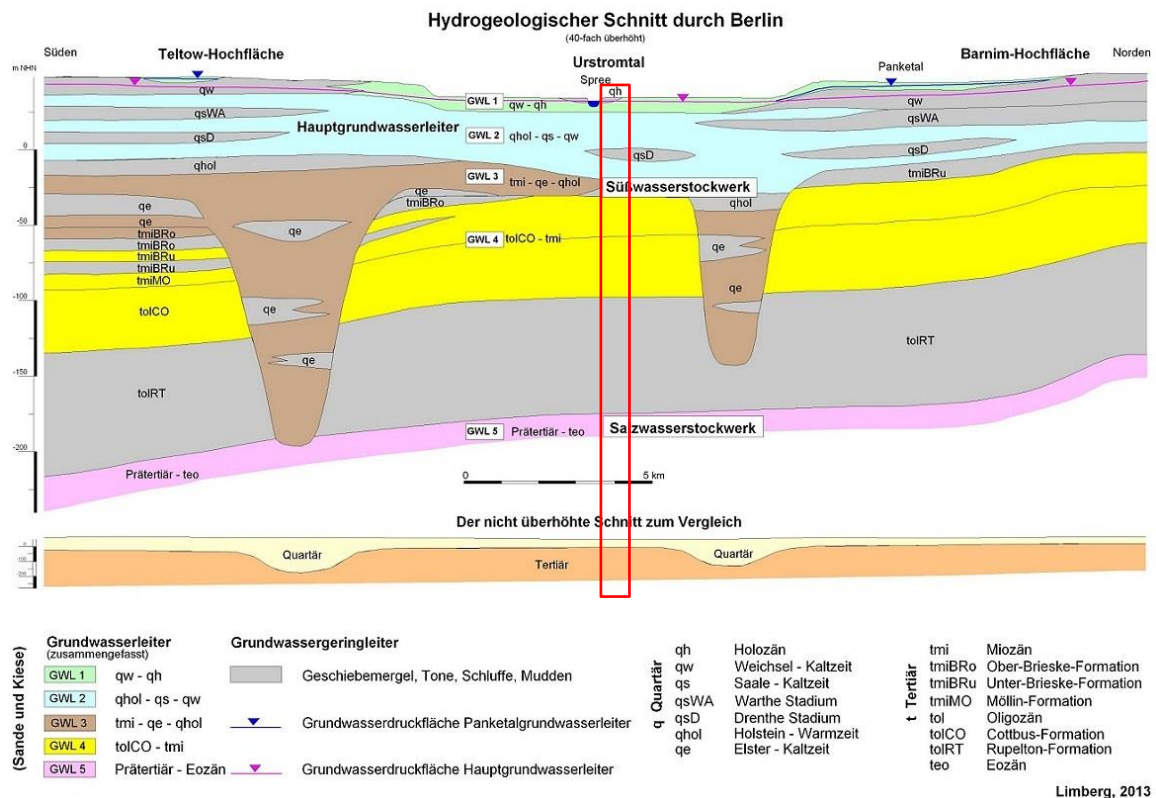
La **geologia** può essere considerata il punto di partenza per lo sviluppo di ogni progetto geotermico. Una situazione favorevole o sfavorevole determina una variazione significativa delle somme indicate nel quadro economico della commessa. È quindi importante considerare tre aspetti fondamentali: la presenza di una falda sotterranea, la produttività della falda e la tessitura dei terreni. Solo attraverso un'adeguata conoscenza del sottosuolo sarà possibile stimare la produttività di un pozzo a uso geotermico

e correlare i sistemi che prevedono questa infrastruttura rispetto ad altre tecniche di prelievo di energia dal sottosuolo.

L'identificazione del sistema di cattura dell'energia in un determinato contesto è possibile solo attraverso la conoscenza di dettaglio, diretta o indiretta, della geologia dei luoghi, oltre a permettere di scegliere al meglio le metodiche di perforazione. I problemi di incagliamento di sistemi di perforazione in profondità sono spesso di difficile soluzione.

Nel nostro caso, siamo riusciti a ritrovare la stratigrafia geologica e idrologica dell'area di progetto, reperibile dal sito della città di Berlino⁵⁹⁶, grazie alle quali è possibile definire l'altezza dell'acqua di falda e la stratigrafia del terreno (fig. 9.40 e 9.41).

Dalla prima figura, risulta che il livello di falda nei pressi del fiume Sprea si trova a circa 32 m s.l.m. Grazie alle stratigrafie rilevate dalle perforazioni, notiamo che il terreno della Cuvry-Brache presenta un primo strato di materiale di riporto, un secondo strato di sabbia fine fino a 2,20 m dal livello di superficie. Con l'aumentare della profondità, gli strati presentano di sabbia con dimensioni dei grani sempre più grossi e a partire dai 13,1 m iniziano a presentarsi strati con ghiaia a grano piccolo.



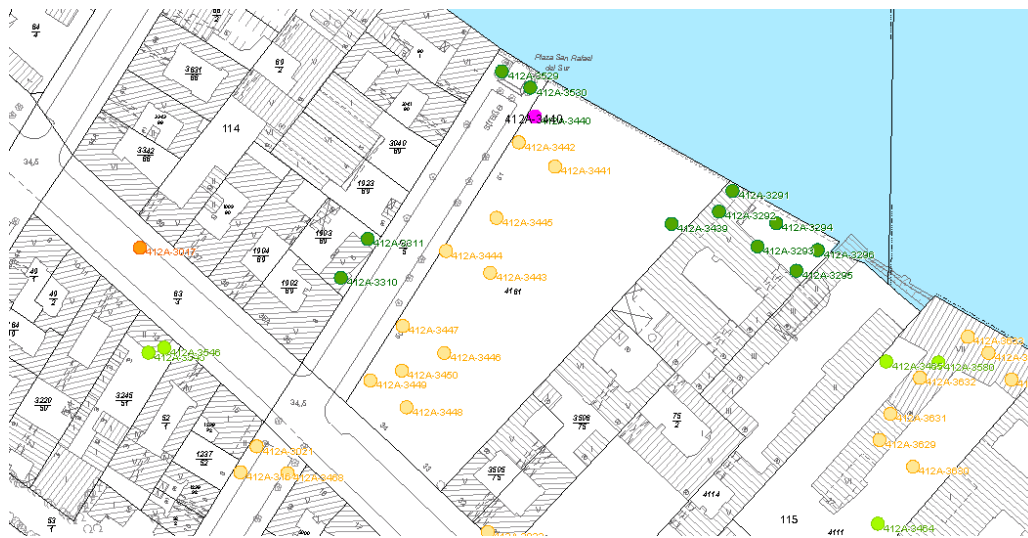
9.40 Sezione idrologica del suolo di Berlino

