

HOLZWEGE

SENTIERI INTERROTTI: DUE PROGETTI BERLINESI

Relatore:

Prof. Rosaldo Bonicalzi

Correlatori:

Prof. Ezio Miele

Prof. Francesca Belloni

Prof. Francesco Bruno

Prof. Vincenzo Petrini

Studenti:

Ilaria Bertinotti 782297

Valeria Cattaneo 797137

Porro Jennifer Simona 791776



Politecnico di Milano
Facoltà di Architettura Civile
Laurea Magistrale in Architettura
A.A. 2013/2014

Indice

Abstract

Capitolo primo - Berlino: le origini e la storia	9
1.1 <i>La nascita di Berlino</i>	13
1.2 <i>Dal XIX secolo al Reich</i>	17
1.3 <i>La fondazione del Reich</i>	22
1.4 <i>La repubblica di Weimar e il riordine architettonico</i>	24
1.5 <i>Il Terzo Reich</i>	27
1.6 <i>Gli anni dopo la seconda guerra mondiale e la costruzione di una nuova città</i>	31
1.7 <i>Concorso per Berlino Capitale</i>	36
1.8 <i>Caratteristiche funzionali e tipologiche</i>	33
1.9 <i>La caduta del muro</i>	41
1.10 <i>Planwerk Innestadt</i>	46
Capitolo secondo - I “luoghi” del progetto	51
2.1 <i>L'area di intervento e il quartiere Moabit</i>	53
2.1.1 <i>L'ex scalo ferroviario</i>	54
2.2 <i>Il quartiere Kreuzberg e l'Anhalter Bahnhof</i>	56
2.2.1 <i>L'area di intervento</i>	57
Capitolo terzo - Due progetti Berlinesi	59
3.1 <i>Il Campus Universitario di medicina nel quartiere Moabit</i>	61

63	3.1.1 <i>L'università</i>	13
64	3.1.2 <i>Il bar</i>	14
65	3.1.3 <i>Il Teatro Anatomico</i>	14
66	3.1.4 <i>La Sala convegni</i>	15
66	3.1.5 <i>Le residenze</i>	16
71	3.2 <i>Il museo dell'antico e del contemporaneo</i>	16
73	Capitolo quarto- Relazione tecnica	17
75	4 <i>Analisi strutturale</i>	18
79	4.1 <i>Il progetto strutturale dell'università di medicina</i>	20
85	4.2 <i>Il progetto strutturale della biblioteca</i>	20
91	4.3 <i>Il progetto strutturale del Ponte</i>	
94	4.4 <i>Il progetto strutturale nell'area dell' Anhalter Bahnhof Le due Gallerie Museali</i>	
107	4.5 <i>Impianti: sistema di ventilazione</i>	
112	4.6 <i>L'efficienza energetica</i>	
120	Bibliografia	
122	Sitografia	

Indice figure

1. Berlin e Cölln, 1237	15
2. J. Gregor Memhard, pianta di Berlin e Cölln, 1650	16
3 Caspar Merian, prospettiva di Berlino, 1652	16
4. J.Schultz, pianta di Berlino 1688	17
5. K.F. Schinkel, Unter den Linden,1817	18
6. K.F. Schinkel, pianta Altes Museum,1822	20
7. K.F. Schinkel, piano per il centro di Berlino,1817	20
8. K.F. Schinkel, pianta Altes Museum,1824	
9. Peter Joseph Lennè, piano Schmuck und Grenzzge von Berlin, 1840	22
10. James Hobrecht, piano di Berlino e dintorni fino a Charlottenburg, 1862	24
11. Sviluppo del sistema ferroviario	
12. Martin Mächler, stralcio della Gross-Berlin, 1917	26
13. Martin Mächler ,progetto di riorganizzazione di Berlino e del suo Hinterland, 1920	26
14. Olympiastadion,1936	28
15. Generalbauinspektor, piano della viabilità principale,1939	28
16a. GBI, ultima versione del progetto del tratto centrale dell'asse nord-sud, planimetria	29
16b. Prospettiva , 1942	32
17. GBI Plastico, 1939	32
17. GBI Plastico, 1939	34
18. Zehlendorfer Plan, sono indicate le quattro stazioni lungo la tratta ferroviaria collegata,1946	34
	35

36	19. 'Planungskollektiv' , il principio della 'Wohnzelle',1946	
36	20. Karl Bonatz e Walter Moser, il piano del 1948	
36	21. Plastico dello Hansaviertel, 1955	
38	22. Alison e Peter Smithson, Concorsi internazionali per il piano di Berlino, 1958	
38	23. Le Corbousier, Concorsi internazionali per il piano di Berlino, 1958	
39	24. Berlino, 1943	
39	25. Berlino, distruzioni, 1945	
39	26. Berlino, divisione del muro 1961	
39	27. Aldo Rossi,1981-1987	
42	28. Alvaro Siza, 1980-1984	
42	29. Krier, 1977-1984	
42	30. Progetti per Tiergartenviertel, 1980	
44	31 Berlino demolizioni post-belliche,1989	
44	32. Berlino costruzioni,1940-2001	
53	33. Berlino, 2010	
56	34. Planwerk Innestadt, 1999	
62	35.Planwerk Innestadt, 2010	
	36. Museum für Gegenwart	
62	37. Anhalter Bahnhof, 1910	
64	38. A.Rossi e L.Meda, Locomotiva 2, Concorso per un Centro Direzionale Torino, 1962	
65	39. Castello di Servigliano, 1771	
66	40. Heinrich Tessenow, Casa unifamiliare, 1912	
67	41. Anfiteatro anatomico, Padova, 1594	
68	42. LCV. Law-Court Offices in Venice, C+S Associati, 2012	
	43. C. Aymonino, A. Rossi, Quartiere Gallaratese, Milano 1967-1972	68
	44. Planivolumetrico, Campus universitario, area Moabit	69
	45. Kasimir Malevich, Supremus No. 56 , 1916	70
	46. Planivolumetrico, Il museo dell'antico e del contemporaneo, area Anhalter	72
	47. Galleria degli Antichi -Corridor Grande, Sabbioneta, 1584	73
	48. Louis Kahn, Art Gallery Yale University,1953	74
	49. I. Gardella, Teatro di Vicenza 1969	90
	50.-51. Studio strutturale del Ponte	
	52. Pianta università con locali numerati per impianto	108
	53. Pianta università Impianto di ventilazione	108
	54. UTA TETRIS PWT	111

Indice Tavole

- TAV 01. Planivolumetrico 1:5000
- TAV 02. Piano terra Campus universitario 1:500
- TAV 03. Piano terzo Campus universitario 1:500
- TAV 04. Piano quarto Campus universitario 1:500
- TAV 05. Teatro Anatomico 1:100
- TAV 06. Ponte_particolare costruttivo 1:50, 1:10
- TAV 07. 3d Campus Universitario
- TAV 08. Piano interrato Il museo dell'antico e del contemporaneo 1:333
- TAV 09. Piano terra Il museo dell'antico e del contemporaneo 1:333
- TAV 10. Piano primo Il museo dell'antico e del contemporaneo 1:333
- TAV 11. Piano secondo Il museo dell'antico e del contemporaneo 1:333
- TAV 12. 3d Il museo dell'antico e del contemporaneo

Abstract

La città è un perfetto libro di testo nel quale ogni periodo ha lasciato un segno diverso, quasi sempre incompleto.

Berlino è una città che si presenta come “un’indifferenziata collezione di frammenti”, un laboratorio di progetto urbano che non possiede una forma riconoscibile.

L’approfondimento della storia della città ha permesso di capire le trame e la situazione urbana attuale, necessarie per rintracciare le origini dei segni del territorio che ne determinano la conformazione, e che possano guidare a dei progetti che hanno l’obiettivo di porsi come ricomposizione della città.

Le aree di progetto portano ad un movente per delle architetture che generano un senso di unità, forme che sono qualcosa di conoscibile o che non conosciamo ancora, forme “definite” e “assolute” come quelle presenti nei quadri di Malevich, dove il quadrato è l’icona del suprematismo, il simbolo iniziale di un sistema che genera tutte le forme mediante un repertorio di distorsioni, spostamenti, moltiplicazioni, allineamenti e sovrapposizioni. Il quadrato diviene generatore dei progetti.

Il progetto del campus universitario, posto nell’area dell’ex scalo ferroviario del quartiere Moabit, non si pone come soluzione per un’area dismessa, ma come un nuovo approccio tra architettura e contesto, rafforzandosi a vicenda attraverso architetture riconoscibili, il quadrato “spezzato” è denominatore del progetto, contiene, include ed esclude tutto il resto, crea un recinto e un accoglienza.

Il progetto museale dell’antico e del moderno, situato nell’area vicino alla

stazione Anhalter Bahnhof ha l'obiettivo di porsi come un'alternativa ai modi di costruzione della città tramite un disegno complessivo risultato da decisioni logiche e dai segni della tessitura della città, un principio compositivo che è modificazione di una base conosciuta, così l'auditorium di forma quadrata sostiene le stecche delle gallerie, divenendo principio ordinatore, non solo dei volumi ma anche dei percorsi.

Capitolo primo
Berlino: le origini e la storia

Capitolo primo

Le origini e la storia

1

In questo paragrafo è stata indagata la storia della città di Berlino, città che ha subito una metamorfosi che spiega in modo sinottico la forma e la sua situazione attuale meglio di qualsiasi analisi urbana.

1.1 *La nascita di Berlino*

Berlino ebbe inizio intorno al 1230 con la fondazione di due nuclei urbani, Cölln, sull'isola formata da un'ansa della Spree, che oggi coincide con l'attuale Museuminsel, aveva una struttura spaziale articolata intorno ad una lunga piazza rettangolare e Berlin, ad est della precedente sviluppata intorno alla piazza del mercato.

Costruite sulle opposte rive del fiume Spree, erano circondate da una fortificazione a pianta circolare con tredici bastioni; all'esterno delle mura, si estendevano grandi spazi verdi.

Nel 1307 Berlino e Cölln vennero unificate, la loro unione fu sancita dalla costruzione di una cinta muraria.

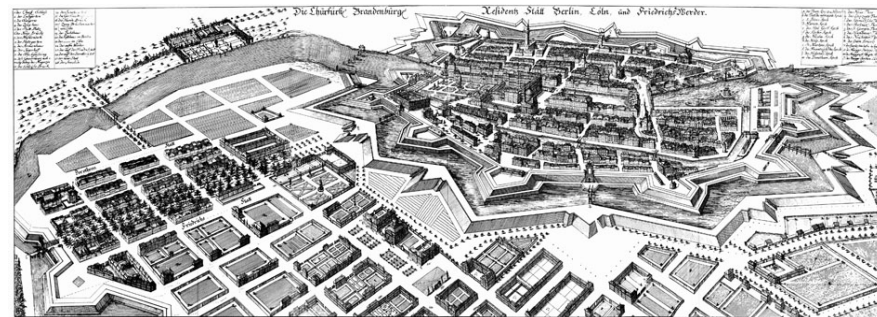
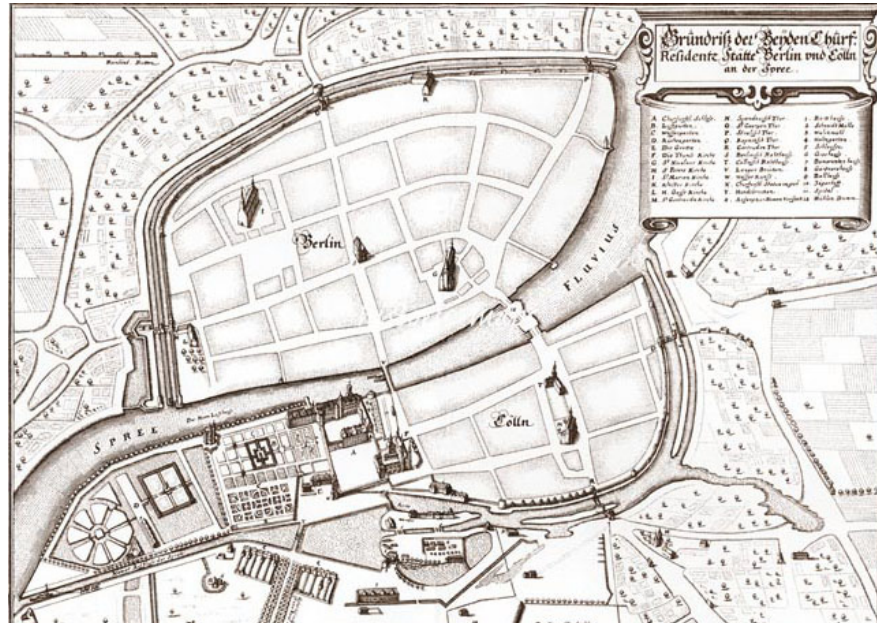
Nel 1442 Federico II, pose fine all'indipendenza della città attraverso un processo che ridurrà il centro a "città di residenza".

Nel 1443 iniziò la costruzione del Castello, che sorgerà sulla parte nord dell'isola sulla Spree, e terminerà nel 1450. Il Castello Reale diverrà il centro della città, il cardine della struttura urbana berlinese, con il quale ogni programma urbanistico dovrà confrontarsi.

Nel 1674 Berlino era sotto la guida di Federico III, il quale parallelamente alla riorganizzazione della città murata e all'orientamento della struttura urbana verso est, iniziò una nuova espansione verso ovest del centro storico,



1. Berlin e Cölln, 1237



2. J. Gregor Memhard, pianta di Berlin e Cölln, 1650
3 Caspar Merian, prospettiva di Berlino, 1652

ha così luogo la fondazione della Dorotheenstadt e della settentrionale Friedrichstadt all'interno di un rigoroso reticolo. La rotonda di Belle-Alliance Platz, con le tre strade disposte a ventaglio, completa la struttura ancora oggi non portata a compimento. Ad ovest Pariser Platz e Leipziger Platz formano i più importanti accessi della nuova città.

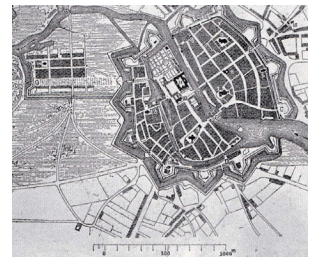
Nel 1713, Federico Guglielmo I continuò una politica di espansione mirata nella costruzione di nuove città, infatti nel settecento Berlino era costituita da sei municipi: Berlin, Colln, Friedrichswerder, Dorotheenstadt, Friedrichstadt e Königstadt. Municipi indipendenti ma uniti sotto un solo sovrano. Venne in seguito elaborato un nuovo piano che fissava le coordinate urbanistiche per l'espansione del settore ovest.

Gli ampliamenti barocchi si conclusero con la definizione della parte meridionale della Friedrichstadt, 1732, attraverso la costruzione di numerosi edifici monumentali.

Nel XVIII, Knobelsdorff progettò il Tiergarten, un parco nel centro della città con passeggiate e spazi di incontro, venne in seguito eretta la Porta di Brandeburgo, in corrispondenza con il limite storico della città.

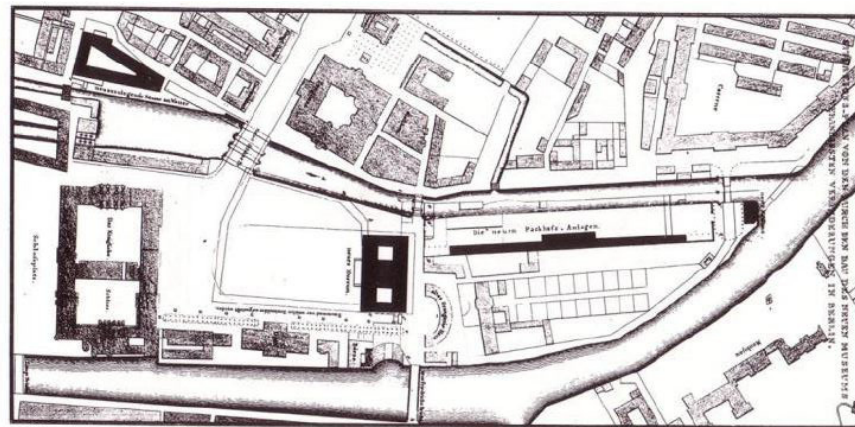
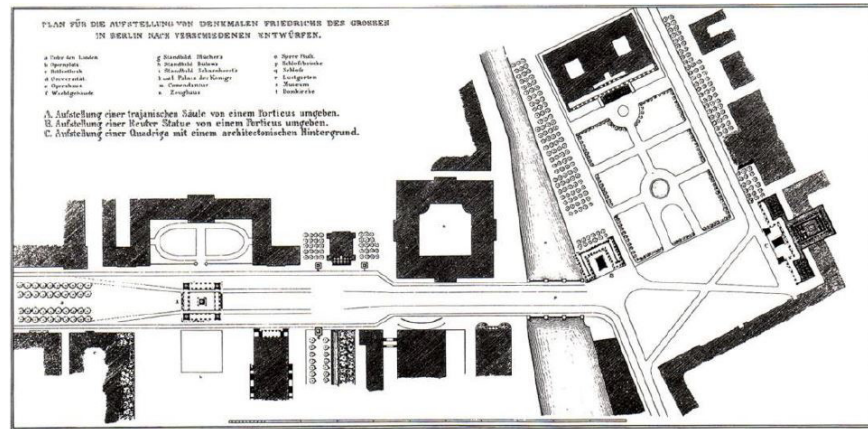
Nel 1779 nacque la fondazione della "Privatgesellschaft junger Architekten", associazione di giovani architetti, di cui ne fece parte Schinkel, i quali svilupparono una serie di progetti che hanno come tema comune la città e il suo sviluppo.

All'inizio del XIX con la sconfitta di Napoleone a Waterloo nel 1815 seguì un nuovo inizio per Berlino, divenendo così capitale di Prussia e centro dell'umanesimo.



4. J.Schultz, pianta di Berlino 1688

5. K.F. Schinkel, Unter den Linden, 1817
 6. K.F. Schinkel, pianta Altes Museum, 1822



1.2 Dal XIX secolo al Reich

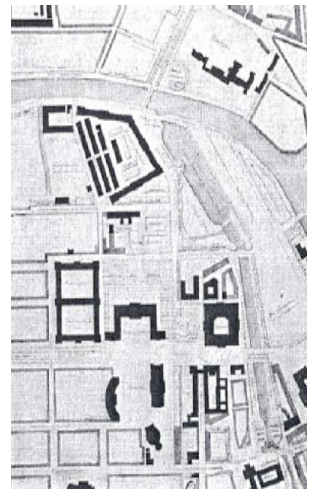
A fine '700 e inizio '800 la Rivoluzione Industriale portò ad un crescente flusso di immigrati, di conseguenza ad una espansione urbana, soprattutto nella zona a nord della Sprea, si tratta di una zona dalla notevole estensione urbana che si sviluppa in modo semi spontaneo.