⁵⁹⁶ <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/>

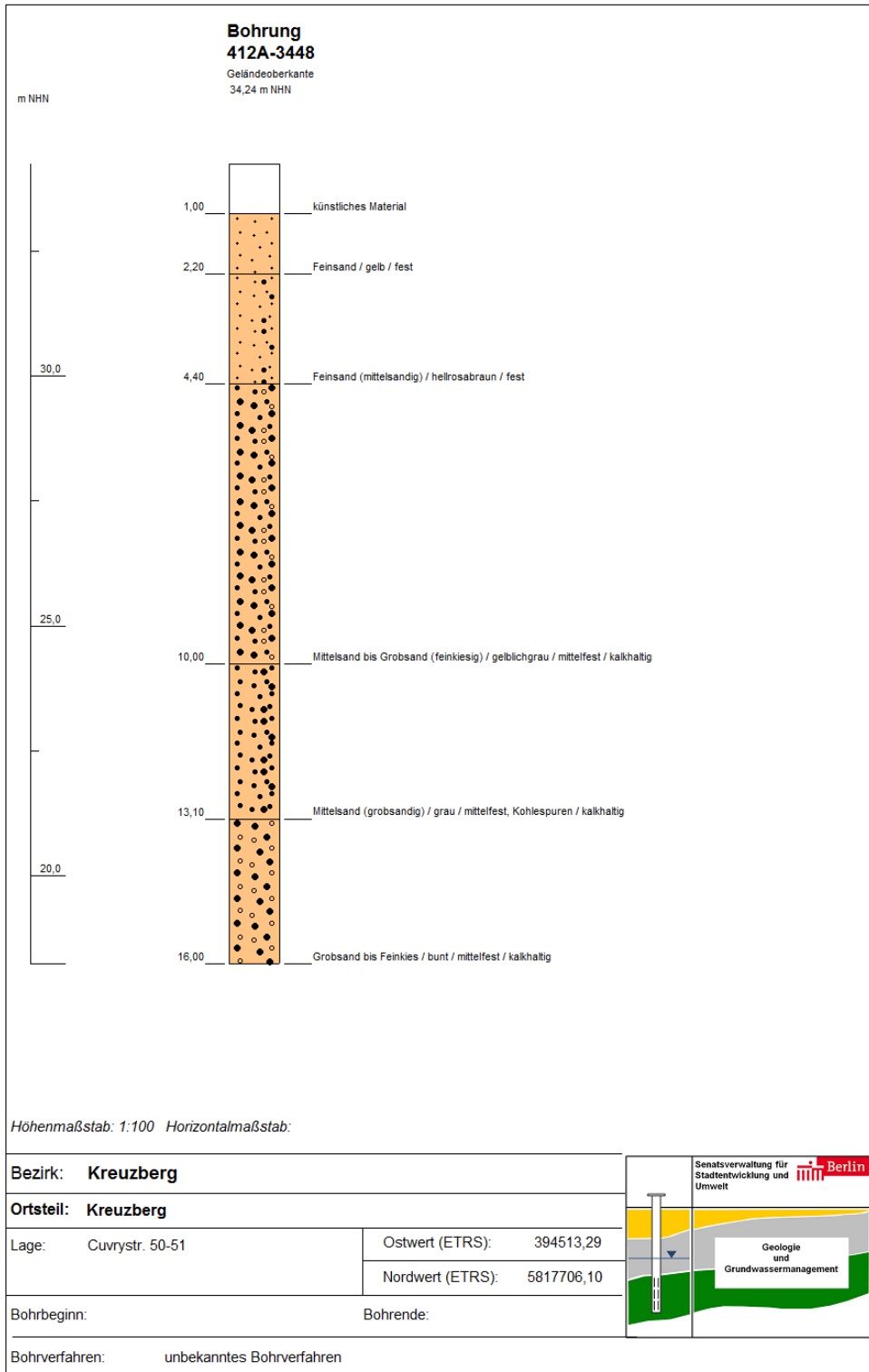
Legende

Endteufe in m

- 452D-106 ● < 5
- 452D-106 ● > 5 - 10
- 452D-106 ● > 10 - 30
- 452D-106 ● > 30 - 60
- 452D-106 ● > 60

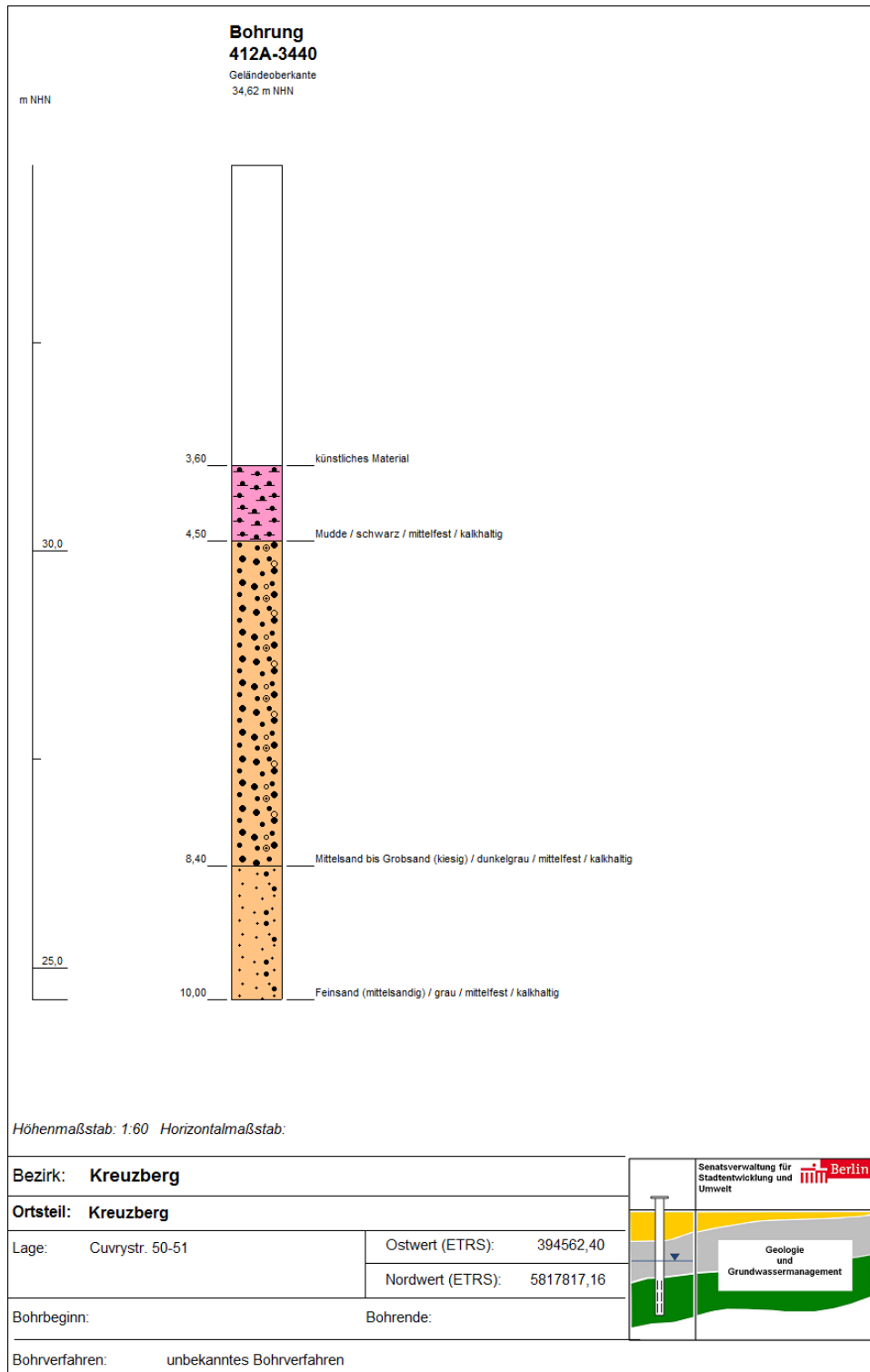


9.41 *Mappa delle perforazioni per l'indagine geognostica*



9.42 Stratigrafia rilevata dalla perforazione 412A-3448

Lo strato di terra vicino al fiume, del quale si riporta la stratigrafia risultante dalla seconda penetrazione, presenta oltre uno strato artificioso superficiale, uno strato di fango di circa un metro. A seguire si ripresenta una stratigrafia caratterizzata principalmente da sabbia a grani grossi.



9.43 Stratigrafia rilevata dalla perforazione 412A-3440

Le proprietà termiche delle rocce e dei terreni sono parametri di importanza progettuale per la realizzazione di impianti geotermici. I parametri energetici caratteristici delle rocce, direttamente correlati

alla loro struttura molecolare, forniscono le indicazioni base per calcolare la resa termica di uno scambiatore di calore geotermico. Sono di interesse i parametri responsabili di quantificare l'energia che può essere accumulata nell'unità di volume e con quale velocità. I parametri energetici caratteristici di rocce e terreni sono i seguenti:

- **conducibilità termica** che esprime la capacità di una roccia di condurre e propagare energia termica. Il valore della conducibilità dipende dal tipo di materiale e dal grado di porosità della roccia;
- **capacità termica o calore specifico** che esprime la capacità di una roccia di accumulare energia termica all'interno della sua struttura molecolare.