Il bisogno di spazi urbanizzati per le funzioni dello stato o del comune e, dall'altra parte, l'insoddisfazione del sovrano per l'irregolarità dello sviluppo urbano, causarono l'esigenza di stendere dei piani di espansione che, nella prima metà del XIX secolo, portarono i nomi di Lennè e Schinkel.

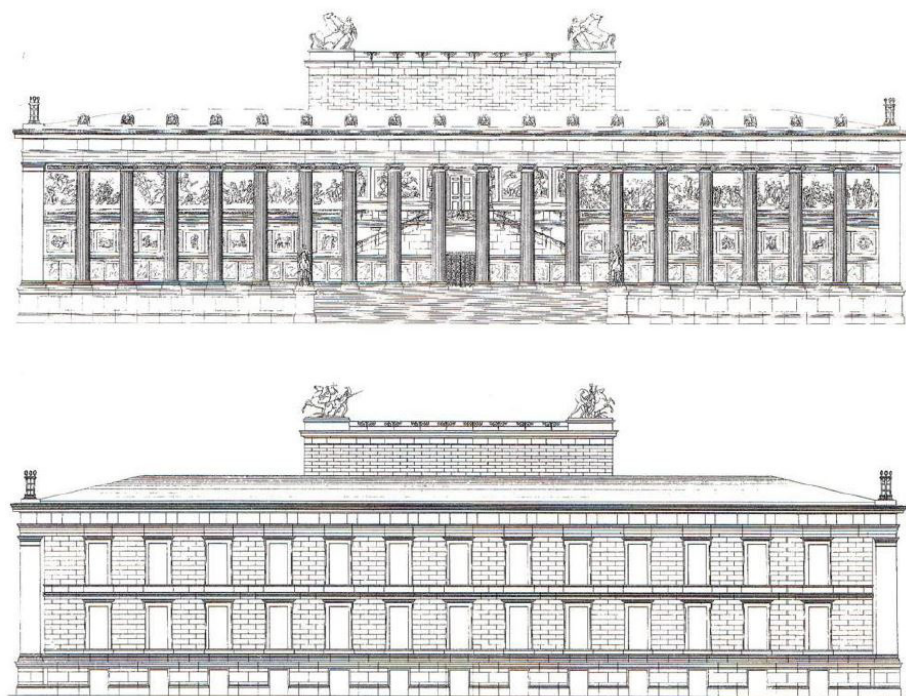
Schinkel iniziò a operare a Berlino intorno al 1815, nominato Oberbaurat dal re Federico Guglielmo III, fu colui che trasformò gli ideali "umanistici" in immagine concrete, la sua idea di città era un luogo composto da oggetti di alta qualità formale, il centro della città era costituito da un foro della cultura dove ogni singolo oggetto aveva la propria identità.

Il piano di Schinkel del 1817 deve essere inteso come un progetto che inserisce un progetto storico in un processo storico. Il piano non riguardava solo la riorganizzazione delle funzioni del centro ma anche il miglioramento dei collegamenti tra le diverse espansioni della città. Decisivo fu l'intreccio funzionale: lo stoccaggio merci, i servizi, il commercio che svolsero un ruolo importante nella definizione dell'ambiente urbano. Vennero previsti anche luoghi e percorsi aperti ad un'ampia fruizione collettiva.

Schinkel non avrà mai l'occasione di realizzare lavorari su ampie porzioni della città ma nonostante questo riuscirà a incidere profondamente sull'immagine del centro della capitale tedesca tramite la realizzazione di singoli edifici di forte valenza urbana. Infatti sviluppò una serie di progetti ben localizzati in punti strategici, per rafforzare, con l'inserimento di nodi monu-



7. K.F. Schinkel, piano per il centro di Berlino, 1817



8. K.F. Schinkel, pianta
Altes Museum, 1824

mentali, le principali coordinate spaziali della città.

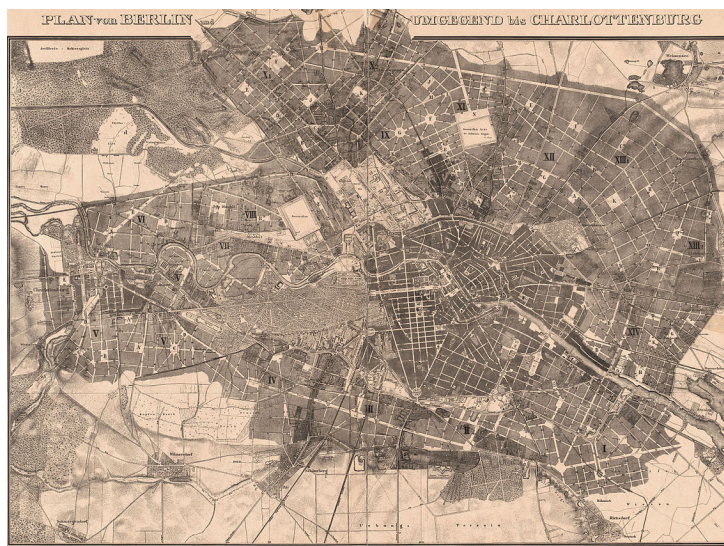
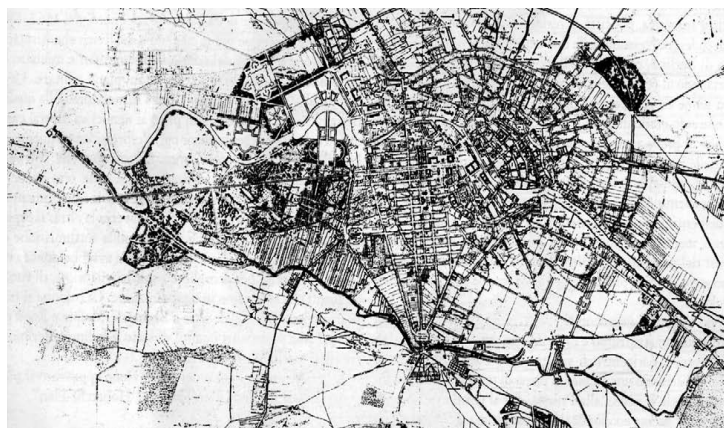
Dei tanti interventi di Schinkel a Berlino, sono particolarmente significativi, per mole e impatto urbanistico, quelli che riguardano l'asse Unter den Linden-Lustgarten, cioè il vero e proprio cuore della città.

I progetti di Schinkel furono: Neue Wache 1786-18, il Ponte del Castello 1819-24, l'Altes Museum 1824-30, lo Scalo doganale 1829-31, Bauakademie 1831-36 inseguito demolito e Schauspielhaus 1818-21.

Il più importante e rappresentante progetto fu quello per il "Museum am Lustgarten", 1824-1830, situato al centro città vicino al palazzo politico e alla chiesa, ovvero i tre poteri uniti al foro, la parte centrale del progetto era costituito da una replica del Pantheon con all'interno statue di filosofi e poeti. Nel 1840 Schinkel presentò "un piano per l'edificazione dei lotti rimasti liberi a causa dello spostamento della fabbrica delle polveri a Spandau", i lotti in questione erano quelli dell'area del Moabit, grazie al loro collegamento con il Tiergarten attraverso un viale e una serie di ponti si prevede una piazza da parata.

Negli stessi anni a Berlino operava Peter Joseph Lenné, architetto che collaborò con Schinkel, presentò diversi progetti, i più significativi furono quelli per il Tiergarten, il cui piano come è stato citato precedentemente, era stato definito nel settecento, da Federico III e poi da Federico il Grande che incaricò Knobelsdoff di trasformarlo in un parco alla francese. Lenné nel 1818 estese una prima idea di progetto e in seguito nel 1832 presentò un nuovo piano definitivo dove i percorsi rettilinei divengono più urbani e più ampi, al posto della vegetazione densa disegna sentieri sinuosi per la fruizione del parco, nonché spazi aperti costituiti da prati e specchi d'acqua, zone a bosco per creare varietà di situazioni.

Lenné esprime nei suoi progetti per il Tiergarten il significativo riferimento



9. Peter Joseph Lenné, piano Schmuck und Grenzzuge von Berlin, 1840
 10. James Hobrecht, piano di Berlino e dintorni fino a Charlottenburg, 1862

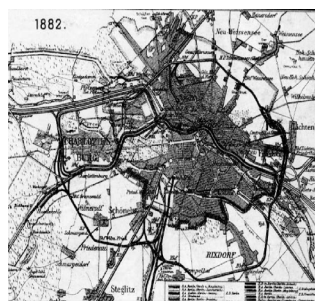
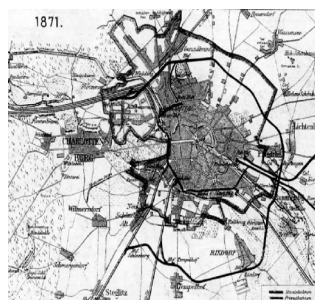
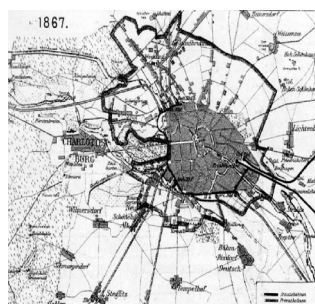
con cui affronterà, a partire dagli anni '40, importanti impegni urbanistici per questo si può parlare dei suoi piani del 1818 e 1832 come di metafore che affrontano la complessità del tema della progettazione degli spazi urbani.

Nel 1840 Lenné elaborò un piano denominato “Schmuck und Grenzzuge der Residenz Berlin” in cui rinunciò ad un disegno complessivo dello spazio e propose invece di controllare solo gli assi stradali principali, il verde, gli specchi e i corsi d'acqua, preparando per un'ulteriore espansione. Inoltre progettò un piano riguardante l'intera città, nel quale collegò alcuni suoi progetti e alcuni piani più limitati, dove viali, piazze alberate, presenze naturali costituivano gli elementi di scala superiore dello spazio collettivo urbano.

Nel 1862, fu studiato un nuovo piano dall'ingegnere James Hobrecht, un piano relativo alle aree poste oltre la cinta doganale che presentava ampie strade, grandi piazze, scuole e mercati senza dare importanza al verde proposto da Lenné. Il piano non prevedeva spazi per le ferrovie o l'industria, la loro realizzazione era lasciata ai privati.

La ferrovia arrivò tra il 1838 e il 1878, otto tronchi che si trovavano all'esterno della cinta muraria, che servivano da collegamento tra Berlino e altre città tedesche; il sistema ferroviario permise anche la localizzazione dell'industria, a nord e nord-est della città, successivamente poste poi nella parte sud della Friedrichstadt.

Nel 1851, su iniziativa statale, per ragioni per lo più prevalentemente militari, vengono collegate tra loro le singole stazioni.



11. Sviluppo del sistema ferroviario

1.3 La fondazione del Reich

Nel 1871, venne fondato il Reich, che riuniva diciotto principati e granducati, tre città anseatiche e l'Elsass-Lothringen; Berlino ne divenne la capitale e la nuova situazione politica ebbe effetti rilevanti sull'economia e sullo sviluppo urbano.

Dopo la fondazione del Reich la ferrovia divenne statale e ebbe più importanza del sistema stradale. Le stazioni erano collegate fra di loro da una linea che correva a livello stradale si crearono così una serie di barriere che rendevano difficile la circolazione.

Durante la guerra la linea ferroviaria precedente venne sostituita da una linea circolare esterna, la Ringbahn che metteva tutte le stazioni di testa in rapporto tra di loro.

Nel 1882 venne realizzata la Stadtbahn, una linea ferroviaria sopraelevata che attraversava la città in direzione est-ovest; un collegamento nord-sud non venne realizzato perché avrebbe dovuto attraversare il Tiergarten, questo collegamento verrà in seguito realizzato nel 1930 come linea metropolitana S-Bahn.

Il sistema ferroviario berlinese si configura come un grandioso sistema che prevede collegamenti rapidi, una forte frequenza di treni e quindi si connota come un mezzo di trasporto di massa che raggiunge l'intera città.

Nello stesso periodo vi era una forte carenza di abitazioni sia a Berlino che nei centri vicini che si trasformò ben presto in una unica conurbazione: Charlottenburg, Köpenick, Lichtenberg, Neukölln, Schöneberg, Spandau, Wilmersdorf.

Con la fondazione del Reich, cominciò anche una nuova era per l'edilizia urbana nella quale ne venne rimodellata non soltanto la fisionomia ma anche

la scala e le proporzioni della città preesistente. Inoltre con un velocissimo processo di industrializzazione, una gran quantità di nuovi progetti su larga scala, come i grandi magazzini, edifici amministrativi ed alberghi, vennero previsti nella vecchia città. Interi quartieri dovettero far posto ai nuovi progetti ed ampie aree della Berlino medievale vennero rase al suolo. Accanto alla "Berlino di pietra" proseguì anche la realizzazione di insediamenti a bassa densità nel verde.

Nel 1892 venne pubblicata una proposta di Carstén che consisteva in una città lineare nel verde, estesa da Berlino a Potsdam, comprendente il parco di Grönwald; questa proposta in seguito venne realizzata con la definizione di una serie di interventi a bassa densità per la classe media lungo i bordi del parco.

Nel 1905 l'Associazione degli Architetti Berlinesi istituì un comitato per la "Grande Berlino", questo comitato propose un concorso per la riorganizzazione complessiva della struttura insediativa della città.

Nel bando era richiesta "un'unica soluzione globale che tenesse conto delle esigenze del traffico, della bellezza, dell'igiene e dell'economia". Si dovevano formulare delle soluzioni per migliorare la situazione abitativa degli strati più poveri della popolazione, creare delle aree più verdi e risolvere il problema del traffico, nonché il riordino della rete ferroviaria e delle sue otto stazioni. Un ruolo fondamentale all'interno della nuova struttura urbana lo avrebbero dovuto assumere le aree ancora libere e il centro.

I quattro vincitori del concorso furono presentati all'Esposizione Internazionale di Urbanistica del 1910, i rispettivi progetti avevano in comune la previsione di una forte crescita demografica della città, di circa cinque milioni di abitanti, e una profonda revisione del sistema ferroviario, ma con aspetti diversi dello sviluppo della città. Uno di questi prevedeva la struttura

urbana organizzata in funzione di uno schema radiale, supportato da linee di trasporto convergenti sulla città e spazi liberi disposti a raggiera, con il verde in grado di penetrare fino in prossimità del centro.

1.4 *La repubblica di Weimar e il riordine architettonico*

All'inizio del Novecento, la localizzazione dell'industria, il sistema di trasporto pubblico della S-Bahn, l'edificazione superarono presto i limiti amministrativi.

Era necessario unificare queste conurbazioni all'interno di un'unica unità amministrativa.

Il primo passo fu il concorso per la "Grande Berlino" promosso dalle associazioni di architetti di cui si è già precedentemente parlato. In seguito, nel 1920 fu approvata dal parlamento prussiano una legge che istituiva il Gross-Berlin.

Oltre a Berlino la nuova circoscrizione comprendeva: Charlottenburg, Köpenick, Lichtenberg, Neukölln, Schöneberg, Spandau, Wilmersdorf e un gran numero di comuni rurali. La nuova entità amministrativa venne divisa in venti distretti dotati di ampia autonomia.

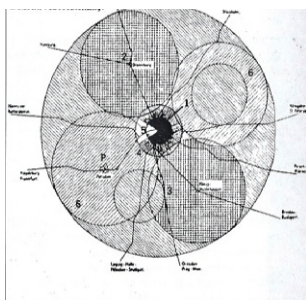
Martin Mächler propose un piano per un'area con un diametro di 100 km (tre volte maggiore di quello del nuovo comune) nel quale la riorganizzazione delle funzioni di Berlino e del suo hinterland si sarebbe dovuta realizzare definendo zone tendenzialmente omogenee: agricoltura, produzione industriali, attività culturali e amministrative, residenza, tempo libero. Lo stesso architetto riprendendo un piano del 1910 e precedenti spunti di Schinkel e Lenné propose la creazione di un asse nord-sud che unisse Moabit e Wedding con Schöneberg; queste proposte rimasero solo su carta.

Nel 1925 fu approvato il nuovo regolamento edilizio che divideva il territorio in zone in cui gli edifici potevano raggiungere altezze massime di cinque-sei piani nel centro e altezze decrescenti verso l'esterno. Le nuove norme posero in primo piano i requisiti igienici delle abitazioni e imposero la costruzione di blocchi articolati intorno ad ampie corti o la realizzazione di un'edilizia aperta.

Nel 1927, in occasione della Grande esposizione d'arte di Berlino, gli architetti del Ring presentarono dei progetti per la Platz der Republik e per un'apertura di un asse che doveva attraversare i Giardini dei Ministeri. Alla base delle loro idee c'era il piano presentato da Mächler.

Due anni dopo fu riaccesa la discussione del ruolo della grande piazza nella città, legata alla ristrutturazione per Alexanderplatz e il riordino delle piazze Leipziger e Postdamer. Per Alexanderplatz fu bandito un concorso in cui furono invitati a partecipare sei architetti, tra cui Mies van der Rohe. A monte del bando stava un piano elaborato da Martin Wagner, assessore per l'urbanistica, del 1924; vinse il progetto che più si avvicinò a quello di Wagner, Hans e Luckhardt e Anker proposero che i bordi della piazza, collocati lungo le correnti ideali di traffico, vennero costituiti da edifici continui.

Per la nuova Repubblica si rivelò piccolo l'edificio del Reichstag di Paul Wallot, del 1884-1894, mancava uffici, biblioteche e archivi. Nel 1927 si istituì un concorso per il suo ampliamento, unico risultato fu che per l'ampliamento bisognava ridefinire la zona circostante, così nel concorso del 1929 fu compresa la piazza. Il primo premio fu attribuito a Emil Fahrenkamp e Heinrich de Fries.



12. Martin Mächler, stralcio della Gross-Berlin, 1917

13. Martin Mächler, progetto di riorganizzazione di Berlino e del suo Hinterland, 1920



14. Olympiastadion, 1936
15. Generalbauinspektor, piano della viabilità principale, 1939

1.5 *Il Terzo Reich*

La rottura politica e sociale si consumò il 30 gennaio 1933, con la salita al potere del partito nazionalsocialista.

Il nazionalsocialismo cercò di allineare la cultura berlinese con le nuove idee politiche, definendo nuove strutture organizzative e controllando l'estetica degli edifici.

Si definì il linguaggio dell'architettura nazionalsocialista, ovvero tedesca ed eroica, in cui convivevano più stili, un classicismo rivisitato al gotico tedesco, all'architettura rurale, ad un cauto modernismo.

In tutti i progetti nazionalsocialisti si identificavano alcuni tratti monumentali, simmetria, porticati in corrispondenza dei principali accessi, uniformità e ripetitività delle aperture, rivestimento della struttura in acciaio con materiale lapideo.

Prima del 1934 gli interventi edilizi non erano coordinati dal punto di vista urbanistico, ma in vista dei Giochi Olimpici del 1936 l'amministrazione si impegnò per presentare ai visitatori una "metropoli", che fosse urbanisticamente omogenea e funzionante.

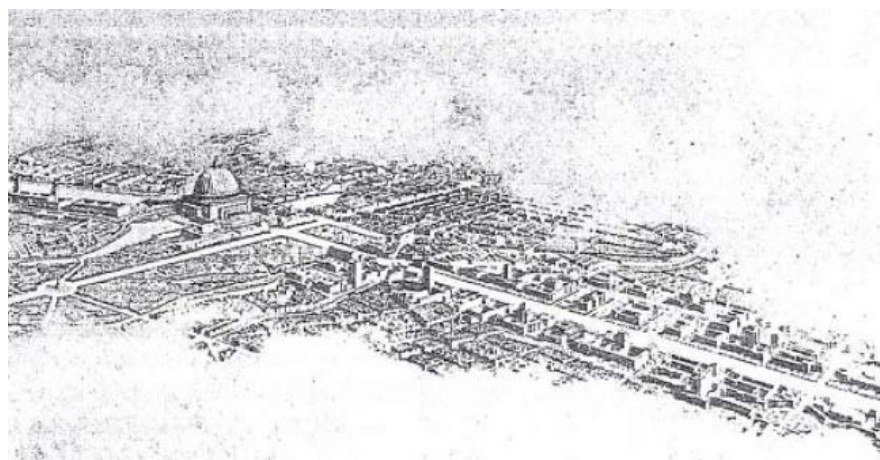
Nelle aree interne e in prossimità delle grandi arterie di traffico che portavano agli impianti sportivi vennero sistemate una serie di piazze e strade, progettate secondo i principi del nazionalsocialismo. Gli esempi più significativi di queste sistemazioni sono la Lustgarten e la Gendarmenmakt.

Ogni forma di decorazione o di piantumazione era bandita, in quanto avrebbe disturbato un ordine dato da un trattamento della pavimentazione volto a dare una struttura ordinatrice precisa.

Nei primi anni dopo il 1933, la dimensione pratica dell'architettura e la sua funzionalità distributiva risultavano elementi vincolanti nello sviluppo del



16a. GBI, ultima versione del progetto del tratto centrale dell'asse nord-sud, planimetria
16b. Prospettiva, 1942



progetto.

Queste tendenze sono più evidenti nel Reichssportfeld, complesso realizzato in occasione delle Olimpiadi del 1936, all'interno del quale Werner March costruì una serie di impianti e di centri per l'incontro e la formazione nel campo dello sport.

Accanto agli interventi pubblici, vennero realizzati anche un certo numero di interventi privati che fino ad allora scarseggiavano e soltanto nel 1937 cominciò a crescere e a raggiungere livelli accettabili.

La politica edilizia portò alla creazione di insediamenti a bassa densità nel verde alla periferia della città (Kleinsiedlungen). Questi interventi rappresentavano una vera e propria critica nei riguardi della grande città promossa dalla propaganda del regime.

Hitler aveva incaricato in modo informale l'architetto Speer, il futuro "artista del fùrer" di predisporre un piano per la riorganizzazione completa della capitale.

L'idea del nazionalsocialismo era quella di dimostrare la propria forza attraverso una autorappresentazione monumentale; per fare ciò erano necessari scenari adeguati i cosiddetti "Neugestaltungsprogramme" che avrebbero dovuto avere dimensioni megalomani.

Il principio architettonico applicato non era indirizzato alla funzione o allo scopo ma agli aspetti estetici e formali della costruzione. Nel 1937 Speer venne nominato Generalbauinspektor der Hauptstadt Berlin, il quale definì un piano basato su due assi ortogonali, che si sarebbero dovuti intersecare in prossimità della Porta di Brandeburgo, e su cinque anulari concentriche. L'asse est-ovest doveva essere adeguato alla nuova idea di architettura monumentale mentre quello nord-sud, non ancora esistente, si sarebbe potuto realizzare solo mediante estese demolizioni e nella riorganizzazione della



17. GBI Plastico, 1939

rete ferroviaria, con la creazione di due nuove stazioni principali.

Il progetto di questa “Via triumphalis” del nazionalsocialismo, il cui tracciato era stato già proposto nella prima metà del XIX secolo da Schinkel e Lenné, venne steso in diverse versioni.

Quella definitiva fu del 1942, in cui la nuova stazione posta a sud si apre su una grandiosa piazza e quindi su un asse largo 140 m, che si sviluppa per 7 km, con un arco di trionfo e una successione di spazi ed edifici pubblici rappresentativi, culminanti nella Grosse Halle.

Per realizzare tutto ciò bisognò distruggere il quattro per cento degli edifici residenziali, infatti nel 1938 iniziarono le demolizioni e venne inoltre definito un piano dettagliato per gli sgomberi.

I grandi progetti urbanistici del Terzo Reich non hanno avuto attuazione invece l'idea di città del nazionalsocialismo trovò espressione in alcuni edifici isolati, come le sedi diplomatiche poste ai margini del Tiergarten o la nuova Cancelleria costruita nel 1938-39 su progetto di Speer.

Nel periodo della seconda guerra mondiale ci fu un arresto dell'edilizia.

1.6 *Gli anni dopo la seconda guerra mondiale e la costruzione di una nuova città*

Dopo l'occupazione della città da parte dell'Armata rossa, nel maggio del 1945, nella città si trovavano immensi cumuli di macerie, un terzo delle abitazioni era andato distrutto, i trasporti su rotaia non funzionavano, oltre la metà dei ponti era stata bombardata o fatta saltare dai nazisti.

Non vi erano né energia elettrica, né gas, le comunicazioni attraverso stampa, radio, telefono, posta erano interrotte.

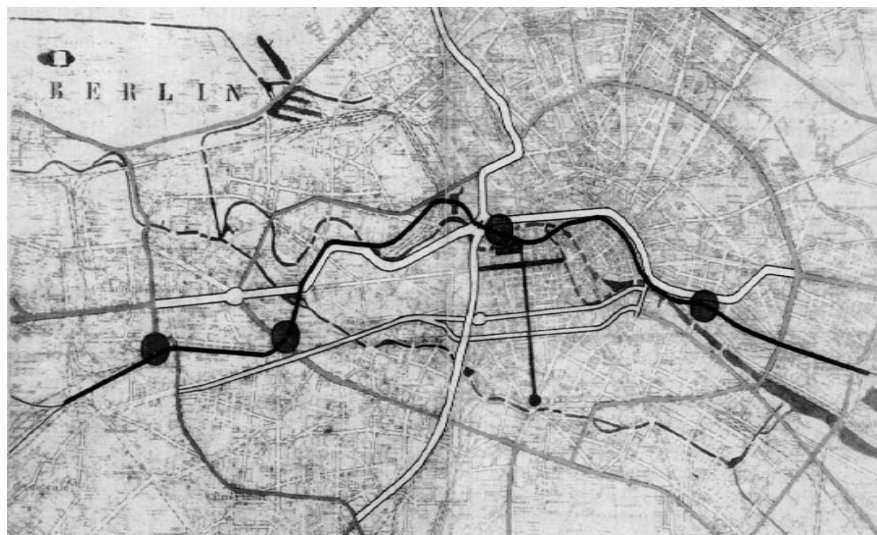
La carica di Stadtbaurat, assessore all'urbanistica, fu affidata all'architetto Hans Scharoun, egli era rimasto a Berlino anche durante gli anni della guerra. Per prima cosa dovette redire delle carte dei danni della guerra che avrebbero costituito la base per i nuovi progetti urbanistici di ridisegno della città.

Subito dopo la liberazione, la città venne divisa in quattro settori ed ebbe un organo di governo interalleato, la Kommandantur.

Nel maggio 1945, Scharoun riuscì a costituire un ufficio urbanistico che iniziò a predisporre delle analisi sulla struttura urbana della città e a formulare proposte per la ricostruzione. L'ufficio venne organizzato in diverse sezioni, i responsabili di ogni sezione formavano un gruppo di lavoro, tra i quali collaborò Peter Friedrich, esperto specialista in materia di traffico, Scharoun lo invitò ad applicare le sue teorie all'interno della città di Berlino.

Friedrich riprese il tema della città lineare e previde uno sviluppo in direzione est-ovest, con la presenza di una linea industriale collocata lungo la Spree.

Nel giugno 1945, Scharoun contattò un gruppo di urbanisti che operavano a Zehlendorfer, si tratta di un settore a sud-ovest di Berlino dove si era inse-



18. Zehlendorfer Plan, sono indicate le quattro stazioni lungo la tratta ferroviaria collegata, 1946

19. 'Planungskollektiv', il principio della 'Wohnzelle', 1946



diata una nuova amministrazione.

Venne, dunque, redatto lo Zehlendorfer plan che teneva in considerazione la situazione esistente e proponeva la riorganizzazione della viabilità, dei trasporti e degli spazi aperti.

Le ferrovie furono riorganizzate sostituendo alle stazioni di testa esistenti, quattro stazioni disposte linearmente lungo la tratta della Stadtbahn. La nuova viabilità definiva una rete principale strutturata secondo due assi ortogonali in direzione est-ovest e nord-sud, intersecati in un punto fra la city e il Tiergarten.

Venne previsto un nuovo collegamento, di cui si lamentava la mancanza fra due settori di grande importanza commerciale, il Kurfürstendamm e il Leipziger Strasse.

Per quanto riguarda gli spazi aperti fu proposto un anello verde dal diametro di 3 km che avrebbe dovuto collegare i parchi di Friedrichshain e Haumboldthain con Landwehrkanal e con il Tiergarten, racchiudendo l'area della city altamente specializzata nel settore terziario.

Il gruppo creato da Scharoun prese visione dei problemi relativi alla ricostruzione non solo di Berlino ma anche degli altri paesi europei, presero in considerazione sia la viabilità che l'ipotesi di realizzare case prefabbricate che si sarebbero dovute raggruppare in insediamenti a bassa densità ai margini delle città distrutte. Questi punti furono considerati per una città di 3.500.000 abitanti che si basava su una viabilità principale costituita da una griglia ortogonale con la quale si intendeva ovviare alle difficoltà create dalla precedente struttura radiocentrica. L'edificazione, nettamente distinta da questo reticolo principale, si sviluppava attraverso un'edilizia aperta appoggiata a una rete stradale secondaria.

L'area centrale, quella maggiormente colpita dalla guerra, era distinta in



20. Karl Bonatz e Walter Moser, il piano del 1948

zone fortemente specializzate. Le industrie erano sviluppate fra la Spree e il Land-Wehrkanal; a nord e a sud vi erano invece i distretti residenziali. Nella city si concentravano le attività direzionali e commerciali e i principali centri dell'Amministrazione Pubblica, mentre alle attività culturali era destinata la fascia sviluppata nell' Isola dei Musei verso ovest in direzione dell'Unter den Linden. I distretti residenziali erano articolati in unità di 4/5000 abitanti dotati di tutti i servizi di interesse locale e basate sui principi dell'edilizia aperta, una di queste "Wohnzelle", venne progettata a scopo esemplificativo nell'area di Charlottenburg, la densità prevista era di 200-250 abitanti/ettaro. Mentre lo Zehlendorfer Plan elaborato da Walter Moest e Willi Georgen si limitava a risolvere i problemi di traffico e si spingeva nella progettazione più minuta dei dettagli delle strade, il Kollektivplan, elaborato dal gruppo guidato da Scharoun, definiva in termini generali la struttura della nuova Berlino e si riallacciava alla tradizione tedesca della "volksheimstatte", casa popolare, sia a quella internazionale della nuova città come era stata formulata negli anni '20 da Le Corbusier, *una Ville contemporaine*. Il tema è quello della definizione dell'insieme degli elementi urbanistici e del rapporto fra essi.

Le reazioni al Kollektivplan furono per lo più negative, poichè il piano sembrava irrealistico e utopistico.

Fra le prime proposte per la ricostruzione di Berlino, va ricordata anche quella che Max Taut formulò nella pubblicazione Berlin im Aufbau Berlin 1946, che tuttavia non si configurava come un vero e proprio piano ma era relativa solo ad alcuni settori urbani per i quali, spesso attraverso schizzi prospettici, era prefigurata una ricostruzione fondata, anche nelle aree più centrali, sui principi dell'edilizia aperta.

Nell'ottobre del 1946 si tennero le prime elezioni amministrative del dopo-

guerra, Scharoun venne sollevato dall'incarico di assessore all'urbanistica e sostituito da Karl Bonatz, egli cercò di tenere in considerazione il lavoro svolto nei due piani precedenti e di operare una vera e propria sintesi, orientandosi nuovamente verso la città storica venne elaborato il Bonatzplan chiamato anche "piano del 1948".

Nel piano proposto, il vecchio centro, destinato a funzioni commerciali, amministrative, culturali, era circondato da quattro tangenziali, che innervavano il territorio e si connettevano a due anelli esterni.

In quello stesso anno, l'uscita dei sovietici dal comando interalleato, la creazione di due zone con una moneta diversa e il blocco di Berlino ovest posero le premesse per la divisione.

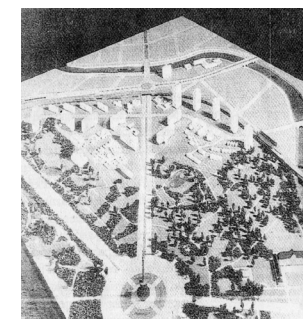
La città viene divisa in due parti, il 23 marzo 1949 nacque la "Repubblica Federale Tedesca" ed il 7 ottobre 1949 la "Repubblica Democratica Tedesca", dal gennaio 1949 a Berlino vi saranno due uffici urbanistici separati, il gruppo operante intorno a Bonatz continuò a svolgere la sua attività nel settore occidentale, mentre il "Planungskollektiv", diretto da Ebert, operò nel settore orientale.

A Berlino Ovest, l'attività di pianificazione urbanistica proseguì con lo studio delle tangenziali e delle anulari, venne inoltre elaborato un piano di destinazione d'uso dei suoli che riguardava l'intera città, ma che risultava vincolante soltanto per il quartiere occidentale. Inizia la progettazione della nuova edilizia residenziale nelle zone distrutte dalla guerra.

Il più noto programma di rinnovo urbano è quello dell'Hansaviertel, realizzato all'interno dell'Interbau.

A Berlino Est, il Planungskollektiv rimase quasi inalterato.

Il piano per la ricostruzione di una Berlino intesa come città capitale della Germania presenta alcuni elementi chiave: quali il decentramento, la crea-



21. Plastico dello Hansaviertel, 1955

zioni di spazi urbani di qualità, lo sviluppo lineare della città lungo i corsi d'acqua, il verde come elemento di connessione tra gli insediamenti.

Nel 1949 fu emanata una legge urbanistica valente solo per il settore occidentale, questa prevedeva strumenti di diverso livello, il piano territoriale, le destinazioni d'uso del suolo, il piano regolatore per l'area della Grande Berlino.

1.7 Concorso per Berlino Capitale

Venne bandito, nel 1958, il Concorso per Berlino Capitale, il che interessò la zona quasi interamente distrutta, del centro cittadino compresa fra Alexanderplatz a est, l'Orianenburger Tor a nord, il Tiergarten a ovest e Mehringplatz a sud.

Il bando prevedeva l'insediamento nel centro di importantissime strutture per la politica, la cultura e l'economia, che sarebbero dovute essere localizzate all'interno di zone fortemente isolate dal contesto di autostrade urbane. Le autorità dell'est giudicarono gravemente provocatoria questa iniziativa, che riguardava un territorio in gran parte sotto la loro giurisdizione e per questa ragione i progetti premiati non ebbero attuazione, neppure parziale.

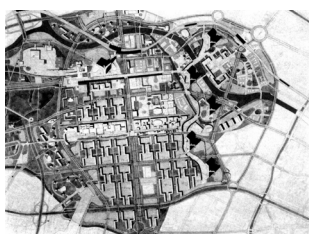
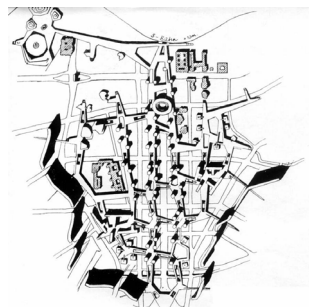
Il concorso mise tuttavia in evidenza le difficoltà della cultura architettonica rispetto al tema della ricostruzione di un'area centrale estesa. Molti dei progetti premiati o segnalati definivano ampie aree pedonali all'interno del reticolo delle strade principali, ma l'impatto delle autostrade urbane, la frequente previsione di volumi sovradimensionati, il ricorso a piastre pedonali sopraelevate o a percorsi veicolari sopraelevati o sotterranei prefiguravano un ambiente molto artificiale, al cui interno i principali monumenti e spazi

urbani storici sembravano quasi sopravvivenze.

Anche i progetti di alcuni dei più noti esponenti della cultura architettonica internazionale non sfuggivano a questi limiti. Scharoun, che con Ebert ottenne il secondo premio, negava quasi completamente la struttura urbana preesistente; le autostrade urbane tangenti al centro erano affiancate da una strada che ripartiva il traffico e consentiva l'accesso ai grandi parcheggi sotterranei.