Le tabelle seguenti riportano i valori di alcune tipologie di rocce e terreni.

Terreno	Conducibilità λ [W / (m · K)]	Capacità termica c [MJ/m ³ , K]
Rocce magmatiche		
Basalto	1,70	2,30 ÷ 2,60
Diorite	2,60	2,90
Gabbro	1,90	2,60
Granito	3,40	2,10 ÷ 3,00
Peridotite	4,00	2,70
Riolite	3,30	2,10
Rocce metamorfiche		
Gneiss	2,90	1,80 ÷ 2,40
Marmo	2,10	2,00
Meta quarzite	5,80	2,10
Micascisti	2,00	2,20
Argilloscisti	2,10	2,20 ÷ 2,50
Rocce sedimentarie		
Calcere	2,80	2,10 ÷ 2,40
Marna	2,10	2,20 ÷ 2,30
Quarzite	6,00	2,10 ÷ 2,20
Salgemma	5,40	1,20
Arenaria	2,30	1,60 ÷ 2,80
Argillite	2,20	2,10 ÷ 2,40
Terreni non consolidati		
Ghiaia asciutta	0,40	1,40 ÷ 1,60
Ghiaia satura	1,80	2,40
Morena	2,00	1,50 ÷ 2,50
Sabbia asciutta	0,40	1,30 ÷ 1,60
Sabbia satura	2,40	2,20 ÷ 2,90
Argilla asciutta	0,50	1,50 ÷ 1,60
Argilla satura	1,70	1,60 ÷ 3,40
Torba	0,40	0,50 ÷ 3,80
Altre sostanze		

Bentonite	0,60	3,90
Cemento	1,60	1,80
Ghiaccio (-10°C)	2,32	1,87
HDPE	0,39	-
Aria	0,02	0,0012
Acciaio	60,00	3,12
Acqua (10°C)	0,58	4,19

9.44 Tabella conducibilità e capacità termica dei materiali secondo la norma tedesca VDI 4060

La conducibilità termica è una proprietà della materia e indica il quantitativo di energia soggetto a flusso nell'unità di tempo in un materiale di spessore noto (1 m) e sottoposto a una differenza di temperatura di 1 K. Questo parametro indica pertanto se un materiale è un buon conduttore di energia termica.

La conducibilità termica è una grandezza fisica che indica la quantità di energia trasferibile contenuta in un materiale di volume pari a 1 m³ per grado di temperatura. Tanto più il valore di questa grandezza è elevato, tanto maggiore sarà l'energia estraibile dalla materia. Per questo i terreni contenenti una grande percentuale di acqua hanno una capacità termica superiore ai terreni secchi.

Ecco perché è importante rivolgersi all'idrologia per conoscere il contenuto di **acqua** del terreno. Questo non riguarda solamente il livello di acqua sotterraneo, definito dalla presenza di falde libere o imprigionate, ma anche dalla portata di acqua nel terreno e la compattezza dello stesso.

9.7.3 SISTEMI DI CAPTAZIONE DELL'ENERGIA DAL SOTTOSUOLO

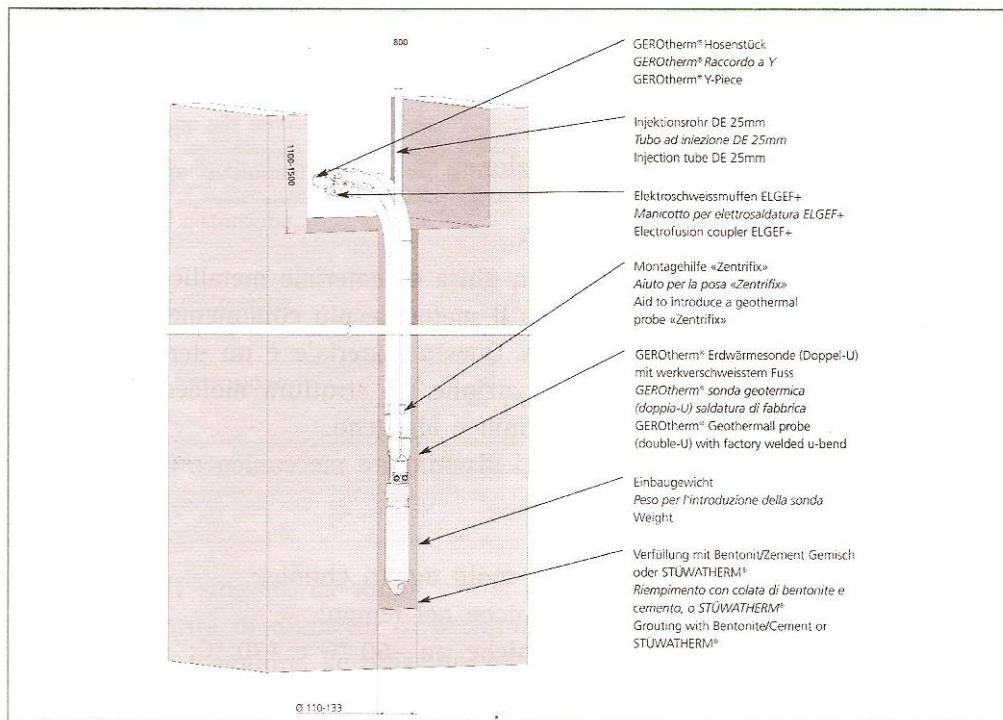
L'energia prelevata dal sottosuolo deve essere una frazione rigenerabile con continuità nel tempo. Come abbiamo visto, è fondamentale conoscere sia la stratigrafia del terreno per identificarne le capacità di trasmissione di energia, sia la presenza di acqua. Passiamo ora a considerare le tipologie di sistemi di cattura dell'energia dal sottosuolo. Si suddividono due grandi macro-categorie: i sistemi aperti e i sistemi chiusi.

I sistemi aperti sono quei sistemi che principalmente sfruttano l'acqua presente entro i primi 20 metri di profondità, sfruttando le precipitazioni frequenti e l'accumulo di acqua in superficie. Solitamente richiedono grandi aree di intervento o quando sono previste opere di sbancamento.

I sistemi a circuito chiuso rappresentano la soluzione generalmente più costosa anche se risulta la più applicata e diffusa al mondo. La sua facile adattabilità ad ogni contesto lavorativo e logistico ne ha permesso una larga diffusione. La captazione avviene per mezzo di sonde verticali contenenti del fluido termovettore (solitamente acqua miscelata ad una soluzione antigelo) che assume una temperatura maggiore o minore di quella del terreno. La trasmissione di energia avviene quindi in modo naturale per la differenza di temperatura.

Il processo di realizzazione della sonda prevede le seguenti fasi:

- perforazione e rivestimento temporale delle pareti per il sostegno delle stesse;
- inserimento della tubazione in materiale plastico dotata di una testa ad U all'estremità inferiore;
- cementizzazione della sonda a partire dal fondo della perforazione;
- inserimento all'interno della tubazione il fluido termovettore.



9.45 Schema tipologico dell'installazione in foro in una sonda geotermica verticale

Il materiale plastico che viene inserito nella perforazione è composto dai seguenti elementi tecnici:

1. la tubazione
2. il piede di sonda (unico punto di saldatura)
3. il tubo di iniezione per la cementazione
4. la zavorra (consigliata, realizzata in ghisa o in materiale metallico)
5. i distanziali per tubi.

Le **sonde** possono arrivare tra gli 80 e i 100 m di profondità, a seconda della capacità di tiro e dalla dimensione delle sonde in commercio. Solitamente possono essere realizzate in PEAD (polietilene ad alta densità), un materiale derivato dal petrolio attraverso il processo di polimerizzazione, che presenta diversi vantaggi, quali la tenacità e la leggerezza elevate e un'ottima resistenza a corrosione da agenti chimici. La bassa conducibilità termica (circa 0,39 W/mK) rischia di compromettere però il corretto funzionamento della sonda durante la fase estiva. Altri materiali sono l'HDPE, un materiale che sembra non presentare problemi fino a 80°C, o il PEX-a (polietilene reticolato), capace di resistere in pressione anche a temperature prossime ai 100°C. Il diametro delle sonde può essere di 25 mm (De25) per le sonde fino a 80 m di profondità, fino a un massimo di 40 mm (De32/40) per quelle fino a 150 m. La forma delle sonde può essere a U singola o doppia U.

Per quanto riguarda i **fluidi termovettori**, considerando le temperature di esercizio dei fluidi circolati nelle sonde geotermiche (-5 ÷ 10°C), è necessario inserire in abbinamento all'acqua una soluzione antigelo. Il grado di protezione al congelamento è proporzionale alla percentuale presente in soluzione di liquido antigelo. Rispetto all'acqua i fluidi antigelo hanno le seguenti caratteristiche:

- densità superiore;
- viscosità superiore;
- conducibilità termica inferiore.

L'utilizzo di una soluzione antigelo garantisce una protezione dai fenomeni di congelamento, ma comporta un incremento delle perdite di carico al circolatore e una diminuzione della capacità di scambio termico della soluzione. Le sostanze maggiormente impiegate come antigelo sono: glicole etilenico, glicole propilenico, etanolo, metanolo.

9.7.4 DIMENSIONAMENTO DEI CAMPI DI SONDE – METODO ASHRAE

Il metodo di dimensionamento di campi di sonde raccomandato dall'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) propone due espressioni per determinare la lunghezza complessiva delle sonde, una su base del fabbisogno per raffrescamento e uno per quello di riscaldamento. Per il nostro progetto ci concentreremo sul fabbisogno invernale. La formula per determinare la lunghezza complessiva L_h è la seguente:

$$L_h = Q_a R_{ga} + (Q_h - W_h)(R_b + PLF_m R_{gm} + R_{gd} F_{sc}) / (T_g - T_m - T_p) \quad [m]$$

i cui termini indicano:

- Q_a [W]: potenza media annua scambiata con il terreno; che si ricava dalla seguente espressione:

$$Q_a = Q_h * C_c * OEC_c$$

con:

- Q_h [W] è il carico termico di progetto per il riscaldamento che è presente anche nella formula generale;

- C_c [-] corrisponde a:

$$C_c = (COP - 1) / COP$$

dove il COP è quello della pompa di calore scelta;

- OEC_f [h] rappresenta le ore equivalenti del carico di picco per il riscaldamento.

- Q_h [W]: carico termico di progetto per il riscaldamento;

- W_h [W]: potenza elettrica assorbita al carico Q_h ;

- PLF_m [-]: fattore di carico parziale del mese di progetto. Si trova tramite la seguente espressione:

$$PLF_m = [\text{Carico termico giornaliero} / (\text{Carico orario di picco} * 24)] * [\text{giorni di occupazione} / \text{giorni del mese}]$$

- F_{sc} [-]: fattore di penalizzazione per scambi termici interni, pari a 1,05;

- R_b [mK/W]: resistenza termica della sonda;

- R_{ga} [mK/W]: resistenza termica del terreno per impulsi annuali; R_{gm} [mK/W]: resistenza termica del terreno per impulsi mensili; R_{gd} [mK/W]: resistenza termica del terreno per impulsi giornalieri. Questi tre valori vengono definiti nel modo seguente. Viene utilizzata la soluzione di Carslaw e Jaeger del campo di temperatura intorno a una superficie cilindrica immersa in un solido infinito e soggetta a un flusso termico per unità di area uniforme e costante. Il tempo viene dimensionato mediante il numero di Fourier:

$$Fo = 4 * \alpha_g * \tau / D_b^2$$

con:

- α_g [mm²/s]: diffusività termica del terreno;

- τ [giorni]: tempo;
- D_b [m]: diametro della sonda.

Vengono considerati tre impulsi termici:

- τ_1 che rappresenta 10 anni, risulta pari a 3650 giorni;
- τ_2 rappresenta un mese, più 10 anni, quindi 3680 giorni;
- τ_f pari a 10 anni più un mese più 6 ore, perciò 3680,25 giorni.

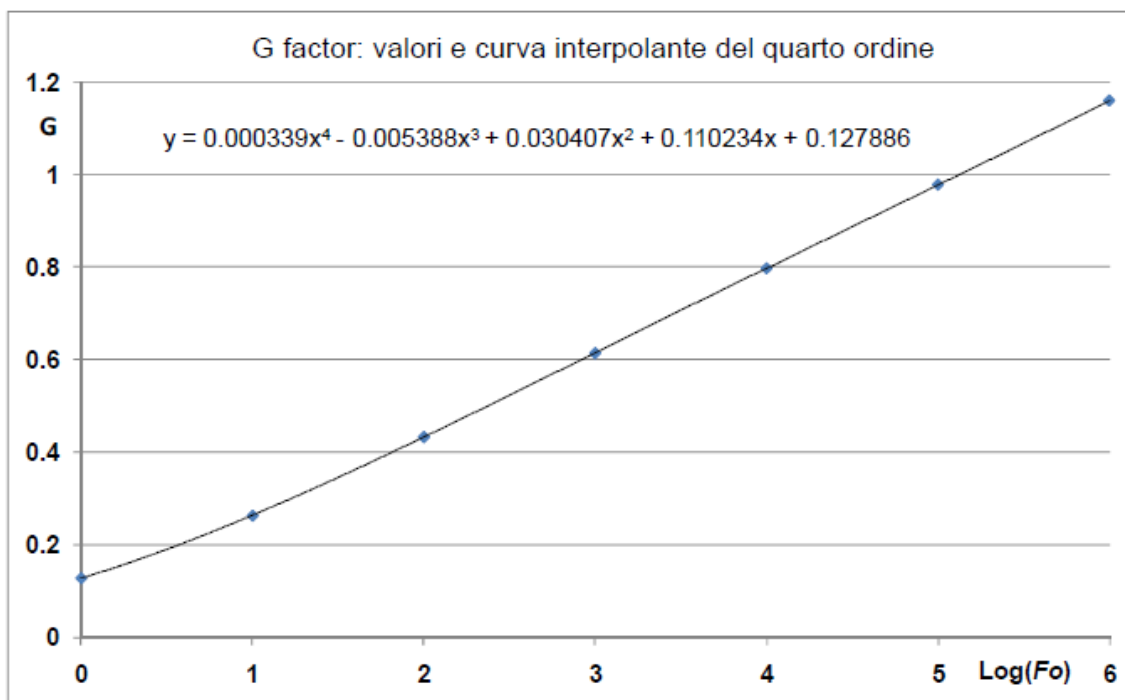
Ne derivano 3 numeri di Fourier, calcolati con le seguenti formule:

$$Fo_f = 4 * \alpha_g * \tau_f / D_b^2$$

$$Fo_1 = 4 * \alpha_g * (\tau_f - \tau_1) / D_b^2$$

$$Fo_2 = 4 * \alpha_g * (\tau_f - \tau_2) / D_b^2$$

Per ciascun valore si determina il corrispondente numero puro G, attraverso il diagramma semilogaritmico riportato in seguito:



9.46 Grafico per la determinazione del numero puro G

Una volta definiti i numeri G_f (da Fo_f), G_1 (da Fo_1) e G_2 (da Fo_2), possiamo calcolare le resistenze termiche del terreno utilizzando le espressioni seguenti:

$$R_{ga} = (G_f - G_1) / k_g$$

$$R_{gm} = (G_1 - G_2) / k_g$$

$$R_{gd} = G_2 / k_g$$

- T_g [K]: temperatura del terreno indisturbato;
- T_m [K]: temperatura media del fluido;
- T_p [K]: fattore di penalizzazione per l'interferenza tra sonde.

La tabella seguente riassume i valori calcolati per ogni blocco in base alla pompa di calore selezionata.