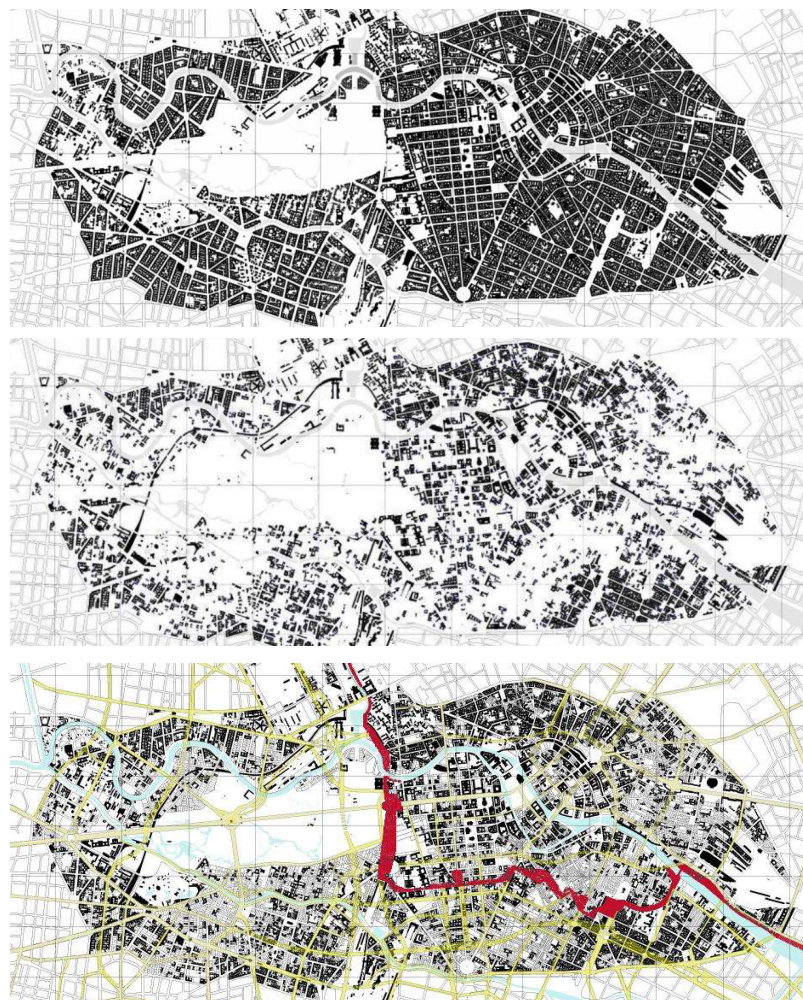
L'area di concorso era quasi interamente pedonalizzata e il paesaggio urbano era caratterizzato da grandi spazi aperti a verde e dalle linee forza dell'Unter den Linden e di Leipziger Strasse, sulle quali si allineavano i principali episodi edilizi.

Anche Le Corbusier e gli Smithson riproponevano alcune linee di forza del tessuto storico all'interno di un'organizzazione spaziale radicalmente diversa: nel progetto del primo, il reticolo stradale del seicento forniva le coordinate di riferimento per i redenti e le direttrici lungo le quali si sviluppavano le strutture commerciali e amministrative, mentre gli Smithson sovrapponevano alla rete dei percorsi veicolari una piattaforma "irregolare ma sistematica" che sembrava mimare, deformandolo, il reticolo sottostante.



Concorsi internazionali per il piano di Berlino, 1958
22. Alison e Peter Smithson
23. Le Corbusier

- 24. Berlino, 1943
- 25. Berlino, distruzioni, 1945
- 26. Berlino, divisione del muro 1961



1.8 Berlino e la costruzione del muro

Il piano di destinazione d'uso del suolo del 1950 partiva dal presupposto che "Berlino verrà riunificata e sarà di nuovo capitale", basato su previsioni relative ad un arco temporale di cinquant'anni.

Negli anni cinquanta, la pianificazione urbanistica della città avveniva ancora su due poli centrali distinti.

Il 13 agosto 1961 la divisione della città divenne netta, le autorità orientali fecero costruire un manufatto di separazione tra le due parti di città, tra la parte ovest e il territorio della Repubblica Democratica Tedesca, il muro si sviluppava per 166 km, dei quali 46 all'interno del perimetro urbano.

La separazione della città ha sancito che il centro culturale e monumentale era posto a Berlino Est.

Il centro della città era costituito dalle opere culturali, il cui polo doveva essere spostato al Tiergarten.

Il primo edificio costruito in quest'ottica è stata la Philharmonie di Scharoun, un impianto contraddittorio costituito da frammenti di manufatti che non sanno stabilire una relazione fra di loro, seguito nel 1965-1968 dalla Galleria Nazionale di Mies van der Rohe, gli edifici si configurano come monumenti isolati circondati dal verde, secondo il progetto di Scharoun.

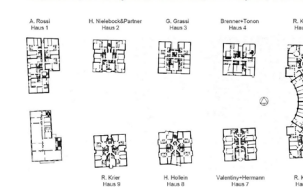
Nel 1965 venne predisposto un nuovo piano di destinazione d'uso del suolo, entrato in vigore nel 1970, in cui un reticolo viario di ordine superiore incidava in modo traumatico su molte zone centrali.

Negli anni Sessanta si costruirono tre grandi quartieri periferici: Gropiusstadt, Markisches Viertel e Falkenhagener Feld.

Il quartiere di Gropiusstadt doveva aver come riferimento progettuale la Hufeisensiedlung a Britz di Bruno Taut, ma l'idea fu abbandonata e il quar-



Robert KRIER, Wohnanlage an der Rauchstraße, Berlin-Tiergarten, 1963-1965



- 27. Aldo Rossi, 1981-1987
- 28. Alvaro Siza, 1980-1984
- 29. Krier, 1977-1984
- 30. Progetti per Tiergartenviertel, 1980

tiere diviene una grande concentrazione edilizia, con un assemblaggio disordinato di torri privo di verde e di spazi pubblici adeguati.

In seguito furono portati a termine l'Europa Center e l'aeroporto di Tegel e venne avviata la realizzazione dello Steglitzer Kreisel, complesso commerciale e per uffici pensato come articolazione della city nel settore sud-ovest; furono poi realizzati il Centro Internazionale dei Congressi (ICC) e il complesso residenziale della Schlangenbader Strasse.

Berlino ovest puntava a diventare una vera e propria metropoli quindi furono previste una serie di grandi manifestazioni di portata internazionale: l'Internationale Bauausstellung (IBA) del 1981, piano che traccia un segno decisivo da nord a sud e che progetta un nuovo quartiere tra il Kulturforum e Kreuzberg, il tema fu l'abitare nel centro città con una varietà tipologica di alloggi, in un'ampia dotazione di servizi, attrezzature, spazi verdi per il gioco integrati con i luoghi dell'abitare.

All'interno di questo vasto programma, hanno operato molti fra i più noti architetti tedeschi e stranieri: nella Südliche Friederichstadt Bohigas, Eisenmann, Hejduk, Hertzberger, Kollhoff, Rob Krier, Rossi, Ungers; nel Tiergartenviertel Botta, Cook, Grassi, Gregotti, Hollein, Kier, Rossi, Schultes, Stirling, Unger; a Prager Platz Aymonino, Böhm, Krier; a Tegel Moore, Hejduk, Portogesi, Tigerman; a Kreuzberg i Baller, Siza, Steidle.

Nel 1983 venne indetto un concorso internazionale sul tema del Kulturforum, col fine di sistemare l'area ancora disordinata, la soluzione più radicale fu quella presentata da Oswald Mathias Ungers che propose una struttura geometrica ben definita e creò un Meditationsplatz, il primo premio fu vinto da Hans Hollein che situò con cautela i nuovi interventi tra gli edifici esistenti. Altri eventi furono il 750° anniversario di Berlino e la manifestazione "Berlino capitale culturale europea 1988".

1.9 La caduta del muro

Il 22 dicembre 1989, il muro che aveva sancito la divisione venne distrutto. Si pongono una serie di interrogativi riguardanti il nuovo ruolo della città nel quadro nazionale e internazionale. Riprendeva il discorso sulla città come memoria edificata dei suoi abitanti, in tale contesto vennero sviluppati criteri di approccio che si erano annunciati a Berlino Ovest nell'ambito dell'IBA degli anni ottanta.

La città unificata richiedeva un nuovo schema urbanistico, fu ideato il Piano a Stella nel 1990, che contiene alcune scelte sui temi della forma della città e delle connessioni tra Berlino e la sua regione.

Berlino assunse il ruolo di capitale della Germania, furono necessari, dunque, una serie di nuove infrastrutture, un aeroporto, una rete ferroviaria che collegava all'alta velocità sia in direzione est-ovest che nord-sud.

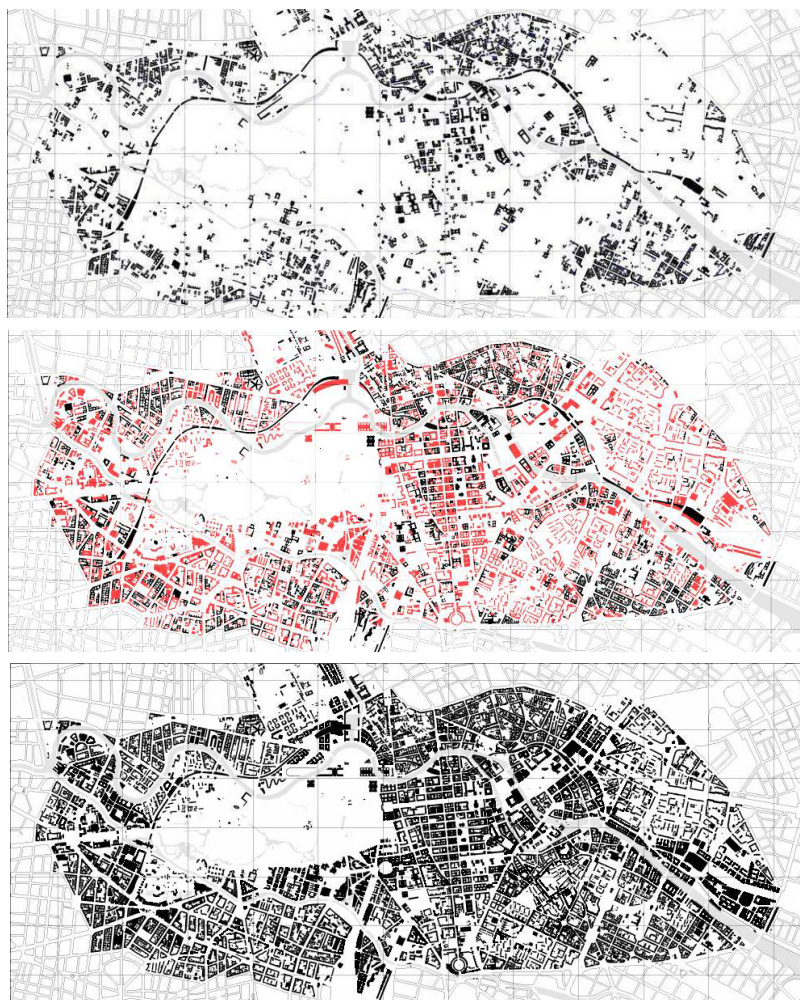
Un altro tema di grande rilievo fu il recupero edilizio dei settori urbani che presentavano profonde forme di degrado. Nell'ambito di nuove abitazioni e del terziario, la stima da parte dell'amministrazione di un fabbisogno di 80.000 nuovi alloggi da costruire entro il 1995 e di milioni di metri quadri di superficie da destinare a uffici configura una situazione di emergenza che richiedeva risposte tempestive.

Il problema interno della città era la zona in cui si trovava il Muro, che creava ancora una certa divisione, fu necessario un nuovo collegamento tra i due centri est e ovest di Berlino rimasti così a lungo separati.

Dopo l'unificazione sono stati avviati dei piani per le aree esterne di Berlino, soprattutto in molti grandi quartieri periferici dell'est con l'adozione di sistemi prefabbricati a grandi pannelli.

Oltre agli interventi sull'esistente, sono state poste le premesse per la realiz-

- 31 Berlino demolizioni post-belliche, 1989
- 32. Berlino costruzioni, 1940-2001
- 33. Berlino, 2010



zazione di nuovi insediamenti nelle aree esterne e massicci investimenti in progetti di grandi dimensioni.

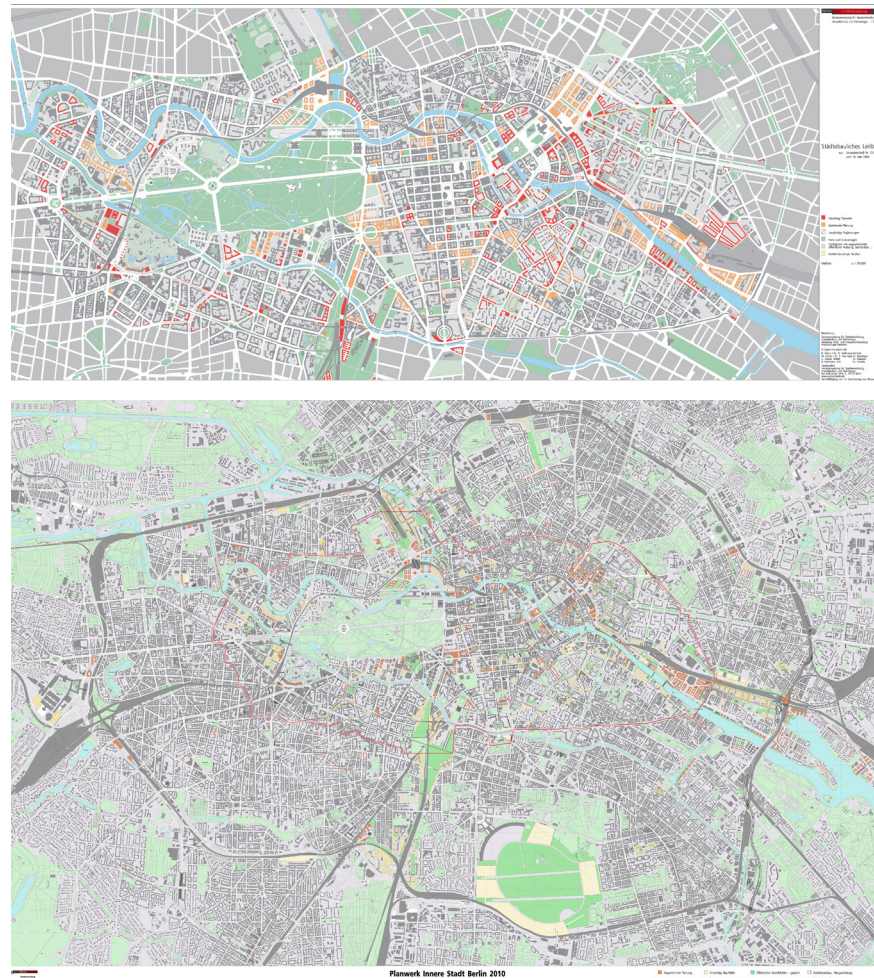
Successivamente vennero organizzati concorsi internazionali che miravano alla definizione di concezioni architettoniche che tenessero conto in uguale misura, sia dell'esigenza di una "ricostruzione critica" della città, sia delle legittime richieste dei committenti che chiedevano unità costruttive e funzionali compatte e di grandi dimensioni.

Edifici singoli di grandi dimensioni con materiali architettonici, caratteri formali e strutturali insignificanti vennero così a marcare l'immagine della città con la quale non sono minimamente in grado di rapportarsi né per le qualità architettoniche né per le potenzialità strutturali di interconnessione. Con la riunificazione delle due parti della città si è innescata, soprattutto nel centro storico, un'attività progettuale e di costruzione.

Nel settembre del 1991 è stato bandito il concorso urbanistico di idee per la zona intorno a Postdamer Platz e Leipziger Platz, in precedenza attraversata dal muro. In quella occasione si è verificata una contrapposizione molto marcata fra le proposte di Hilmer e Sattler, risultati vincitori, e Foster, Steidle, da una parte che con accenti diversi si riallacciano alla forma e alla scala del tessuto della vicina Friedrichstadt, e di Kollhoff e Kleiheues, che attraverso la verticalità dei corpi di fabbrica tendono a reinterpretare il ruolo strategico di questo snodo urbano nel quadro del puzzle funzionale della futura area metropolitana. I risultati di questi due concorsi hanno confermato la presenza di modi molto diversi di concepire la trasformazione delle aree centrali.

Nel 1992 fu indetto un concorso di idee per l'inserimento allo Spreebogen delle più importanti funzioni politiche di Berlino capitale e il concorso per la ristrutturazione del Reichstag.

34. Planwerk Innestadt, 1999
35. Planwerk Innestadt, 2010



Il concorso per lo Spreebogen, per il quale sono stati presentati 834 progetti, è stato vinto da Alex Schultes che contrappose simbolicamente nella città, da poco riunita, un andamento prevalente delle nuove costruzioni in senso Est-Ovest.

Il progetto premiato per la ristrutturazione del Reichstag fu quello di Foster che creò in pianta un reticolo costituito da 25 colonne dell'altezza di 50 metri che reggono un'immensa copertura vetrata sovrastante, quasi fosse un hangar, il vecchio edificio.

Numerosi altri progetti che interessarono la città furono il grattacielo Kantdreieck, fra Faenesenstrasse e Kantstrasse, di Kleiheus; il Trade World Center fra essi quello di Lèon & Wohllage, il "Medienzentrum Spittelmarkt" dell'editore Bertelsmann, l'"Olympiahalle" su Chausseestrasse progettata da l'"Arup Partnership", il grattacielo "Fenster zum Zoo" di Rogers.

Nel quadro del ridisegno delle aree centrali, un caso particolare, da tempo al centro di studi e di un appassionato dibattito, fu quello della ricostruzione di Pariser Platz, su cui si affaccia la Porta di Brandeburgo a conclusione dell'Unter den Linden.

1.10 *Planwerk Innestadt*

Nel 1996 è stato presentato il Planwerk Innenstadt, elaborato da diversi architetti berlinesi e storici dell'urbanistica su incarico del direttore dei lavori del senato Hans Stimmann. Dal maggio 1999 il piano è stato approvato dal Senato e dal Parlamento della città, con successive modifiche. Il piano fu un tentativo di superare la pianificazione moderna senza cadere preda di atteggiamenti conservatori o anti-moderni o, peggio, di rinuncia di fronte alla complessità. Si trattò di mettere alla prova un pensiero strutturale capace di tenere conto da un lato i criteri spaziali e storici senza percorrere l'architettura e, dall'altro, di attuare prestazioni formali di pianificazioni, di definire densità e tipo d'uso, aree pubbliche e private, senza perdersi nella tecnologia sociale. Dal punto di vista tecnico si tratta di una pianificazione informale che si colloca tra piano regolatore generale di livello superiore e piano regolatore particolareggiato speciale di diverse aree della città.

Il Planwerk Innenstadt mira ad arginare un'evoluzione edilizia autonoma e incontrollata, per evitare che i fabbricati, sotto la pressione del mercato dei capitali e degli immobili, si svincolino dal contesto della rete storica spaziale e strutturale di maglie e nodi.

Il piano vuole sviluppare il centro storico secondo i principi della sostenibilità, la città compatta, ad uso misto e di brevi distanze.

Questo obiettivo sarà raggiunto con una densità edilizia dell'ordine di circa 23.000 case su circa 170 ettari di terra, più locali pubblici.

L'intento del piano è di lavorare sulla centralità della città in modo da includere la fascia occidentale e quella orientale. Si tratta di una frammentazione complessiva del centro, che non è solo il risultato delle distruzioni causate dalla guerra e dalla successiva divisione, ma è ascrivibile anche alla ricostru-

zione svoltasi fra il 1950 e il 1970.

L'intervento nella Berlino Ovest risulta completamente diverso da quello per la Berlino Est, infatti il Planwerk attribuisce ai due centri ruoli diversi, e ha come obiettivo una politica di pianificazione favorevole ad un concetto di città unita che dovrebbe rivedere criticamente l'urbanistica post-bellica per rivalutare la metropoli; per effettuare eventualmente ulteriori distruzioni, ma completare in ogni caso l'insieme sulla base della pianta pre-bellica della città.

Si assiste da una parte alla riparazione urbana puntuale, dall'altro una visione estensiva a coprire tutta la città. Nella parte occidentale le linee guida si rivolgono alla valorizzazione dei singoli spazi urbani mediante addizione architettonica mentre nella parte orientale si mira alla redazione di un nuovo testo sulla modernità socialista del centro della DDR.

Le critiche all'urbanistica del dopoguerra avanzate nel Planwerk sono tuttora state contraddette sia da gran parte degli studiosi che da molti cittadini impegnati.

Il Planwerk è stato accusato di argomentare in maniera anti-storica e di accettare consapevolmente la sparizione di testimonianze della storia del dopoguerra.

Tale accusa è ancora più grave dal momento che, nella Berlino divisa dopo il 1945, l'architettura e l'urbanismo hanno assunto un significato eccellente per la politica e la cultura della rispettiva metà della città.

Nel centro del lato orientale si verifica un processo che, vanta alcuni parallelismi con l'urbanistica di altre metropoli dell'Europa centrale e orientale. In queste zone, a partire dagli anni '90, le testimonianze della progettazione socialista sono state sostituite con nuove costruzioni o con ricostruzioni di edifici storici. Infatti dopo la scomparsa della DDR, sono spariti non solo

alcuni degli edifici statali, come per esempio il Ministero degli Affari Esteri. Oggi secondo le direttive del Planwerk dovrebbero essere modificati radicalmente numerosi agglomerati urbani dell'era moderna della DDR. Un esempio si trova nell'ex "isola dei pescatori", uno dei quartieri storicamente più antichi di Berlino, dove passavano grandi autostrade circondate da singole architetture neutrali, con l'intervento del Planwerk si ristabilirebbe parzialmente la pianta della città storica. Questa operazione esige effettivamente anche varie distruzioni, che riguardano edifici testimoni della storia moderna. Uno degli obiettivi dichiarati del Planwerk è un incremento sensibile delle possibilità abitative in centro come la costruzione di piccole case a schiera in posizione centrale, per esempio le cosiddette town houses sul Friedrichswerder, di fronte al Ministero Affari Esteri di Berlin Mitte. Il compito del Planwerk è quello di affrontare le testimonianze storiche e culturali della storia tedesca post-bellica orientale e occidentale in maniera accurata e ambiziosa. La qualità delle concezioni berlinesi e la loro importanza a livello internazionale in quanto laboratorio di nuovi progetti, potranno essere valutate meglio se anche la città del XXI secolo riuscirà a mettere in evidenza le stratificazioni culturali storiche, spesso contraddittorie, e se verrà raggiunto l'obiettivo di un centro più popolato e multifunzionale.

Capitolo secondo
I “luoghi” dei progetti

2.1 L'area di intervento e il quartiere Moabit

L'area di intervento si colloca a Berlino nord ovest, nel quartiere Moabit,, appartenente al distretto Mitte.

Il quartiere Moabit nacque all'inizio del diciottesimo secolo, quando un gruppo di ugonotti francesi vi si insediò e cominciò a praticare la sericoltura, scontrandosi tuttavia con la scarsa fertilità del terreno. Neu Moabit venne fondata nel 1818, e tutta l'area cominciò a trasformarsi in uno dei principali poli industriali di Berlino, di cui il quartiere fa parte già dal 1861. All'inizio del XVII secolo era situato al di fuori della città e nel 1839 Schinkel e Lennè furono incaricati di sviluppare dei piani di espansione urbanistica che prevedevano la creazione del canale Spandau e North Harbour nella zona di Heath street.

Tra il 1842 ed il 1849, su ordine del re Federico Guglielmo IV di Prussia venne aperta una prigione chiamata Zellengefängnis.

Nel 1861 Moabit venne annessa a Berlino, in quel periodo l'area era caratterizzata dall'espansione ferroviaria, infatti la stazione di testa Lehrter Bahnhof venne inaugurata nel 1871 ed era il capolinea della tratta Berlino-Lehrter. Situata in posizione centrale fra il porto fluviale Humboldthafen e il fiume Spree.

Nel 1882 fu inaugurata la Stadtbahn, ferrovia urbana che congiungeva le varie stazioni e raggiungeva le periferie di Berlino, a nord della Lehrter Bahnhof fu aperta una stazione distinta, Lehrter Stadtbahnhof, utilizzata per il traffico locale.

Fine XIX secolo i villaggi del quartiere si trasformarono in zone densamente popolate e industriali, sorsero strutture sanitarie e di ricerca, la fabbrica principale fu la Schering AG.



36. Museum für Gegenwart

Dal 1920 al 2001 il quartiere fu sotto la giurisdizione di Tiergarten.

Dopo la seconda guerra mondiale la stazione era completamente danneggiata e nel 1957 iniziarono i lavori di demolizione. Il carcere Zellengefängnis fu chiuso e demolito.

Nel 1989 inseguito alla riunificazione della città si sviluppò il progetto per la nuova stazione di Leherter Bahnhof, i lavori iniziarono nel 1995 e la stazione fu terminata nel 2006 e inaugurata con il nome Berlin Humboldthafen.

2.1.1 *L'ex scalo ferroviario*

L'area di intervento è posta a nord della stazione centrale Berlin Humboldthafen, racchiusa tra la ferrovia e lo Sprea, all'estremità confinano i due porti urbani del canale Sprea, Nordhafen e Humboldthafen. Si tratta di un ex deposito ferroviario, nel margine sud infatti è presente un ex stazione ferroviaria di testa l'Hamburger Bahnhof, attualmente riutilizzata e trasformata su progetto di Richard Paul Kleihues in un museo di arte contemporanea, inaugurato nel 1996 con il nome Museum für Gegenwart.

2.2 Il quartiere Kreuzberg e l'Anhalter Bahnhof

Kreuzberg era un quartiere industriale, all'inizio del XIX secolo, Kreuzberg aveva prevelantemnete attivita' di tipo artigiano finche' il mercato venne invaso da prodotti di massa e a basso costo provenienti dall'Inghilterra, di conseguenza molte botteghe fallirono; in particolare quelle del settore tessile. Nel 1830 inizio' il processo di industrializzazione soprattutto del settore metalmeccanico e tessile.

öpenickerstrasse (amministrativamente appartiene al circondario di Mitte) fu il centro dell'industria di lavorazione del tessile per la sua vicinanza allo Sprea.

Con l'industrializzazione arrivo' anche la ferrovia che contribuì a far diventare la città un importante centro industriale per tutto il nord europa. Addirittura Siemens inizio' la sua attivita' di costruzione di telegrafi („Telegraphen-Bauanstalt von Siemens & Halske“) proprio vicino Anhalter Bahnhof (nel quartiere di Kreuzberg) e usando la dinamo come motore elettrico e' iniziata anche la storia della metropolitana berlinese.

La stazione fu l'originario capolinea di una tratta aperta il 15 aprile 1839, e fu inaugurata il 1° luglio 1841, collegandosi con la cittadina brandeburgica di Jüterbog. La stazione, progettata dall'architetto Karl Friedrich Schinkel, affiancava il vicino Potsdamer Bahnhof (aperta nel 1838), e nei primi decenni aveva collegamenti verso Lipsia, Francoforte e Monaco.

Nel 1866 l'edificio fu ampliato, passando da 14 a 18 ingressi, e nel 1872 Schwechten ne ridisegnò la struttura. La stazione fu dotata di una grande struttura e di un estesissimo parco binari, culminante nello scalo merci, l'Anhalter Güterbahnhof. Nel 1930 il traffico ferroviario era notevolmente aumentato, con corse di media ogni 3-5 minuti ed una media giornaliera di



37. Anhalter Bahnhof, 1910

passaggeri pari a 44.000.

La S-Bahn arrivò nel 1939, nel tracciato dell'asse nord-sud, con grossomodo le stesse linee odierne.

La seconda guerra mondiale portò dei cambiamenti, nei grandi piani di Adolf Hitler di ridisegnare Berlino, dovevano venir costruite due enormi stazioni centrali, il Nordbahnhof a Wedding e il Südbahnhof a Tempelhof, mentre l'Anhalter Bahnhof, conservando la tettoia, sarebbe stata trasformata in una grande piscina coperta.

Tali progetti non furono mai avviati, ma l'Anhalter Bahnhof subì i primi massicci bombardamenti nella notte del 23 novembre 1943, causando vasti danni infrastrutturali e riducendo il volume dei trasporti alle sole corse locali. Alla fine della seconda guerra mondiale la stazione fu chiusa nel 1952, la causa della chiusura fu dovuta alla decisione dell'amministrazione ferroviaria, la Deutsche Reichsbahn di deviare il traffico ferroviario sulle stazioni site nel settore orientale della città.

L'Anhalter Bahnhof fu restaurata nel periodo 2003-2004, assurgendo a monumento.

2.2.1 L'area di intervento

Il grosso dell'area della stazione dell'Anhalter Bahnhof è un'area verde, e solo a sud del Landwehrkanal si trova la gran parte dell'esteso parco binari. Nel margine a sud del "Deutsches Technikmuseum" sopravvive il fabbricato dello scalo merci, l'Anhalter Güterbahnhof, ed una torre dell'acqua. A sud del Güterbahnhof le rotaie si perdono inglobate nella boscaglia di un panoramico parco collinare, per poi sbucare in 3 ponti a Yorckstrasse, ricongiungendosi alla ferrovia nazionale nel nuovo tunnel nord-sud, che porta all'Hauptbahnhof.

Capitolo terzo
Due progetti Berlinesi

3.1 *Il Campus Universitario di medicina nel quartiere Moabit*

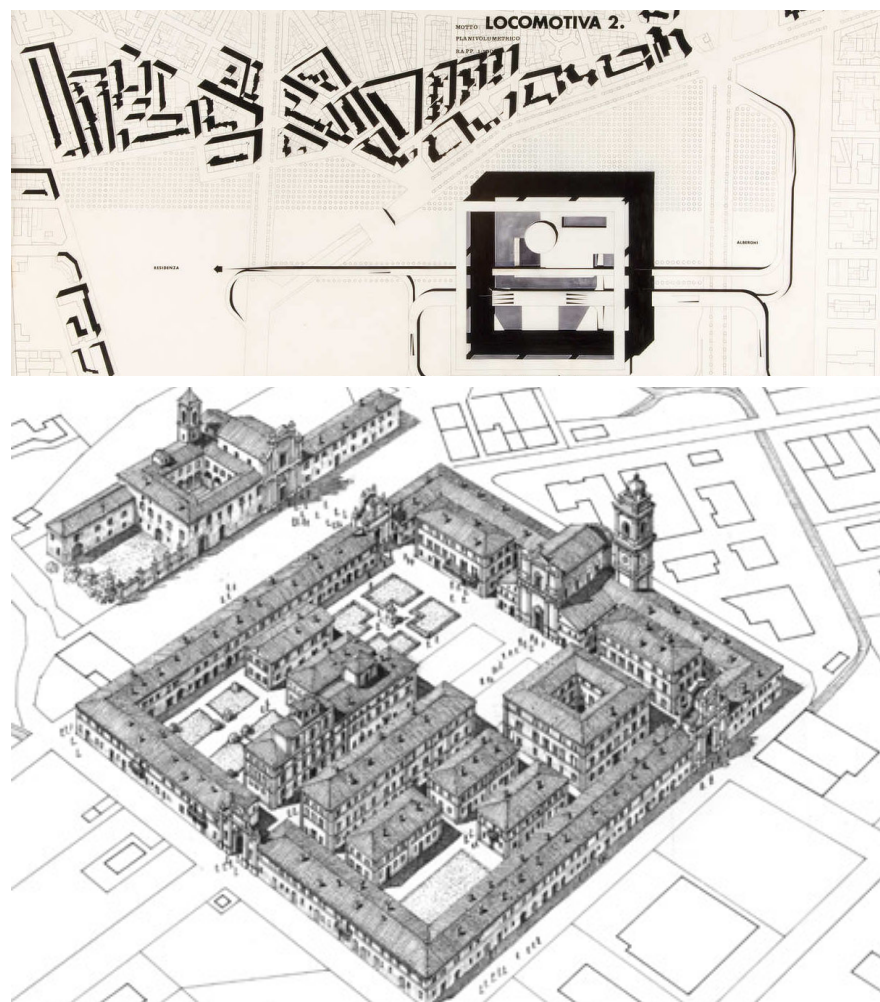
Il progetto per un Campus Universitario di medicina situato nell'area del Moabit, la cui previsione d'uso ruota intorno ad attività più vicine alla dimensione urbana esistente, si pone di fronte all'ospedale di Berlino, Bundeswehrkrankenhaus, nonché uno dei più grandi e conosciuti in Germania. Il nostro progetto sorge lungo e a cavallo del fiume Spree che attraversa longitudinalmente tutta la città e risale verso nord attraversando proprio l'area di nostra competenza. Un richiamo importante per il rapporto con il fiume e la forma sono i college inglesi, come quello di Cambridge.

La composizione nasce come un grande quadrato, come nel progetto di Aldo Rossi e Luca Meda, per il concorso di un centro direzionale di Torino bandito nel 1962 il cui nome fu "Locomotiva 2", costituito da un blocco a corte alto 140 m, sopraelevato di 30m e attraversato dall'autostrada.

Nel nostro progetto il quadrato, avente lati di 240 m e alto 21 m viene spaccato dall'acqua, creando così due corpi a C paralleli, che giacciono sulle contrapposte sponde del fiume e trovano come unico collegamento pedonale il ponte, che richiama gli attraversamenti ferroviari storici presenti nella città. Altro richiamo del quadrato lo troviamo nell'impianto urbanistico del castello di Servigliano un quadrilatero la cui forma della pianta è simile a quella del castro polibano di cui Servigliano riproduce alcuni elementi: il Cardo, che unisce le due porte laterali, Clementina e Pia, e il Decumano rappresentato dal Corso Vecchiotti che conduce alla collegiata.

A questa articolazione si affiancano altri edifici che arricchiscono l'impianto progettuale, come se fossero nati da un unico elemento generatore, una stecca, che attraversa il corpo a C posto ad ovest e che in fine si frammenta creando: un bar, situato a nord fuori dal campus e vicino al ponte presi-

38. A.Rossi e L.Meda, Locomotiva 2,
Concorso per un Centro
Direzionale Torino, 1962
39. Castello
di Servigliano, 1771



stente nonchè al porto; il teatro anatomico e uno spazio convegni, legati tra loro dallo stesso fronte; le residenze per gli studenti e professori, che richiamano il fronte esterno del bar.

3.1.1 *L'Università*

Le differenti modalità con la quali sono state affrontate le varie parti del progetto si riflettono nella composizione dei fronti.

I fronti esterni denunciano una chiusura molto marcata, data da bucatore puntuali, come quelle grassiane, di dimensioni ridotte che permettono di far emergere la superficie in mattoni. Un muro di mattoni che vuole garantire protezione e privacy a ciò che vi è all'interno.

Il fronte interno, denuncia un'apertura maggiore, costituita da superfici vetrate e luminose che rende più permeabile lo spazio interno al campus, una ripresa dei fronti dei college inglesi. Sono presenti dei tagli, delle fratture lungo il fronte, come se fossero dei punti in cui il corridoio centrale all'edificio sporgesse verso l'esterno e desse degli sbocchi per uscire.

Unica eccezione è il fronte interno nord-ovest, dove è situata la biblioteca, una parte del fronte si svuota, lasciando pilastri e solai a vista, i quali diventano terrazze aperte, nel terzo e quarto piano, che permettono un'ampia visuale interna ed esterna al grande quadrato di progetto e che permettono di collegarsi fra loro attraverso delle scale esterne, queste inoltre conducono ad un percorso al piano terra e al bar del campus

L'interno dell'edificio dell'università scaturisce dall'articolazione dei fronti; è composto da un unico luogo del percorrere, il corridoio posto semicentralmente, largo 2.40 m, è un percorso lineare che detta la maglia strutturale dell'edificio e connette con la stessa modalità tutti gli spazi serviti e, avremo

al piano terra tutte le attività amministrative e pubbliche dell'università, segreterie, uffici, presidenza e i dipartimenti di medicina e biologia, mentre nei quattro piani superiori del corpo posto a ovest si affacciano sul giardino interno le aule gradinate, che possono contenere 300 posti, aule didattiche piane, laboratori specifici come il laboratorio bianco, un luogo sterile utilizzato per le indagini istologiche, il laboratorio manichino per lo studio dell'anatomia umana, laboratori microscopi, laboratori informatici e laboratori didattici di ricerca; mentre i servizi, le scale, gli spazi comuni e le ulteriori aule didattiche-studio sono poste sul fronte esterno.

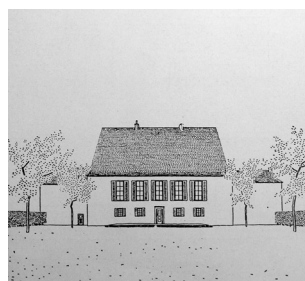
Il lato nord-ovest di questo edificio ospita il corpo lineare della biblioteca universitaria, al suo interno delle scale, che ruotano attorno ad un cavedio bucato, servono tutti i cinque i piani.

L'edificio a est dello Spree, confinante con l'ospedale, ospita nei piani superiori altre aule didattiche-ricerca, uffici e laboratori dedicati ai corsi di specializzazione.

3.1.2 *Il bar*

Posto esternamente al quadrato, come precedentemente detto, è l'edificio più piccolo che funge anche da luogo per il noleggio di barche per attraversamenti via acqua e per percorrere il fiume.

Il fronte esterno verso lo Spree richiama le case di Tessenow, presenta ampie aperture per diffondere in modo uniforme la luce e un tetto a falde in rame verde ossidato.



40. Heinrich Tessenow,
Casa unifamiliare, 1912

3.1.3 *Il Teatro Anatomico*

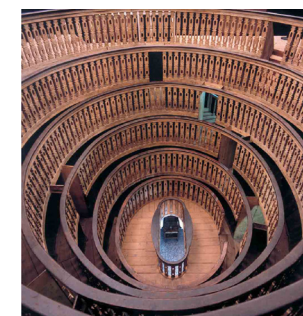
Vera eccezione all'interno del campus, questo edificio a stecca si inserisce nello schema progettuale con una serie di prerogative architettoniche precise e forti.