BLOCCO	Q_h [kW]	COP [-]	C_c [-]	OEC _c [h]	Q_a [kW]
Residenza	5716	3,11	0,68	2200	974
Laboratori	16363	3,12	0,68	3700	4696
Area espositiva	9409	3,11	0,68	2200	1603

T_g [d]	R_b [d]	α_g [mm ² /s]	α_g [m ² /d]	D_b [d]	t_f [d]	t_1 [d]	t_2 [d]	Fo_f [-]	Fo_1 [-]	Fo_2 [-]
10	0,42	0,75	0,065	0,32	3680,25	3650	3680	9315,633	76,570	7,324

G_f [-]	G_1 [-]	G_2 [-]
0,792	0,412	0,243

R_{ga} [mK/W]	R_{gm} [mK/W]	R_{gd} [mK/W]
0,345	0,499	0,221

BLOCCO	Q_a [kW]	R_{ga} [mK/W]	Q_h [kW]	W_h [kW]	R_b [mK/W]	PLF _m [-]	R_{gm} [mK/W]	R_{gd} [mK/W]	Fsc [-]	T_g [°C]	T_m [°C]	L_h [m]
Residenza	974	0,345	5716	349,13	0,42	0,5	0,499	0,221	1,05	10	-3	398
Laboratori	4696	0,345	16363	789	0,42	0,5	0,499	0,221	1,05	10	-3	1204
Area espositiva	1603	0,345	9409	349,13	0,42	0,5	0,499	0,221	1,05	10	-3	671

9.47 Calcolo della lunghezza complessiva delle sonde

Considerando di utilizzare sonde lunghe 100 m, ne risulta che per il blocco della residenza sono necessarie 4 sonde, per quello del laboratorio 12 sonde e per quello dell'area espositiva 7 sonde, per un totale di 23 sonde.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

BERLINO: STORIA CULTURA E SOCIETÀ

MONOGRAFIA

- U. Michas, *Spurensuche Berlin: Ein archäologischer Stadtführer*, L&H, Berlino, 2003.
- A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003.
- P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006.
- F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006.
- F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006.
- G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von der Romantik bis zur Gegenwart*, Loescher, Perugia, 2007
- G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von den Anfängen bis zum 18. Jahrhundert*, Loescher, Perugia, 2007.
- A. Pace, M. Sorbello, *Italiens. Artisti italiani di Berlino / Italienische Künstler aus Berlin*, Electa, 2013.

ARTICOLI IN RIVISTA

- F. Thadeusz, *Berlins vergessene Hälfte*, in «Der Spiegel 2012(13)», 26 marzo 2012, p.112-115.
- A. Weipert, *Vor den Toren der Macht. Die Demonstration am 13. Januar 1920 vor dem Reichstag*, «annuario per ricerche sulla storia del movimento operaio», a. XI, fascicolo 2, Berlino, 2012, p. 16-32.
- A. Artmann, Y. Müller, *Als die Nazis die Arbeiterbewegung in Berlin zerschlugen*, «Der Tagesspiegel 2012(13)», Berlino, 20 giugno 2013.
- A. Burchard, T. Warnecke, *Niemand konnte wegsehen*, «Der Tagesspiegel 2012(13)», Berlino, 5 marzo 2013.
- M. Sontheimer, *Berliner Häuserkampf: Utopie und Krawall*, «Der Spiegel ONLINE 2013(14)», 29 gennaio 2014.

SITOGRAFIA

- http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_Berlins
- http://de.wikipedia.org/wiki/Hirschgeweihschalen_von_Bedburg-K%C3%B6nigsberg
- http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28Il_Libro_dell%27Anno%29/
- http://www.berlin.de/berlin-im-ueberblick/geschichte/kaiserliche_hauptstadt.de.html
- http://www.lager.it/secondo_reich.html
- http://www.dhm.de/archiv/magazine/berlin-mitte/Docu/ino1_grobl.htm
- <http://www.visitberlin.de/it/articolo/la-fine-dellimpero-germanico-1918-e-lepoca-doro-degli-anni-20>
- <http://www.artribune.com/2013/01/litalia-delle-residenze-dartista-vol-i/>

VIDEOGRAFIA

- <https://www.youtube.com/watch?v=hQDwnImT1MI>

LA CUVRY-BRACHE: STORIA CULTURA E ATTUALITÀ

MONOGRAFIA

- M. Heidegger, *Saggi e discorsi*, Mursia editore, Milano, 1976.
- A. Richie, *Berlino. Storia di una metropoli*, Mondadori, Milano, 2003.
- P. Oswald, *Berlino_città senza forma*, Meltemi Editore, Roma, 2006.
- F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006.
- F.M. Feltri, M.M. Bertazzoni, F. Neri, *I giorni e le idee - Seconda edizione - Vol. 3a*, SEI, Torino, 2006.
- G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von der Romantik bis zur Gegenwart*, Loescher, Perugia, 2007.
- G. Biglione, G. Montali, *Zeitspiegel von den Anfängen bis zum 18. Jahrhundert*, Loescher, Perugia, 2007.
- C. Norberg-Schulz, *Genius Loci. Paesaggio Ambiente Architettura*, Electa, Milano, 2007.
- A. Pace, M. Sorbello, *Italiens. Artisti italiani di Berlino / Italienische Künstler aus Berlin*, Electa, Milano, 2012.
- D. Kramer, *Kreuzberg 1968 - 2013: Abbruch, Aufbruch, Umbruch*, Nicolai, Berlino, 2013.
- E. Neufert, *Enciclopedia pratica per progettare e costruire*, Hoepli, Milano, 2013.

ARTICOLI

- <http://diary.radiant-flux.net/2013/03/aufstand-friedrichshain-2013/> 5 marzo 2013
- <http://www.vice.com/it/read/berlino-gentrification-hipster-proteste> 5 aprile 2013
- <http://www.morgenpost.de/berlin-aktuell/article118126235/Anwohner-wollen-Camp-an-Kreuzberger-Cuvrystrasse-loswerden.html> 17 luglio 2013
- <http://www.findingberlin.com/berlin-bleibt-unsere-stadt/> 25 luglio 2014
- <http://www.tagesspiegel.de/berlin/bezirk/kreuzberg/vom-ausflugsort-zur-favela-von-berlin-kreuzberg-nach-der-wende-kam-auch-der-yaam-club/10887238-3.html> 28 ottobre 2014
- <http://www.independent.co.uk/news/world/europe/kreuzberg-berlins-hip-district-becomes-a-battleground-between-dealers-and-gentrification-9909118.html> 7 dicembre 2014
- <http://wirbleibenalle.org/?cat=17> 12 dicembre 2014
- <http://www.luise-berlin.de/bms/bmstxt99/9912prob.htm> 1999

SITOGRAFIA

- http://www.treccani.it/enciclopedia/berlino_%28II_Libro_dell%27Anno%29/
- <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/wohnen/arbeitsstand.shtml>
- <http://www.theguardian.com/travel/2009/jul/12/berlin-squat-music-food-parties>
- <http://cuvrybrache.blogspot.de/>

- <http://berlinkultour.de/blus-crossing-of-his-iconic-graffiti/>
- <http://www.reclaimyourcity.net/content/cuvry-brache-stays-free%20>
- <http://www.quartiersmanagement-wrangelkiez.de/index.php?id=2>
- <http://www.quartiersmanagement-wrangelkiez.de/index.php?id=44>
- <http://www.berlin.de/lb/intmig/statistik/index.html>
- <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Squatting>
- <http://www.tribune.com/2013/01/litalia-delle-residenze-dartista-vol-i/>
- <http://www.tribune.com/2013/02/litalia-delle-residenze-dartista-vol-ii/>
- http://www.berlin.de/imperia/md/content/lb-integration-migration/statistik/zahlen_daten_fakten.pdf?start&ts=1431006565&file=zahlen_daten_fakten.pdf
- <http://www.supamolly.de/#start>
- <http://www.kunsthaut-tacheles.de/>

VIDEOGRAFIA

- <https://www.youtube.com/watch?v=gLQ6wiDYamo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3x45uwwxNvM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=HYHU5Epbqqg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=v8QiBEqbJPs>
- <https://www.youtube.com/watch?v=VelDeQYD6hl>
- https://youtu.be/1_Ls-pD7qGs

LA SCENA ARTISTICA

MONOGRAFIA

- G. Dorfles, C. Della Costa, M. Ragazzi, *Moduli d'arte, educazione artistica e didattica dei beni culturali*, Atlas, Milano, 2004.
- A. Pace, M. Sorbello, *Italiens. Artisti italiani di Berlino / Italienische Künstler aus Berlin*, Electa, Milano, 2012.

SITOGRAFIA

- <https://affordableartfair.com/fairs/milan>
- http://www.icilondon.esteri.it/IIC_Londra/Menu/Istituto/
- <http://www.futuraproject.cz/en/>
- <http://www.fondazioneratti.org/>
- <http://www.iscp-nyc.org/>
- <http://www.iscp-nyc.org/>
- <http://www.bethanien.de/>
- <http://www.peninsula.land/>
- <http://www.betahaus.com/berlin/>

- <http://www.f16-schule.de/>
- <http://www.comicinvasionberlin.de/>
- <http://www.artconnectberlin.com/>
- <http://news.gestalten.com/space>
- <http://www.pro-qm.de/>
- <http://www.doyoureadme.de/>
- <http://www.48-stunden-neukoelln.de/>
- <http://www.kw-berlin.de/de/>
- <https://www.berlinerpool.de/>
- <http://www.nbk.org/>
- <http://villakuriosum.net/>
- <https://www.facebook.com/pedrasina>
- <http://www.kultur-neukoelln.de/gemeinschaftshaus-programm.php>
- <http://www.cittadellarte.it/>
- <http://nidacolony.lt/>
- <http://www.montezumabeach.com/cafe-organico/>
- <http://kontextschule.org/>
- <http://www.kunsthaut-tacheles.de/>
- http://www.heidevonbeckerath.com/hvb/poster/work_71.html
- <http://www.berliner-philharmoniker.de/>
- <http://www.berliner-philharmoniker.de/>
- <http://www.hkw.de/de/index.php>
- <http://www.schlesische27.de/>
- <http://gruenberger.so36.net/>
- <http://www.villamassimo.de/it>
- <http://momaps1.org/>
- <http://www.whitechapelgallery.org/>
- <http://bmsumao7.blogspot.it/>
- <http://www.artcenter.edu/accd/programs/graduate/art.jsp>
- <http://www.tempozulu.org/>

ANALISI

MONOGRAFIA

- M. Hegger, M. Zeumer, T. stark, M. Fuchs, *Atlante della sostenibilità*, UTET, Torino, 2008
- L. Zevi, *Il nuovissimo manuale dell'architetto*, Mancosu Editore, Milano, 2011
- E. Neufert, *Enciclopedia pratica per progettare e costruire*, Hoepli, Milano, 2013.

SITOGRAFIA

- <http://de.climate-data.org/location/2138/>
- <http://www.wetter-berlin-online.de/Statistik-Daten.htm>
- <http://www.m-forkel.de/klima/koeppen.html>
- http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ed403_02.htm

- <http://www.sunearthtools.com/>

NORMATIVA

- Wohnflächenverordnung (WoFIV), 2003.
- Musterbauordnung (MBO), 2012
- Muster- Beherbergungsstättenverordnung (MBeVO) 2014

IL PROGETTO ARCHITETTONICO

MONOGRAFIA

- G. Dorfles, C. Della Costa, M. Ragazzi, *Moduli d'arte, educazione artistica e didattica dei beni culturali*, Atlas, Milano, 2004.
- L. Zevi, *Il nuovissimo manuale dell'architetto*, Mancosu Editore, Milano, 2011
- E. Neufert, *Enciclopedia pratica per progettare e costruire*, Hoepli, Milano, 2013.

WEBGRAFIA

- <http://ivansanga.jimdo.com/laboratorio-di-falegnameria/>
- <http://www.salesianicasteldebritti.it/laboratorio-di-falegnameria/>
- <http://www.ceramics.it/ita/attrezzature-macchinari-usati-per-ceramica.html>
- <https://hci.rwth-aachen.de/>
- <http://arch.rwth-aachen.de/>

VIDEOGRAFIA

- <https://www.youtube.com/watch?v=dwO-cbVz7sc>

IL PROGETTO TECNOLOGICO

MONOGRAFIA

- M. Hegger, M. Zeumer, T. Stark, M. Fuchs, *Atlante della sostenibilità*, UTET, Torino, 2008
- M. Imperadori, *La meccanica dell'architettura. La progettazione con tecnologia stratificata a secco*, Il Sole 24 Ore, Milano, 2010
- L. Zevi, *Il nuovissimo manuale dell'architetto*, Mancosu Editore, Milano, 2011
- E. Neufert, *Enciclopedia pratica per progettare e costruire*, Hoepli, Milano, 2013.
- J. Adda, *Michael Tribus, pioniere delle costruzioni passive*, architetto.info, 2014

SITOGRAFIA

- <http://www.passivhaus.de/>
- <http://www.ytong-silka.de/>
- <http://www.rockwool.de/>
- <https://www.schueco.com/web2/de>
- <http://www.knauf.de/>

IL PROGETTO STRUTTURALE

MONOGRAFIA

- H. C. Schulitz, W. Sobek, K. J. Habermann, *Atlante dell'Acciaio*, UTET, Torino, 1999
- B. Cordova, *Costruzioni in acciaio*, Hoepli, Milano, 2011
- S. Arangio, F. Bucchi, F. Bontempi, *Progettazione di strutture in acciaio*, Flaccovio Editore, Fondazione Promozione Acciaio, Milano, 2014

SITOGRAFIA

- bv-porenbeton.de/images/bvp/.../HS_Konstruktionsdetails.pdf
- <http://www.ytong-silka.de/>
- <http://www.elcomsystem.com/prodotti/solac>

NORMATIVA

- Eurocode 3
- DIN EN 1991-1-1-3/NA:2010-12
- DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
- DIN EN 1994-1-4/NA:2010-12
- DIN 1055

IL PROGETTO IMPIANTISTICO

MONOGRAFIA

- M. Tornaghi, *Geotermia – Manuale tecnico pratico per la realizzazione di un impianto geotermico*, Sistemi editoriali, Napoli, 2010.
- K. Fabbri, *Prestazione energetica degli edifici*, DEI, Roma, 2010
- N. Lantschner, *La mia CasaClima. Progettare, costruire e abitare nel segno della sostenibilità*, Raetia, Bolzano, 2014

SITOGRAFIA

- <http://www.casaclima.com/>
- <http://www.ventilator.de/luftmengenermittlung-mittels-luftwechselraten>
- <https://core.ac.uk/download/pdf/11199318.pdf>

- <http://www.casaclima.com/>
- <https://core.ac.uk/download/pdf/11199318.pdf>

NORMATIVA

- DIN EN 12831
- DIN EN 13779
- DIN V 18599
- VDI - 4060

INDICE GRAFICI, TABELLE E FIGURE

2. BERLINO: STORIA CULTURA E SOCIETÀ

2.1	F	Cartina fisica di Berlino	4
2.2	F	maschera realizzata con il cranio di un cervo ritrovata nella Heesestraße	5
2.3	F	Rappresentazione delle Grubenhäuser	8
2.4	F	Rappresentazione della rocca di Köpernick	10
2.5	F	Cartografia storica del 1237	12
2.6	F	Fotografia della Nikolaikirche	13
2.7	F	<i>“L’avventuroso Simplicissimus”</i> di Hans Grimmelschauen	17
2.8	F	Cartografia storica del 1688	18
2.9	F	Cartografia storica del 1740	20
2.10	F	Cartografia storica del 1842	23
2.11	F	Otto von Bismark	25
2.12	F	Cartografia storica del 1925	31
2.13	F	XI edizione dei giochi olimpici nel 1936	34
2.14	F	Foto storiche di Berlino distrutta a seguito dei bombardamenti della Seconda Guerra Mondiale	36
2.15	F	Cartina di Berlino divisa dal Muro	38
2.16	F	Monumento dedicato alle vittime che tentarono di oltrepassare il Muro, presso il Mauergedenkstätte	42