L'anfiteatro di anatomia, era l'antico luogo utilizzato nelle facoltà di medicina per le dimostrazioni anatomiche effettuate tramite dissezione di cadaveri. L'interno del teatro, che riprende il principio compositivo del primo anfiteatro anatomico realizzato a Padova nel 1594, è costituito da un tavolo centrale sul quale possono avvenire le dissezioni, questo tavolo è circondato da gradini disposti in modo circolare, una struttura lignea che crea un cono tronco rovesciato, alto 14 m, inserito in un quadrato. L'ingresso è costituito da uno spazio con delle scale e ascensori che servono i vari piani senza dover utilizzare le scale a semi-chiocciola proprie della struttura del teatro.

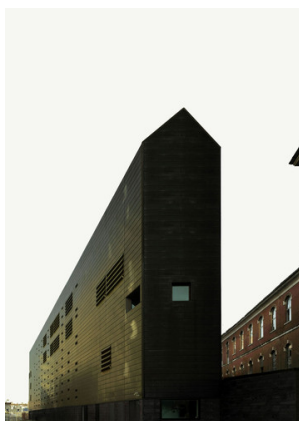
Le scale e gli ascensori conducono inoltre al piano interrato, qui si trovano i depositi, la cella frigorifera e i sevizi

I fronti danno origine ad una scatola chiusa in pietra, lunga 25.40 m larga 16 m alta 15 m, con pareti chiare e lisce, senza aperture, se non le porte principali ed emergenza che si leggono leggermente su questi prospetti.

Per l'ingresso della luce all'interno di questo edificio, è stato incastrato un cilindro cavo nel tetto a doppia falda, che si innesta esattamente in corrispondenza dell'anfiteatro, in modo che un lucernario possa portare fino a terra un cono di luce illuminando lo spazio centrale del teatro



41. Anfiteatro anatomico, Padova, 1594



42. LCV. Law-Court Offices in Venice, C+S Associati, 2012

3.1.4 *La Sala convegni*

La stecca più lunga, di 66 m e larga 16 m, all'interno del quadrato del campus ospita un auditorium per raccogliere spettacoli, manifestazioni e celebrazioni dell' universitario.

Come il teatro anatomico l'esterno è un volume di pietra chiara, con un tetto a falde rivestito sempre in pietra, come nel caso dell' edificio Law-Court Office a Venezia progettato da C+S Associati nel 2012.

Lo spazio interno viene dettato dal fronte: l'ingresso è speculare a quello del teatro, presenta un foyer a doppia altezza, 14 m, che conduce ad una sala minore, depositi e ai servizi al piano terra, mentre attraverso delle scale si raggiunge il primo piano ovvero l'auditorium vero e proprio.

La sala, di forma rettangolare e a scena frontale, ha dimensioni prossime all'ottimale rapporto di 1x1x2 e funziona come una cassa armonica; al suo interno la platea si estende su un unico livello in leggera pendenza per favorire la visibilità del palco.

La sezione è organizzata in modo tale che la prima fila dei posti della sala termini al piano di calpestio-terra.

3.1.5 *La Le residenze*

All'interno dello sviluppo progettuale è stata posta attenzione anche alla realizzazione di un complesso residenziale composto da due stecche lunghe ciascuna 130 m.

I due edifici si basano su un impianto comune, la loro struttura si caratterizza per una distribuzione a ballatoio con corpi scala centrali e esterni, permettendo così di realizzare risalite aperte su corridoi freddi rivolti sul

percorso interno e sul fiume.

I fronti, attraverso le falde in rame ossidato, danno l'impressione che siano il continuo del bar, la prima diversificazione si basa pertanto sulla duplice organizzazione dei prospetti e delle stanze per i quali sono state previste diverse soluzioni progettuali a partire da unità da 33 metri quadrati, fino ad avere un appartamento più da 68 metri quadrati al fine da offrire una maggior variazione finale.

Ai piani terra trovano posto i servizi comuni, come la mensa, la lavanderia e ulteriori spazi liberi, raggiungibili attraverso un porticato largo 1.40 m ad ovest

Il prospetto ovest, come gli altri edifici del campus, rimane molto più chiuso grazie all'utilizzo di listelli di legno lungo, frangisoli, che schermano la facciata; mentre il prospetto sullo Spreo è totalmente aperto.



43. C. Aymonino, A. Rossi, Quartiere Gallaratese, Milano 1967-1972,

44. Planivolumetrico, Campus universitario, area Moabit



45. Kasimir Malevich, Supremus No. 56, 1916

46. Planivolumetrico, Il museo dell'antico e del contemporaneo, area Anhalter

3.2 *Il Museo dell'antico e del contemporaneo*

Nell'area dell'Anhalter il sistema progettato verte su due gallerie espositive, nate dall'incrocio, lo scontro, l'incontro e l'intersezione dei diversi frammenti della città che si possono ricomporre tramite il nostro progetto, di cui si rendono riconoscibili gli spazi interni.

Esso si pone come un principio ordinatore, un nuovo modo di leggere una città complessa e in continua evoluzione. Questo ampio progetto è composto da corpi che si snodano in una diversa gerarchia e ogni forma, che può apparire soggetta ad un formalismo ingiustificato, è data dalla direttrici che possiamo cogliere a livello "locale" o a livello più ampio di città o addirittura infrastrutturale.

Partendo dai corpi a terra, possiamo notare una prima stecca che taglia l'isolato verde e prosegue idealmente da entrambi i lati, andando a fare parte della maglia delle strade a cui è parallelo; in questo corpo avremo al piano terra una zona ristoro che dà sul grande parco che accoglie la struttura e una stazione metropolitana, nata dal tracciato ferroviario preesistente, diventa un punto di snodo poichè oltre a contenere la biglietteria, sala di attesa e bar è progettata anche per l'accesso al museo e agli uffici amministrativi, che si trovano invece al piano superiore, come il bookshop.

Questa stecca si interseca e fonde con il cuore centrale del progetto, un corpo trapezoidale in cui si convogliano forze, tensioni e allineamenti, il tutto sarà leggibile dall'esterno come dall'interno, in cui troveremo una scalinata ampia al centro del grande spazio d'accoglienza, che al primo piano si incontra con due scalinate in linea che salgono nelle rispettive gallerie museali. Le scalinate si biforcano già dalla loro partenza, giungendo nelle gallerie, situate a quota 12 m, che esporranno mostre temporalmente diverse, una

47. Galleria degli Antichi - Corridor Grande, Sabbioneta, 1584



mostra del contemporanea e una dell'“antico”.

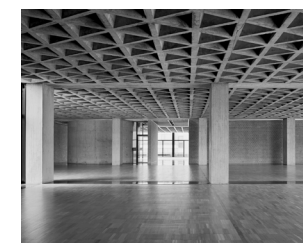
L'impostazione progettuale delle gallerie radica i suoi principi nello studio della galleria degli antichi di Sabbioneta del 1582, nella quale il lungo lo spazio diviene “il corridor grande” per l'esposizione dei marmi.

Nel nostro caso le due gallerie di pietra e calcestruzzo, sono illuminate dall'alto attraverso dei lucernai, shed, che ricordano quelle delle fabbriche storiche; ed altra illuminazione proviene dalle quattro testate vetrate schermate da brise-soleil.

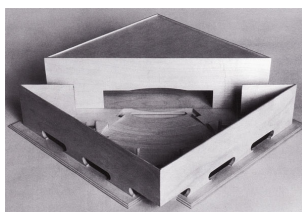
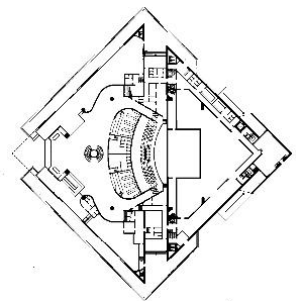
Le sale espositive sono lunghe circa 200 metri e rette da due travi pareti di 8 metri l'una, infatti necessitano di sostegni a terra per lo scarico delle forze e dei pesi che devono accogliere, oltre ovviamente alla struttura stessa che devono portare.

Lo scarico a terra è garantito da dei corpi scala che si presentano con scadenza regolare ogni 30 metri lungo le gallerie e danno modo di garantire anche la presenza di uscite di sicurezza dai corpi museali. Questi corpi scala esterni, mascherati da un muro ad L, che appaio come dei grandi pilastri necessari ma leggeri per la struttura, vengono aiutati nel loro lavoro di scarico delle forze e sostegno dei pesi, da un sistema di travi e travetti che percorrono il solaio semisospeso delle gallerie.

Questa trama data da una fitta travatura, dona un effetto cassettonato al solaio che da sull'esterno; dunque chi ancora non è entrato nel grande edificio, può godere di questo disegno geometrico e armonico che è frutto di necessità strutturali. Un esempio è presente nella Art Gallery della Yale University, progettato da Louis Kahn nel 1953, l'interno dell'edificio è caratterizzato da un sistema di solaio in cemento prefabbricato costituito da una struttura di tetraedri cavi di cemento, che combinano una serie di funzioni e conferiscono agli interni un livello, ricco e mutevole.



48. Louis Kahn, Art Gallery Yale University, 1953



49. I. Gardella,
Teatro di Vicenza 1969

Altro elemento che funge da setto portante alle due gallerie, è una sala conferenze quadrata, elemento “generatore” e terminante, che si posiziona in un punto in cui le stecche aeree sono separate, biforcandosi all'esterno, come le scale interne fanno in precedenza.

Un riferimento importante per la sala conferenza lo si può individuare nel progetto di Gardella per il Teatro di Vicenza del 1969 per un concorso a inviti e trasformato in progetto esecutivo nel 1980, ma alla fine per alterne vicende non realizzato; il progetto si fondava su un'idea elementare risolta in volume e in geometria: un quadrato diviso sulla diagonale in due metà di diversa altezza.

All'interno del “quadrato” è contenuta l'aula conferenze in cui si potranno ospitare, oltre a congressi, anche eventi musicali. Da questo edificio si può raggiungere, tramite dei sistemi di risalita interni, le due sale espositive superiori.

La galleria più lunga e snella si allinea con il quartiere di Giorgio Grassi nell'area di Postdamer Platz, nato a sua volta sulla giacitura delle vecchia mura di Berlino. Invece la direzione della seconda galleria, più corta e più tozza, subordinata e annessa accidentalmente alla galleria principale, sottolinea l'andamento dell'asse ferroviario della linea S (ferrovia di Berlino), collegandolo potenzialmente alla linea U (metropolitana) sopraelevata, nel punto adiacente al progetto.

Il corpo crea una direttrice aerea che sottolinea questo snodo.

Così, anche a livello compositivo, questo corpo che si aggancia all'altro, quasi in modo violento e prepotente evidenzia l'idea che le infrastrutture ferroviarie siano un evento, forse un imprevisto di quello che è il tessuto urbano di una città o meglio di una metropoli nel caso di Berlino.

Questa direttrice nel nostro progetto mostra, insieme alle altre individuate,

la complessità di un tessuto ancora in trasformazione ed in continuo cambiamento. Il progetto stesso, nella sua totalità, con l'aiuto di piani, pareti e corpi, si pone come la traduzione visibile di quella che è tutt'ora questa città. Le gallerie, destinate ad un'esposizione contemporanea e ad una antica, si fondono in un'unità temporale nel punto stesso in cui s'incontrano i loro corpi.

Il grande quadrato che si presta a reggere parte di questi grandi tubi museali, è il punto di arrivo e di snodo dei diversi percorsi convergenti nel parco.

Anche il parco diverrà museo, lo spazio a terra tra le due gallerie ospiterà statue e sculture.

Capitolo quarto
Relazione tecnica

4 *Analisi strutturale*

La complessità nel definire ogni parte del progetto, data la dimensione degli interventi, ci ha spinto ad affrontare le questioni tecnico - costruttive in base alle problematiche di ciascun edificio.

4.1 *Il progetto strutturale dell'università di medicina*

Pur avendo affrontato le tematiche tecniche nella globalità del nostro lavoro, abbiamo voluto concentrare maggior attenzione ad una parte specifica del sistema del campus, che raccoglie diverse problematiche progettuali come l'edificio universitario.

L'edificio universitario si presenta con dei fronti, ad ovest e est, lunghi di 240 metri ed una larghezza di 24.5 metri, l'edificio più lungo all'interno del progetto.

Le notevoli luci, che sono venute così a crearsi, date anche le aule gradonate con un'altezza interna di 9 m, hanno spinto la scelta verso l'uso di profili in acciaio e solai in lamiera grecata.

La struttura si definisce per una doppia orditura di travi, principale e secondaria: la seconda con un interasse di 2.00 metri copre una luce di metri 2.90 m, mentre la prima con un interasse di 2.90 m copre 14 m.

Calcoli e Dimensionamento:**Analisi Carichi Copertura**

Guaina impermeabilizzante autoprotetta	20 kg/mq
Massetto di pendenza (h max 15 cm)	(0,15m x 2100 kg/mc) 315 kg/mq
Isolante	(170 kg/mc 0,20 m) 34 kg/mq
Barriera al vapore	20 kg/mq
Solaio lamiera grecata	(0,1m x 2500 kg/mc) 250 kg/mq
HI BOND A55 P600 0,8 mm	10,50 kg/mq
Impianto	50 kg/mq
Controsoffitto	30 kg/mq

Totale Parziale
719,50 kg/mq

Carico Accidentale:

Carico Neve 200kg/mq

Totale + Carico Accidentale
950 Kg/mq
9,50 KN/mq

Trave Secondaria Copertura:

Interasse 2,00 m Luce 2,90 m σ adm 262 N/mm²

Carico tot Q 18KNm

Momento 19KNm
 $W_x = M/\sigma$ 76 cm³

HE100b

W_x 89,9 cm³ VERIFICATA

J_x 449,50cm⁴

Peso alm 20,40 kg*m

Peso 59,16 kg*m

Trave Principale Copertura:

Interasse 2,90 m Luce 14,00 m σ adm 262 N/mm²

Carico tot Q 54 KNm

Momento 1313 KNm

$W_x = M/\sigma$ 5011 cm³

HE600b

W_x 5701 cm³ VERIFICATA

J_x 171041 cm⁴

Peso al m 184 kg*m

Peso 2576 kg*m

Calcolo FRECCIA

Freccia limite 3,5cm⁴

Freccia calcolata	1,17 cm ⁴
Calcoli e Dimensionamento:	
Analisi Carichi Solaio interpiano	
Pavimento	40 kg/mq
Massetto di pendenza (cls alleggerito) (2100 kg/mc 0,10 m)	210 kg/mq
Isolante (170 kg/mc 0,10 m)	17 kg/mq
Solaio lamiera grecata (0.1m x 2500 kg/mc)	250 kg/mq
HI BOND A55 P600 0,8 mm	10,50 kg/mq
Impianto	40 kg/mq
Controsoffitto	30 kg/mq
	Totale parziale
	597,5 kg/mq
Carico Accidentale:	
Persone	40 kg/mq
	Totale + Carico Accidentale
	998Kg/mq
	9,00 KN/mq

Trave Secondaria Solaio Interpiano:

Interasse 2,00 m Luce 2,90 m σ adm 262 N/mm²

Carico tot Q	18KNm
Momento	19KNm
W _x = M/s	72 cm ³

HE 100 b W_x 89,9 cm³ VERIFICATA

J_x 449,50cm⁴

Peso al m 20,40 kg*m

Peso 59,16 kg*m

Trave Principale Solaio Interpiano:

Interasse 2,90 m Luce 14,00 m σ adm 262 N/mm²

Carico tot Q	53KNm
Momento	1293KNm
W _x = M/s	4936cm ³

HE 600 b W_x 5701 cm³ VERIFICATA

J_x 171041 cm⁴

Peso al m 184 kg*m

Peso 533,6 kg*m

Calcolo FRECCIA

Freccia limite	3,5cm ⁴
Freccia calcolata	1,50cm ⁴

Azioni esercitate dalla Trave sul Pilastro: (caso P1):

(interpiano lamiera x L/2) + peso trave acciaio/2
 (26,1KN/m x 14 m) / 2 = 200 KN

(Copertura in lamiera x L/2) + peso trave in acciaio/2
 (27,8KN/m x 14 m) / 2 = 196KN

Dimensionamento Pilastro (P1) in Acciaio:

$N_{pilastro} = N_{cop} + 3N_{int} \text{ (lamiera)} = 196KN + (4 \times 200)KN = 996 \text{ KN}$

$\sigma \text{ amm. ACCIAIO} = 275 \text{ N/mm}^2 - 275 \text{ N/mm}^2 / 1.05 = 252 \text{ N/mm}^2$

60% 262 N/mm² = 157,2 N/mm²

Area = $N_{pilastro} / \sigma \text{ amm.} = 996000 \text{ N} / 15720 \text{ N/cm}^2 = 63\text{cm}^2$

HE 260 A(25x26cm); peso 86,8kg/m 86,8*2,90= 326 Kg

Verifica con Peso Pilastro:

$984000 + (2520N \times 2,9) / 15720 \text{ N/cm}^2 = 63 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{HE A 260 VERIFICATA}$

4.2 Il progetto strutturale della biblioteca

La struttura della biblioteca si definisce per una doppia orditura di travi, principale e secondaria: la prima con un interasse di 1,50 metri copre una luce di metri 2,90m, mentre la seconda con un interasse di 2,90 metri copre 14 metri.