3. LA CUVRY-BRACHE: STORIA CULTURA E ATTUALITÀ

3.1	F	Localizzazione del distretto di Kreuzberg	69
3.2	F	Localizzazione della Cuvry-Brache	69
3.3	F	Cuvry-Brache, 2015	70
3.4	F	I graffiti cancellati sui muri affacciati sulla Cuvry-Brache, 2015	70
3.5	F	Bella Salomon	71
3.6	F	Llebenow-Plan , 1867, Villa e Garten	72
3.7	F	Stabilimento balneare, 1990	73
3.8	F	Vista della Cuvry-Brache recintata, 2015	75
3.9	F	Esterno della Tacheles	76
3.10	F	Foto della Cuvry-Brache occupata dagli squatters, 2012	78
3.11	F	I graffiti di Blu, 2014	80
3.12	F	L’evoluzione della protesta, 2015	80

4. DEFINIRE L’UTENZA

4.1	F	Esempio di arte digitale	82
4.2	F	Esempio di disegno- pastello	83
4.3	F	Esempio di pittura ad olio	84
4.4	F	Esempio di opera ad acquarelli	84
4.5	F	Esempio di pittura ad acrilici	84
4.6	F	Esempio di opera fotografica	85
4.7	F	Esempio di Lith print	86

4.8	F	Esempio di sugar lift	88
4.9	F	Esempio di modellato	89
4.10	F	Foto realizzate presso il Futura Project	91
4.11	F	Sala meeting e sala workshop presso la Fondazione Ratti	93
4.12	F	Studio di Jeremy Shaw	94
4.13	F	Studio, sala appartamento, sala per seminari presso American Academy	95
4.14	F	Biblioteca, Sala espositiva, Studio doppio, Laboratorio presso Bethanien	96
4.15	F	Comic Invasion a Berlino	98
4.16	F	Terrazza della Nida Colony	103
4.17	F	Tacheles	104
4.18	G	Schema iniziale delle attività da svolgere nella residenza	107
4.19	G	Sviluppo dell'attività "abitare"	108
4.20	T	Tabella delle aree funzionali	109
4.21	G	Possibili tipologie di aggregazione di spazi	110
4.22	G	Schema degli spazi e delle connessioni previsti nella residenza	111
4.23	G	Percorso ideale	112
4.24	G	Sviluppo dell'attività "lavorare"	113
4.25	T	Tabella delle aree funzionali	114
4.26	F	Atelier tipo: pittore	114
4.27	F	Atelier tipo: scultore	114
4.28	F	Betahaus: Arena	116
4.29	F	Betahaus: Innospace	116
4.30	F	Betahaus: Loft	116
4.31	F	Betahaus: Meeting room	116
4.32	G	Schema degli spazi e delle connessioni previsti nell'area lavorativa	117
4.33	G	Sviluppo dell'attività "esporre"	118
4.34	T	Tabella delle aree funzionali	118
4.35	F	Area espositiva dei Futura Project: esempi di esposizione di opere differenti nella stessa sala espositiva	119
4.36	F	Comicinvasionberlin: area interna	120
4.37	F	Comicinvasionberlin: area esterna	120
4.38	G	Schema degli spazi e delle connessioni previsti nell'area espositiva	120
4.39	G	Schema riassuntivo	121
4.40	G	Schema degli spazi e delle connessioni totali	122
4.41	G	Schema gerarchico	123
4.42	T	Tabella del predimensionamento identificativo per la residenza	124
4.43	T	Tabella del predimensionamento identificativo per area lavorativa ed espositiva	125

5. ANALISI PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE

5.1	G	Anno edificazione edifici	127
5.2	G	Servizi presenti nell'area	127
5.3	G	Distribuzione aree verdi	128
5.4	T	Classificazione del clima a Berlino	128
5.5	T	Tabella riassuntiva delle temperature nell'anno 2014	129
5.6	G	Temperatura massima estiva e quantità di pioggia nel mese di luglio	130
5.7	G	Percorso solare	130
5.8	T	Temperatura minima, massima e ore di Sole mensili massime registrate dal 2003	130
5.9	G	Rosa dei venti	131
5.10	G	Velocità del vento medie mensili	131
5.11	G	Velocità del vento e frequenza di ricambi d'aria	132
5.12	G	Carta concettuale delle specie di suolo	132
5.13	G	Livello dell'acqua di falda	133
5.14	G	Inquinamento acustico	133
5.15	G	Percorsi e accessi	134

5.16	F	Fotografie della stazione Schlesisches Tor, 2015	134
5.17	F	Studio del percorso solare: solstizio d'inverno	135
5.18	F	Studio del percorso solare: solstizio d'estate	136
5.19	G	Analisi SWOT	137
5.20	G	Piano regolatore Bebauungsplan 2-5	138
5.21	T	Documento preliminare alla progettazione	140.

6. DAL CONCEPT AL PROGETTO ARCHITETTONICO

6.1	G	Sviluppo del concept architettonico	141
6.2	F	Schizzo di progetto	147
6.3	F	Layout funzionale tipo della residenza	148
6.4	T	Tabella dei macchinari del laboratorio media	149
6.5	F	Disposizione dei macchinari	150
6.6	T	Tabella dei macchinari fissi del laboratorio del legno	150
6.7	T	Tabella dei macchinari mobili del laboratorio del legno	152
6.8	F	Disposizione dei macchinari	153
6.9	T	Tabella dei macchinari fissi del laboratorio della ceramica	153
6.10	F	Disposizione dei macchinari	155
6.11	T	Tabella dei macchinari mobili del laboratorio della ceramica	155
6.12	F	Vista interna della sala workshop	156

7. IL PROGETTO TECNOLOGICO

7.1	T	Valori trasmittanza U [W/m ² *K] Passivhaus	159
7.2	T	Standard acustici	160
7.3	F	Esempio di montaggio di pannelli in calcestruzzo cellulare su struttura in acciaio	160
7.4	F	Abaco Parete perimetrale generica	162
7.5	T	Stratigrafia	163
7.6	G	Andamento della temperatura	164
7.7	G	Umidità	164
7.8	F	Abaco Parete perimetrale laboratori	165
7.9	T	Stratigrafia	166
7.10	G	Andamento della temperatura	167
7.11	G	Umidità	167
7.12	F	Abaco Controtterra generico	168
7.13	T	Stratigrafia	169
7.14	G	Andamento della temperatura	170
7.15	G	Umidità	170
7.16	F	Abaco Controtterra laboratori	171
7.17	T	Stratigrafia	172
7.18	G	Andamento della temperatura	173
7.19	G	Umidità	173
7.20	F	Abaco Tetto giardino	174
7.21	T	Stratigrafia	175
7.22	G	Andamento della temperatura	176
7.23	G	Umidità	176
7.24	F	Abaco Copertura giardino praticabile	177
7.25	T	Stratigrafia	178
7.26	G	Andamento della temperatura	179
7.27	G	Umidità	179
7.28	F	Abaco Copertura praticabile	180
7.29	T	Stratigrafia	181
7.30	G	Andamento della temperatura	182

7.31	G	Umidità	182
7.32	F	Abaco Copertura inclinata	183
7.33	T	Stratigrafia	184
7.34	G	Andamento della temperatura	185
7.35	G	Umidità	185
7.36	F	Abaco Solaio a sbalzo	186
7.37	T	Stratigrafia	187
7.38	G	Andamento della temperatura	188
7.39	G	Umidità	188
7.40	F	Abaco Parete divisoria camera / corridoio	189
7.41	T	Stratigrafia	189
7.42	F	Abaco Parete divisoria camera / camera	190
7.43	T	Stratigrafia	190
7.44	F	Abaco Parete divisoria tra laboratori	191
7.45	T	Stratigrafia	191
7.46	F	Abaco Solaio interno	192
7.47	T	Stratigrafia	192
7.48	F	Nodo solaio controterra – parete perimetrale	193
7.49	T	Nodo solaio a sbalzo – parete perimetrale	195
7.50	F	Nodo attacco parete perimetrale – copertura inclinata	197
7.51	F	Nodo attacco parete perimetrale – tetto giardino	199
7.52	F	Nodo parete verticale con serramento – solaio interno	201
7.53	F	Nodo solaio interno – pareti divisorie interne	203
7.54	F	Andamento isoterme e sezione orizzontale della finestra Schüco	206