Calcoli e Dimensionamento:

Analisi Carichi Copertura

Guaina impermeabilizzante autoprotetta	20 kg/mq
Massetto di pendenza (h max 15 cm) (0,15m x 2100 kg/mc)	315 kg/mq
Isolante (170 kg/mc 0,20 m)	34 kg/mq
Barriera al vapore	20 kg/mq
Solaio lamiera grecata (0,1m x 2500 kg/mc)	250 kg/mq
HI BOND A55 P600 0,8 mm	10,50 kg/mq
Impianto	50 kg/mq
Controsoffitto	30 kg/mq

Totale Parziale
719,50 kg/mq

Carico Accidentale:

Carico Neve	200 kg/mq
Totale + Carico Accidentale	950 Kg/mq
	9,50 KN/mq

Trave Secondaria Copertura:

Interasse 2,00 m	Luce 2,90 m	σ adm 262 N/mm ²
Carico tot Q		18 KNm
Momento		19 KNm
$W_x = M / \sigma$		
		76 cm ³

HE100 bWx89,9 cm³ VERIFICATA
 Jx449,50cm⁴
 Peso alm 20,40 kg*m
 Peso 59,16 kg*m

Trave Principale Copertura:

Interasse 2,90 m	Luce 14,00 m	σ adm 262 N/mm ²
Carico tot Q		54 KNm
Momento		1313 KNm
$W_x = M/s$		5011 cm ³

HE 600 b Wx5701 cm³ VERIFICATA
 Jx 171041 cm⁴
 Peso al m 184 kg*m
 Peso 2576 kg*m

Calcolo FRECCIA

Freccia limite	3,5 cm ⁴
Freccia calcolata	1,17 cm ⁴

Calcoli e Dimensionamento: Analisi Carichi Solaio interpiano

Pavimento	40
kg/mq	
Massetto di pendenza (cls alleggerito) (2100 kg/mc 0,10 m)	210 kg/mq
Isolante (170 kg/mc 0,10 m)	17 kg/mq
Solaio lamiera grecata (0.1m x 2500 kg/mc)	250 kg/mq
HI BOND A55 P600 0,8 mm	10,50 kg/mq
Impianto	40 kg/mq
Controsoffitto	30 kg/mq
Totale Parziale	597,5 kg/mq

Carico Accidentale:

Persone e arredi 600
kg/mq

Totale + Carico Accidentale
1200 Kg/mq
12,00 KN/mq

Trave Secondaria Solaio Interpiano:

Interasse 1,50 m Luce 2,90 m σ_{adm} 262 N/mm²

Carico tot Q 54 KNm
Momento 1322 KNm
 $W_x = M/\sigma$ 5044 cm³
HE 600b W_x 5701 cm³ VERIFICATA
 J_x 171041 cm⁴
Peso al m 184 kg*m
Peso 533,6 kg*m

Calcolo FRECCIA

Freccia limite 3,5 cm⁴

Freccia calcolata 1,50 cm⁴

Azioni esercitate dalla Trave sul Pilastro: (caso P1):

(interpiano lamiera x L/2) + peso trave acciaio/2
(34,8KN/m x 14 m) / 2 = 244 KN

(Copertura in lamiera x L/2) + peso trave in acciaio/2
(27,8KN/m x 14 m) / 2 = 196KN

Dimensionamento Pilastro (P1) in Acciaio:

$N_{pilastro} = N_{cop} + 3N_{int} (lamiera) = 196 KN + (4 \times 244)KN = 1172 KN$

samm. ACCIAIO = 275 N/mm² - 275 N/mm² / 1.05 = 252 N/mm²

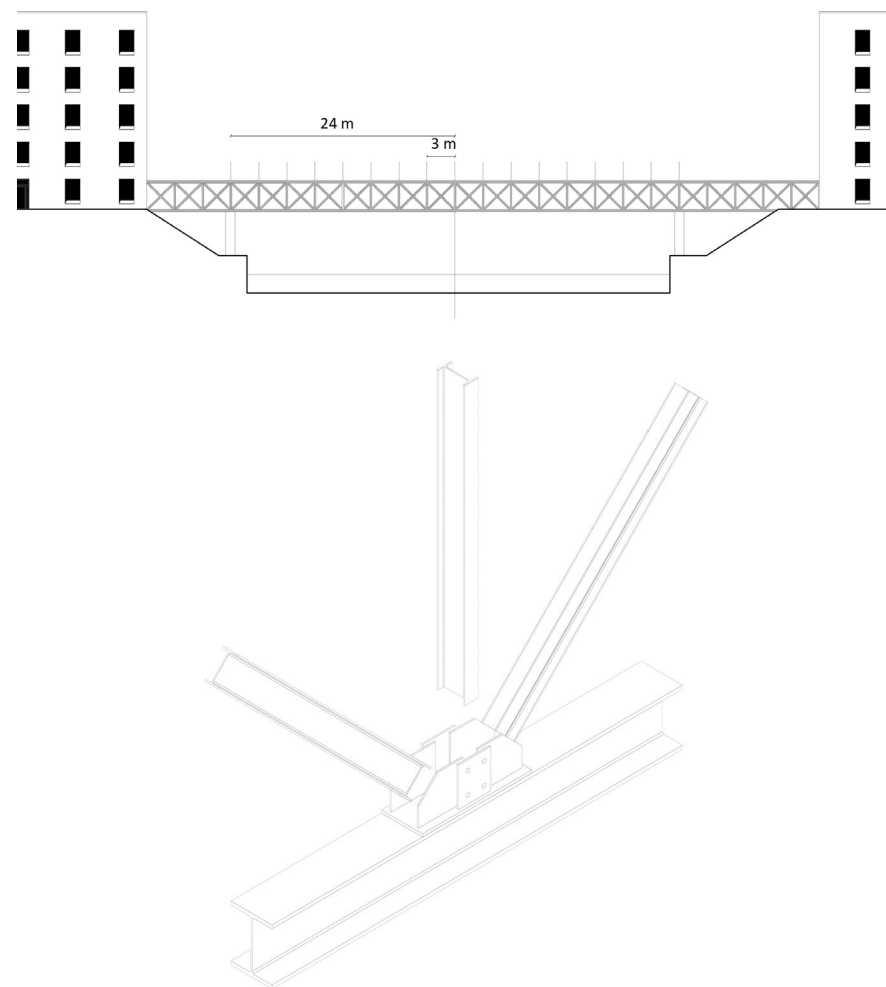
60% 262 N/mm² = 157,2 N/mm²

Area = $N_{pilastro} / \sigma_{amm.} = 1172000 N / 15720 N/cm^2 = 75 cm^2$

HE 260 A(25x26cm); peso 86,8kg/m 86,8*2,90= 326 Kg

Verifica con Peso Pilastro:

$1172000 + (520 N \times 2,9) / 15720 N/cm^2 = 75,5 cm^2 \rightarrow HE A 260 VERIFICATA$



4.3 Il progetto strutturale del Ponte

Altro fondamentale calcolo strutturale che è stato affrontato è quello del ponte che collega la parte universitaria di ovest con quella dell'est separata dal fiume Spree ; il ponte è lungo 60m e largo 4 m appoggia sul terreno attraverso delle spalle di cemento e dei pilastri di 1m x 1mc he sorreggono una luce di 47m. La struttura del ponte è formata da delle travi reticolari di acciaio con dei profili aperti HE.

Calcoli e Dimensionamento

Analisi dei Carichi

Peso permanente:	
Peso impalcato legno	2 KN
Peso accidentale:	
Persone	4 KN
Peso totale (q x i)	
(12 KN * 24m)= 288 KNm	
H trave reticolare= 3m ; interasse nodi = 3m; $\sigma = 261 \text{ KNmm}^2$	

Peso totale	Distanza nodo superiore mezzeria	Distanza nodo inferiore mezzeria	Q 1=Peso tot*distanza nodo sup.	Q 2=Peso tot*distanza nodo inf.
288	21	24	6048	6912
Peso distribuito	Distanza nodo superiore mezzeria	Distanza nodo inferiore mezzeria	Peso tot*distanza nodo sup.	Peso tot*distanza nodo inf.
38,4	21	24	806,4	921,6
38,4	18	21	691,2	806,4
38,4	15	18	576	691,2
38,4	12	15	460,8	576
38,4	9	12	345,6	460,8
38,4	6	9	230,4	345,6
38,4	3	6	115,2	230,4
			Totale	Totale
			3225,6	4032

Dimensionamento Trave diagonale

$$(Q1 - 3225,6) = 2822,4 \text{ KNm}$$

$$2822,4/H = 940,80 \text{ KN}$$

$$(Q1 - 3225,6) = 2880 \text{ KNm}$$

$$2880/H = 960 \text{ KN}$$

$$(960 - 940,80) = 19,20$$

$$19,20 = 27,15 \text{ cm}^2$$

Verifica Asta diagonale

$$\text{RadQ } 27,15/ s = 104 \text{ mm}^2$$

Profilo scelto HEA 200 A

H= 19 cm b=20 cm

Peso 53,8 Kg/m

Verifica Asta tesa

$$960/s = 3678 \text{ mm}^2$$

Profilo scelto HEA 400 A

H= 39cm b=30 cm

Peso 124,8 Kg/m

BULLONI _unioni a taglio

Forza di precarico $F_{p,c} = 0,7 \text{ ftb Ares}/\gamma_m^7$

$$0,7 * 800 * 84 / 1,10 = 42,764 \text{ KN}$$

$$F_v, R_d = n \mu F_{p,c} \text{ Ares}/\gamma_m^3$$

$$2 * 0,3 * 42763,63 / 1,25 = 20526,54$$

4.4 Il progetto strutturale nell'area dell' Anhalter Bahnhof Le due Gallerie Museali

Come per il progetto nell'area del Moabit, abbiamo voluto concentrare maggior attenzione ad una parte specifica del sistema, che raccoglie diverse problematiche progettuali come le due gallerie museali, "appoggiate" su tre edifici come fossero questi i pilastri della struttura.

Le gallerie sono posta ad un'altezza di 12 m e l'altezza rispettiva dei due edifici è di 8,50 m, le lunghezze delle gallerie sono di 225 m e di 180 m, sorrette da una struttura a L di cemento armato esterna che si ripete ad ogni 30m circa, all'interno di questa L sono inserite le scale di emergenza, la struttura di ciascuna galleria è costituita da travi parete e da un solaio reticolare in cemento che serve non solo le gallerie ma anche da solaio per parte degli edifici "pilastri" (ingresso museo, sala conferenze).

Dall'ingresso alle gallerie si accende tramite una scala sospesa.

Dati i diversi problemi si è deciso di approfondire l'analisi strutturale sulla scala di ingresso e il calcolo delle travi.

Dimensionamento Gradino

peso al m² [kN/m²]: 4

interasse [m]: 0,3

Carico trave [kN/m]: 1,2

p.p trave [kN/m]: 1,125

carico totale [kN/m]: 2,325

luce [m]: 2,5

momento M [kNm]: 1,453125

H [cm]	b [cm]	h* [cm]	sa [kN/cm ²]	Rck [N/mm ²]	sc [kN/cm ²]	b'
15	30	12,75	24	50	1,475	40

Tabella ferri

[mm]	[kg/m]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]
Ø		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	0,099	12,566	25,133	37,699	50,265	62,832	75,398	87,965	100,531	113,097	125,664
6	0,222	28,274	56,549	84,823	113,097	141,372	169,646	197,920	226,195	254,469	282,743
8	0,395	50,265	100,531	150,796	201,062	251,327	301,593	351,858	402,124	452,389	502,655
10	0,617	78,540	157,080	235,619	314,159	392,699	471,239	549,779	628,319	706,858	785,398
12	0,888	113,097	226,195	339,292	452,389	565,487	678,584	791,681	904,779	1017,876	1130,973
14	1,208	153,938	307,876	461,814	615,752	769,690	923,628	1077,566	1231,504	1385,442	1539,380
16	1,578	201,062	402,124	603,186	804,248	1005,310	1206,372	1407,434	1608,495	1809,557	2010,619
18	1,998	254,469	508,938	763,407	1017,876	1272,345	1526,814	1781,283	2035,752	2290,221	2544,690
20	2,466	314,159	628,319	942,478	1256,637	1570,796	1884,956	2199,115	2513,274	2827,433	3141,593
22	2,984	380,133	760,265	1140,398	1520,531	1900,664	2280,796	2660,929	3041,062	3421,194	3801,327
24	3,551	452,389	904,779	1357,168	1809,557	2261,947	2714,336	3166,725	3619,115	4071,504	4523,893
26	4,168	530,929	1061,858	1592,787	2123,717	2654,646	3185,575	3716,504	4247,433	4778,362	5309,292
28	4,834	615,752	1231,504	1847,256	2463,009	3078,761	3694,513	4310,265	4926,017	5541,769	6157,522
30	5,549	706,858	1413,717	2120,575	2827,433	3534,292	4241,150	4948,008	5654,867	6361,725	7068,583

Area armatura [M/(h**sa)] [cm²]: 0,47

Armatura:

numero barre	F	area effettiva [cm ²]	file	Fa = Fc [kN]
2	6	0,57	1	13,6

x [cm] x/3 [cm]

0,46 0,15

h = H - 3 - x/3 (- 1F) 11,85

verifica area armatura
0,51

Dimensionamento Trave scala piano terra

peso al m² [kN/m²]: 4,6
interasse [m]: 0,63
Carico trave [kN/m]: 2,898
p.p trave [kN/m]: 3,75
carico totale [kN/m]: 6,648
luce [m]: 6
momento M [kNm]: 23,9328

H [cm]	b [cm]	h* [cm]	sa [kN/cm ²]	Rck [N/mm ²]	sc [kN/cm ²]	b'
50	30	42,5	24	50	1,475	20

Area armatura $[M/(h^*sa)]$ [cm²] : 0,47

Armatura:

numero barre	F	area effettiva [cm ²]	file	Fa = Fc [kN]
4	14	6,16	1	147,8

x [cm]	x/3 [cm]
10,02	3,34

$h = H - 3 - x/3 (- 1F)$ 43,66
verifica area armatura
2,28

sez 3

Mf =(kNm) 23,93 (momento massimo sulla campata b-c con condizione di carico 2)

Definisco l'area minima di armatura necessaria nella sezione di trave

$As=Mf/(ss amm*0,9*H)$ 2,61 cm²

Per l'armatura superiore della trave in corrispondenza della sezione considerata si scelgono:

3 barre Ø20 3 24 13,57

Per l'armatura inferiore della trave in corrispondenza della sezione considerata si scelgono:

5 barre Ø28 5 28 30,79

Verifica delle tensioni ammissibili:

A'S= (cm²) 13,57

As= (cm²) 30,79

b= (cm) 30

A= (cm) 50

H= (cm) 47

H²= (cm) 3

n 15

$$\sigma = Mf/W \quad \sigma = Mf^*Y/Ji$$

$$Y = n^*(As+A's)/b^*[-1+\sqrt{\{(1+2b)/n^*(As+A's)\}^* [H^*As+H^*A's/(As+A's)]}$$

$$Y=(cm) 22,314$$

$$Ji = b^*Y^3/3+n^*As^*(H-Y)^2+n^*A's^*(Y-H)^2 \quad Ji = (cm^4)$$

$$468473,319$$

$$\sigma_c = Mf^*Y/Ji = \quad \sigma_c=(N/mm^2) \quad 1,140$$

$$\sigma_c amm = 6+[(Rck-15)/4]= \quad 14,75 \quad N/mm^2$$

$$\sigma_s = n^*\sigma_c^*(H-Y)/Y = \quad \sigma_s=(N/mm^2) \quad 18,917$$

$$\sigma'_s = n^*\sigma_c^*(H'-Y)/Y = \quad \sigma'_s=(N/mm^2) \quad -14,800$$

$$\sigma_s amm = 255 N/mm^2$$

(La sezione progettata è verificata)

Dimensionamento Trave scala piano primo

peso al m² [kN/m²]: 4,6
 interasse [m]: 0,6
 Carico trave [kN/m]: 2,76
 p.p trave [kN/m]: 2,50
 carico totale [kN/m]: 5,60
 luce [m]: 6
 momento M [kNm]: 18,936

H [cm]	b [cm]	h* [cm]	sa [kN/cm ²]	Rck [N/mm ²]	sc [kN/cm ²]	b'
50	20	12,75	42,50	50	1,475	20
Area armatura [M/(h**sa)] [cm ²]: 1,86						

Armatura:					
numero barre	F	area effettiva [cm ²]	file	Fa = Fc [kN]	
4	14	6,16	1	147,8	

x [cm]	x/3 [cm]
10,02	3,34

$$h = H - 3 - x/3 (- 1F) \quad 43,66$$

verifica area armatura
1,81

sez 3
 Mf=(kNm) 18,94 (momento massimo sulla campata b-c con
 condizione di carico 2)
 Definisco l'area minima di armatura necessaria nella sezione di trave
 $As=Mf/(ss amm*0,9*H)$ 2,06 cm²

Per l'armatura superiore della trave in corrispondenza della sezione consi-
 derata si scelgono:
 3 barre Ø20 3 24 13,57

Per l'armatura inferiore della trave in corrispondenza della sezione considerata si scelgono:

5 barre Ø28 5 28 30,79

Verifica delle tensioni ammissibili:

$A'S = (\text{cm}^2) \quad 13,57$

$A_s = (\text{cm}^2) \quad 30,79$

$b = (\text{cm}) 20$

$A = (\text{cm}) \quad 50$

$H = (\text{cm}) \quad 47$

$H' = (\text{cm}) \quad 3$

$n \quad 15$

$\sigma = Mf/W \rightarrow s = Mf \cdot Y / J_i$

$Y = n \cdot (A_s + A's) / b \cdot [-1 + \sqrt{\{(1+2b) / n \cdot (A_s + A's)\} \cdot [H \cdot A_s + H' \cdot A's / (A_s + A's)]}]$

$Y = (\text{cm}) 24,510$

$J_i = b \cdot Y^3 / 3 + n \cdot A_s \cdot (H - Y)^2 + n \cdot A's \cdot (Y - H')^2 \quad J_i = (\text{cm}^4)$

$425936,756$

$\sigma_c = Mf \cdot Y / J_i = \quad \sigma_c = (\text{N/mm}^2) \quad 1,090$

$sc_{amm} = 6 + [(Rck - 15) / 4] = \quad 14,75 \quad \text{N/mm}^2$

$\sigma_s = n \cdot \sigma_c \cdot (H - Y) / Y = \quad \sigma_s = (\text{N/mm}^2) \quad 14,998$

$\sigma'_s = n \cdot \sigma_c \cdot (H' - Y) / Y = \quad \sigma'_s = (\text{N/mm}^2) \quad -14,344$

$\sigma_s_{amm} = 255 \text{ N/mm}^2$

(La sezione progettata è verificata)

Dimensionamento Trave parete Gallerie

peso al m² [kN/m²]: 2

interasse [m]: 1

Carico trave [kN/m]: 2

p.p trave [kN/m]: 3,75

carico totale [kN/m]: 5,75

luce [m]: 1

momento M [kNm]: 0,575

H [cm]	b [cm]	h* [cm]	sa [kN/cm ²]	Rck [N/mm ²]	sc [kN/cm ²]	b'
15	100	12,75	24	50	1,475	100

Tabelle ferri

[mm]	[kg/m]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	
Ø		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	0,099	12,566	25,133	37,699	50,265	62,832	75,398	87,965	100,531	113,097	125,664
6	0,222	28,274	56,549	84,823	113,097	141,372	169,646	197,920	226,195	254,469	282,743
8	0,395	50,265	100,531	150,796	201,062	251,327	301,593	351,858	402,124	452,389	502,655
10	0,617	78,540	157,080	235,619	314,159	392,699	471,239	549,779	628,319	706,858	785,398
12	0,888	113,097	226,195	339,292	452,389	565,487	678,584	791,681	904,779	1017,876	1130,973
14	1,208	153,938	307,876	461,814	615,752	769,690	923,628	1077,566	1231,504	1385,442	1539,380
16	1,578	201,062	402,124	603,186	804,248	1005,310	1206,372	1407,434	1608,495	1809,557	2010,619
18	1,998	254,469	508,938	763,407	1017,876	1272,345	1526,814	1781,283	2035,752	2290,221	2544,690
20	2,466	314,159	628,319	942,478	1256,637	1570,796	1884,956	2199,115	2513,274	2827,433	3141,593
22	2,984	380,133	760,265	1140,398	1520,531	1900,664	2280,796	2660,929	3041,062	3421,194	3801,327
24	3,551	452,389	904,779	1357,168	1809,557	2261,947	2714,336	3166,725	3619,115	4071,504	4523,893
26	4,168	530,929	1061,858	1592,787	2123,717	2654,646	3185,575	3716,504	4247,433	4778,362	5309,292
28	4,834	615,752	1231,504	1847,256	2463,009	3078,761	3694,513	4310,265	4926,017	5541,769	6157,522
30	5,549	706,858	1413,717	2120,575	2827,433	3534,292	4241,150	4948,008	5654,867	6361,725	7068,583

Dimensionamento Solaio di calpestio (+12,50 m)

peso al m² [kN/m²]: 11,5
 interasse [m]: 3
 Carico trave [kN/m]: 34,50
 p.p trave [kN/m]: 7
 carico totale [kN/m]: 41,50
 luce [m]: 15
 momento M [kNm]: 933,75

H [cm]	b [cm]	h* [cm]	sa [kN/cm ²]	Rck [N/mm ²]	sc [kN/cm ²]	b' [cm]
16	26	84,95	24	50	1,475	80

Area armatura
 [M/(h**sa)] [cm²] 65,39

numero barre	F	area effettiva [cm ²]	file	Fa = Fc [kN]
16	26	84,95	1	2038,8

x [cm]	x/3 [cm]
34,56	11,52

$$h = H - 3 - x/3 (- 1F) = 55,48$$

verifica area armatura
 70,12

sez 3

Mf =(kNm) 933,75 (momento massimo sulla campata b-c con condizione di carico 2)

Definisco l'area minima di armatura necessaria nella sezione di trave

$$As = Mf / (ss amm * 0,9 * H) = 72,65 \text{ cm}^2$$

Per l'armatura superiore della trave in corrispondenza della sezione considerata si scelgono:

3 barre Ø20	3	24	13,57
-------------	---	----	-------

Per l'armatura inferiore della trave in corrispondenza della sezione considerata si scelgono:

5 barre Ø28	5	28	30,79
-------------	---	----	-------

Verifica delle tensioni ammissibili:

$$A'S = (\text{cm}^2) = 13,57$$

$$As = (\text{cm}^2) = 30,79$$

$$b = (\text{cm}) = 40$$

$$A = (\text{cm}) = 70$$

$$H = (\text{cm}) = 67$$

$$H' = (\text{cm}) = 3$$

$$n = 15$$

$$\sigma = Mf/W \rightarrow \sigma = Mf * Y / Ji$$

$$Y = n * (As + A's) / b * [-1 + \sqrt{\{(1 + 2b) / n * (As + A's)\} * [H * As + H' * A's / (As + A's)]}] \quad Y = (\text{cm})$$

$$26,427$$

$$Ji = b * Y^3 / 3 + n * As * (H - Y)^2 + n * A's * (Y - H')^2 \quad Ji = (\text{cm}^4)$$

1118034,210

$$\begin{aligned} \sigma_c &= Mf \cdot Y / J_i = & \sigma_c &= (N/mm^2) & 22,071 \\ \sigma_{c \text{ amm}} &= 6 + [(R_{ck} - 15) / 4] = & 14,75 & N/mm^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_s &= n \cdot \sigma_c \cdot (H - Y) / Y = & \sigma_s &= (N/mm^2) & 508,279 \\ \sigma'_s &= n \cdot \sigma_c \cdot (H' - Y) / Y = & \sigma'_s &= (N/mm^2) & -293,486 \\ \sigma_{s \text{ amm}} &= 255 N/mm^2 \end{aligned}$$

(La sezione progettata è verificata)

4.5 Impianti: sistema di ventilazione

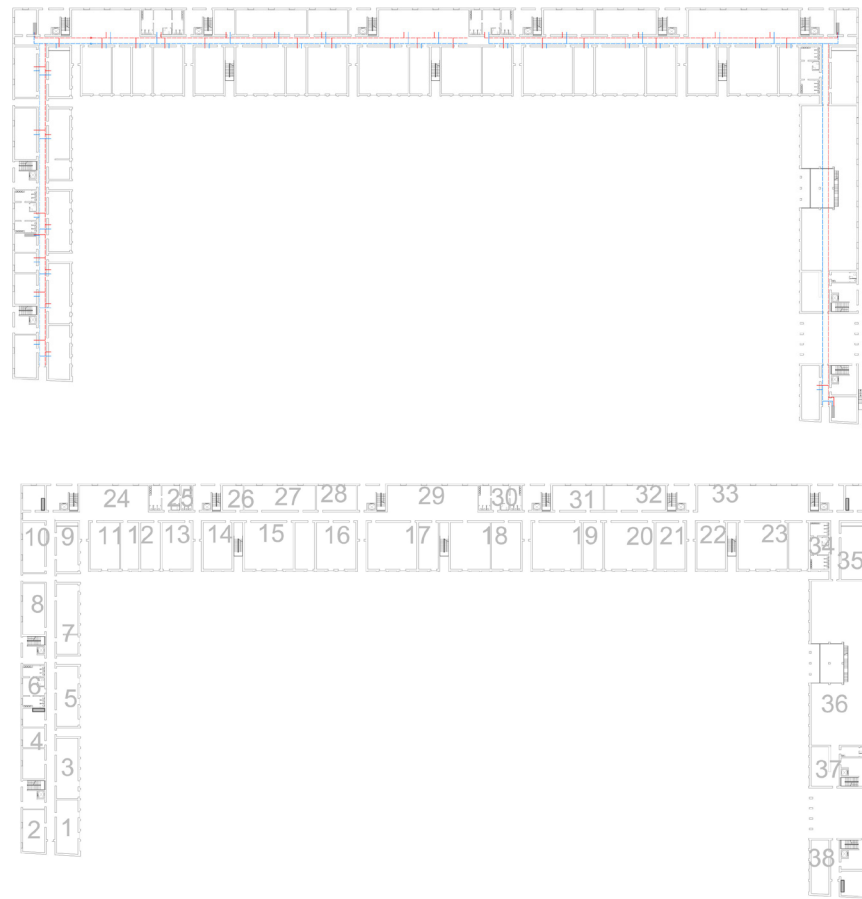
All'interno del progetto dell' università nell'area del Moabit, più precisamente nel corpo a c posto ad ovest, si è ritenuto importante calcolare la predisposizione di macchine che permettano un sistema di ventilazione per il riscaldamento nel periodo invernale e per il raffreddamento in estate, inoltre il sistema ad aria permette il controllo della temperatura e dell'umidità relativa.

Il sistema ad aria è composto da quattro macchine UTA predisposte per piano, i piani dell'edificio sono cinque e le macchine si ripetono nello stesso modo su tutti i livelli, dove attraverso i canali principali, i quali sono stati dimensionati, e i tubi inseriti nel controsoffitto si diramano lungo i corridoi ed infine attraverso delle bocchette l'aria si innesta nelle stanze e nelle aule dell'università.

Valutando l'uso dell'edificio si è scelto di calcolare un cambio d'aria pari a due volte il suo volume. La scelta di avere quattro macchine si è dettata dalla volontà di avere un risparmio energetico ma anche dal fatto di non utilizzare una sola macchina che avesse una dimensione elevata e che fosse difficile da gestire.

Si è preso in esame un UTA della TETRIS HPW, per tutte le quattro macchine, che garantisce 25000 m³/h, che ha una dimensione di : lunghezza 3,34 m, altezza 1,88 m, profondità 0,87 m.

Ad ogni piano i tubi sono accessibili tramite delle aperture per ispezionare e garantire una manutenzione del sistema di ventilazione.



52. Pianta università locali numerati
53. Pianta università Impianto di ventilazione

Dimensionamento Impianto:

MACCHINA A

PIANO	STANZA	SUPERFICIE m ²	ALTEZZA m	VOLUME m ³
1	1	92	3,5	322
	2	73	3,5	255,5
	3	102	3,5	357
	4	122	3,5	427
	5	102	3,5	357
	6	72	3,5	252
	7	120	3,5	420

PIANO	STANZA	SUPERFICIE m ²	ALTEZZA m	VOLUME m ³
2	8	91	3,5	318,5
	9	85	3,5	294,5
	10	87	3,5	304,5
TOTALE				3311

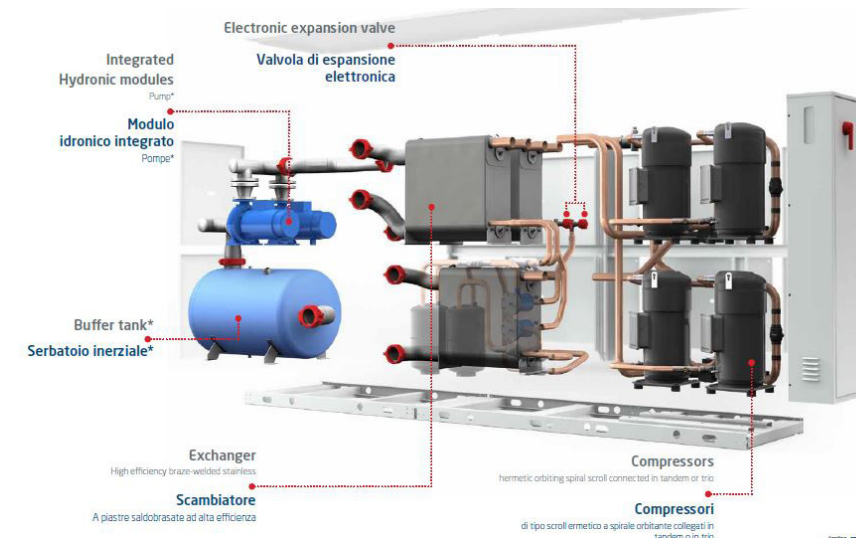
MACCHINA B

PIANO	STANZA	SUPERFICIE m ²	ALTEZZA m	VOLUME m ³
1	11	182	3,5	637
	12	72,7	3,5	254,45
	13	108	3,5	378

14	107	3,5	374,5
15	261	3,5	913,5
16	146	3,5	511
17	261	3,5	913,5
24	91	3,5	318,5
25	72	3,5	252
26	87	3,5	304,5
27	139	3,5	486,5
28	78,5	3,5	274,75
29	189	3,5	661,5
TOTALE			6279,7

MACCHINA C

PIANO	STANZA	SUPERFICIE m ²	ALTEZZA m	VOLUME m ³
1	18	261	3,5	913,5
	19	261	3,5	913,5
	20	185	3,5	647,5
	21	108	3,5	378
	22	107	3,5	374,5
	23	261	3,5	913,5
	30	72	3,5	252
	31	100	3,5	350
	32	119	3,5	416,5



Dimensione canale di ventilazione Macchina A

Volume: 3311 m³
 2vol/h= 6622
 Velocità canale principale 6 m/s = 21600 m/h
 Dimensionamento= $\text{rad}(6622/21600) = 0,55 \text{ m}$

Dimensione canale di ventilazione Macchina B

Volume: 6279,7 m³
 2vol/h= 12559,4
 Velocità canale principale 6 m/s = 21600 m/h
 Dimensionamento= $\text{rad}(12559,4/21600) = 0,76 \text{ m}$

Dimensione canale di ventilazione Macchina C

Volume: 6610,8 m³

2vol/h= 13221,6

Velocità canale principale 6 m/s = 21600 m/h

Dimensionamento= $\text{rad}(13221,6 / 21600) = 0,76 \text{ m}$

Dimensione canale di ventilazione Macchina D

Volume: 2980,6 m³

2vol/h= 5961,2

Velocità canale principale 6 m/s = 21600 m/h

Dimensionamento= $\text{rad}(5961,2 / 21600) = 0,76 \text{ m}$

4.6 Efficienza energetica

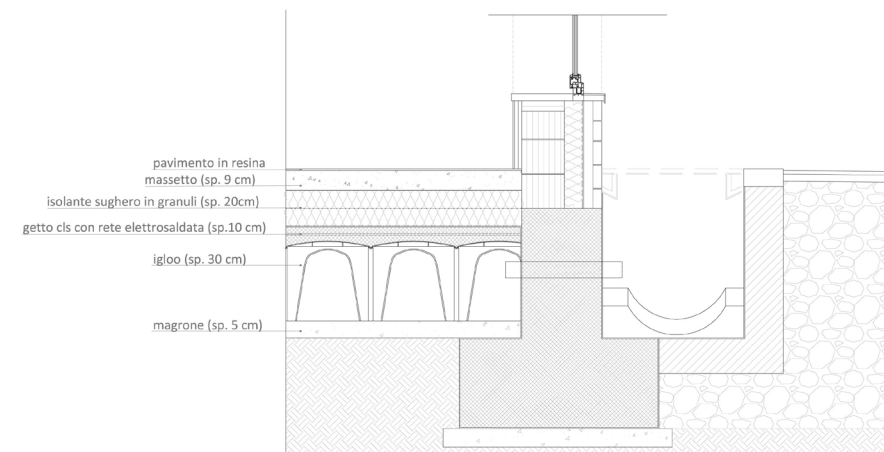
Per quanto riguarda l'università sono stati calcolati i pacchetti termici dell'edificio, i calcoli di efficienza energetica misurano il comportamento delle pareti esterne dell'edificio, copertura, solaio contro terra, solaio interpiano e muri verticali, nei diversi orientamenti e con le diverse caratteristiche al fine da determinare la qualità tecnologica dell'edificio nel suo complesso.

PARETE ESTERNA	spessore	lambda	resisten-
za	K	kcal	watt
mattoni uni 25x12x5,5	0,05	0,75	0,06667
struttura in lamiera zincata		0,05	
sughero espanso in granuli		0,15	3,00
poroton	0,25	0,80	0,31
cartongesso	0,02	0,21	0,10

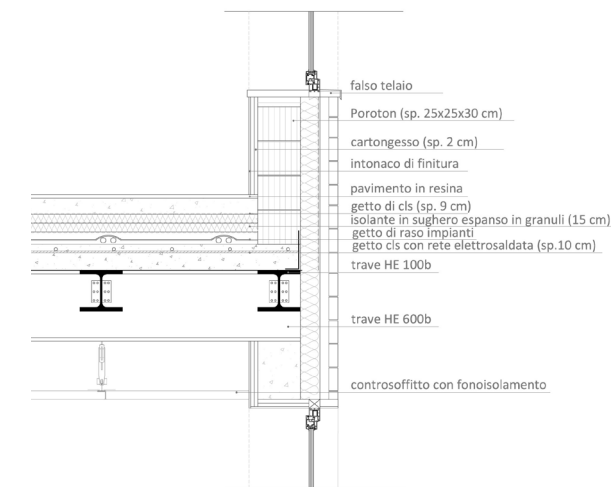
intonaco	0,02	0,02	1,00		
	R _{tot} =S/λ		4,47	0,22	0,26



TETTO / SOLAIO DI COPERTURA		spessore		lambda
resistenza	K kcal	K watt		
guaina impermeabile		0,05		
massetto di pendenza		0,09	1,30	0,07
sughero espanso in granuli		0,20	0,05	4,00
barriera a vapore				
getto di cls	0,10	1,60	0,06	
lamiera grecata	0,00	0,00	0,00	
	$R_{tot}=S/\lambda$		4,13	0,24
			0,24	0,28



SOLAIO VS TERRA O AMBIENTE FREDDO				spessore	
lambda	resistenza	K kcal	watt		
		0,02	0,02	1,00	
		0,09	1,30	0,07	
			0,20	0,05	4,00
		0,07	1,30	0,05	
	0,30	0,15	2,00		
	0,10	0,09	1,11		
	$R_{tot}=S/\lambda$		8,23	0,12	0,14



SOLAIO INTERPIANO	spessore	lambda	resistenza	K kcal
wat				
pavimento in resina	0,02	0,02	1,00	
sottofondo	0,09	1,30	0,07	
termoisolante in sughero		0,15	0,05	3,00
getto di cls e impianti	0,07	1,30	0,05	
	$R_{tot}=S/\lambda$	4,12	0,24	0,28

CORNICI	spessore	lambda	resistenza	K kcal	watt
soglia estrena	0,35	0,10	3,50		
telaio in pvc	0,02	0,06	0,33		
schiuma riempimento		0,01	0,10	0,10	
telaio in pvc	0,02	0,06	0,33		
soglia interna	0,35	0,10	3,50		
	$R_{tot}=S/\lambda$	7,77	0,13	0,15	

Bibliografia

Capezzuto, Rita, Berlino : la nuova ricostruzione, IBA 1979-1987, Milano, Clup, 1988.

Chiodo, Simona, Apologia del dualismo. Un'indagine sul pensiero occidentale, Milano, Carocci, 2013.

Hilberseimer, Ludwig, Architettura a Berlino negli anni venti, Milano, Franco Angeli, 1979.

Mazzoleni, Chiara, L'esperienza di Berlino, Milano, Angeli, 2009.

Hegemann, Werner, La Berlino di pietra : storia della piu grande citta di caserme d'affitto Milano, Mazzotta, 1975

Montini Zimolo, Patrizia, Berlino Ovest tra continuità e rifondazione, Roma, Officina Edizioni, 1987

Oswalt, Philipp (a cura di Paola Cannavò), Berlino città senza forma : strategie per un'altra architettura, Roma, Maltemi, 2006.

Rossi, Aldo, Architettura della città, Milano, Città studi edizione, 1995.

Rossi, Aldo, a cura di Bonicalzi R., Scritti scelti sull'architettura e la città, 1956-72, Milano, Clup, 1975.

Spagnoli, Lorenzo, Berlino XIX- XX secolo, Bologna, Zanichelli, 1993.

Stimmann, Hans, Berlino : 1940-1953-1989-2000-2010 : fisionomia di una grande città, Milano, Skira, 2000

Tessenow, Heinrich, Osservazioni elementari sul costruire, a cura di Grassi, Milano G., Franco Angeli, 1998

Zanella, Patrizia (a cura), Morfologia dello spazio urbano, Milano, Franco Angeli, 1988.

Sitografia

- <http://www.stadtentwicklung.berlin.de>
- <http://www.cca.qc.ca/en/collection/1162-locomotiva-2-aldo-rossis-entry-for-the-centro-direzionale-di>
- <http://ilmuseoimmaginario.blogspot.it/2011/03/il-quadrato-nero-di-ma-levic.html>
- http://www.comune.servigliano.fm.it/c044069/oc/oc_p_elenco_nofoto.php?x=
- <http://www.unipd.it/universita/patrimonio-artistico-e-culturale/palazzo-bo-teatro-anatomico>
- http://www-3.unipv.it/ingegneria/copisteria_virtuale/mezzapelle/5%20-%20Berlino%20una%20nessuna%20centomila.pdf