8. IL PROGETTO STRUTTURALE

8.1	F	Tipologie di fissaggio dei pannelli in calcestruzzo cellulare a elementi strutturali	209
8.2	T	Dati generali dei blocchi	210
8.3	T	Analisi dei carichi permanenti	210
8.4	F	Carichi distribuiti in funzione dei carichi degli elementi divisorii interni	211
8.5	T	Zone climatiche – Tabella 3.24a, DIN ED 1991-1-4/NA, allegato NA-A	212
8.6	T	Categorie di paesaggio - Tabella NA.B.1, DIN ED 1991-1-4/NA	213
8.7	T	Altezza minima - Tabella NA.B.2, DIN ED 1991-1-4/NA	214
8.8	T	Pressione di picco - Tabella 3.25, DIN ED 1991-1-4/NA	214
8.9	F	Rappresentazione del coefficiente di rugosità, DIN ED 1991-1-4/NA	215
8.10	F	Pressione sulle coperture, DIN ED 1991-1-4/NA	215
8.11	F	Rappresentazione della divisione della superficie in base all'azione del vento	216
8.12	G	Grafico del coefficiente di pressione esterna in funzione dell'area d'impatto del carico, DIN ED 1991-1-4/NA	216
8.13	T	Valori consigliati del coefficiente di pressione per coperture a una falda inclinata – Tabella 7.3a, DIN ED 1991-1-4/NA	216
8.14	F	Determinazione dell'altezza utile, DIN ED 1991-1-4/NA	217
8.15	T	Fattore di forma – Tabella 7.6, DIN ED 1991-1-4/NA	218
8.16	F	Grado di ostacolo, DIN ED 1991-1-4/NA	218
8.17	T	Coefficiente d'attrito – Tabella 7.10, DIN ED 1991-1-4/NA	219
8.18	T	Calcolo superfici utili	219
8.19	T	Carichi da vento	220
8.20	G	Coefficiente di forma in funzione dell'angolo di inclinazione della copertura	221
8.21	F	Carta delle zone del carico da neve per la Germania, DIN EN 1991-1-3/NA	221
8.22	F	Azione perpendicolare della neve	222
8.23	F	Azione tangenziale della neve	222
8.24	T	Carichi da neve	222
8.25	T	Definizione dei carichi variabili, ÖNORM EN 1991-1-1	223
8.26	T	Categoria per elementi di copertura – Tabella 6.9, ÖNORM EN 1991-1-1	224

8.27	T	Carico variabile per la categoria H – Tabella 5, ÖNORM EN 1991-1-1	224
8.28	T	Coefficienti di combinazione – Tabella A.1.1, DIN EN 1990/NA	225
8.29	F	Individuazione del solaio	226
8.30	T	Riassunto dei carichi	226
8.31	T	Scheda tecnica lastre armate YTONG	227
8.32	T	Caratteristiche delle lastre armate YTONG	227
8.33	T	Riassunto dei carichi	227
8.34	T	Scheda tecnica lamiera grecata SOLAC 55	228
8.35	T	Scheda tecnica reti elettrosaldate OPPO	229
8.36	F	Individuazione della trave secondaria di copertura	229
8.37	F	Individuazione della trave secondaria del solaio interno	232
8.38	F	Individuazione della trave principale di copertura	236
8.39	F	Schema statico	236
8.40	F	Individuazione del pilastro centrato	239
8.41	F	Schema statico	239
8.42	T	Definizione della curva di instabilità – Tabella 6.2, DIN EN 1993-1-1	241
8.43	T	Fattore di imperfezione – Tabella 6.1, DIN EN 1993-1-1	241
8.44	F	Individuazione della trave di bordo	243

9. IL PROGETTO IMPIANTISTICO

9.1	F	Dispersioni e guadagni termici	248
9.2	T	Zone climatiche di tre città tedesche, tra cui Berlino, DIN 4710	249
9.3	T	Temperature interne in base alla tipologia di locale DIN EN 12831, Allegato 2	249
9.4	T	Fattore correttivo f_c in funzione del tipo di ponte termico, DIN 4108-6	250
9.5	F	Valore di $\theta_{int,i}$ a seconda del locale interessato	250
9.6	T	Valore di b_u secondo la norma DIN EN 12831	251
9.7	T	Valore di b_u secondo la modifica A1, marzo 2005	251
9.8	T	Temperature dei locali riscaldati vicini – Tabella 5, DIN EN 12831, Allegato 1	251
9.9	T	Coefficiente equivalente di scambio termico del componente $U_{equiv,k}$ – Tabella 4, DIN EN 12831	252
9.10	G	Tipologia di terreno e del parametro B' – Tabella 7, DIN EN 12831	252
9.11	F	Modalità di calcolo del perimetro per edifici singoli o per appartamenti in complessi immobiliari	253
9.12	T	Valore minimo dei ricambi d'aria – Tabella 6, modifica A1, marzo 2005	254
9.13	T	ricambi d'aria ad una differenza di pressione di 50 Pa (Blower Door-Messung) [h^{-1}], dalla tabella 7 allegato 1 della DIN EN 12831	255
9.14	T	Coefficiente di schermatura a seconda dell'ubicazione dell'edificio [-], secondo la tabella 8 con la modifica A1 del marzo 2005	255
9.15	T	Fattore di correzione relativo all'altitudine [-], dalla tabella 9 allegato 1 DIN EN 12831	255
9.16	T	Calcolo del fabbisogno invernale – blocco residenza	257
9.17	T	Calcolo del fabbisogno invernale – blocco laboratori	262
9.18	T	Calcolo del fabbisogno invernale – blocco area espositiva	267
9.19	G	Classi energetiche	273
9.20	T	Ricambi d'aria orari a seconda della tipologia di locale, DIN EN 13779	275
9.21	T	Calcolo della portata d'aria	275
9.22	T	Calcolo dispersioni termiche invernali – blocco residenza	278
9.23	T	Calcolo dispersioni termiche invernali – blocco laboratori	278
9.24	T	Calcolo dispersioni termiche invernali – blocco area espositiva	278
9.25	T	Tabella riassuntiva dei risultati calcolati	279
9.26	G	Diagramma psicometrico – definizione punti A, B e C	280
9.27	G	Diagramma psicometrico – definizione punto D	281
9.28	G	Diagramma psicometrico – definizione punto E	281
9.29	T	Tabella riassuntiva dei risultati calcolati	282

9.30	T	Riassunto dei risultati calcolati	282
9.31	G	Grafico per la determinazione del ΔTh medio logaritmico	285
9.32	G	Scheda tecnica pannelli radianti (tipo KNAUF GIFAFloor)	285
9.33	T	Tabella riassuntiva delle potenze richieste alle pompe di calore	286
9.34	T	Dati di progetto per definizione della pompa di calore – blocchi residenza e area espositiva	287
9.35	T	Caratteristiche pompa di calore tipo NLC H 0280/1250	287
9.36	T	Dati di progetto per definizione della pompa di calore – blocco laboratori	287
9.37	T	Caratteristiche pompa di calore tipo NSH 1251/36020	287
9.38	F	Sonde geotermiche verticali	288
9.39	F	Sonde geotermiche orizzontali	288
9.40	F	Sezione idrologica del suolo di Berlino	291
9.41	F	Mappa delle perforazioni per l'indagine geognostica	291
9.42	F	Stratigrafia rilevata dalla perforazione 412A-3448	292
9.43	F	Stratigrafia rilevata dalla perforazione 412A-3440	293
9.44	T	Tabella conducibilità e capacità termica dei materiali secondo la norma tedesca VDI 4060	294
9.45	F	Schema tipologico dell'installazione in foro in una sonda geotermica verticale	295
9.46	G	Grafico per la determinazione del numero puro G	298
9.47	T	Calcolo della lunghezza complessiva delle sonde	299