

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SCUOLA DI INGNERIA E ARCHITETTURA

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA

TESI DI LAUREA

in

Architettura Tecnica

**Il grattacielo di Rimini:
dallo studio della sua costruzione ad ipotesi di riqualificazione**

CANDIDATO

Caterina Ciuffoli

RELATORE

Chiar. mo Prof. Luca Guardigli

Anno Accademico 2015/2016

Sessione III

**Il grattacielo di Rimini:
dallo studio della sua costruzione ad ipotesi di riqualificazione**

Caterina Ciuffoli

Tesi di Laurea in Architettura Tecnica
Alma Mater Studiorum - Università degli studi di Bologna

Scuola di Ingegneria e Architettura
Corso di laurea in ingegneria edile-architettura

Relatore: Prof. Ing. Luca Guardigli
Correlatore: Prof. Ing. Marco Alvisè Bragadin

Anno Accademico 2015-2016

Ai miei genitori

«[...] Il grattacielo, del resto, è stato a sua volta una sorta di transatlantico immerso nel mare della metropoli: contenitore immobile dentro il flusso della vita urbana».

Alberto Abruzzese, Dal transatlantico al grattacielo

INDICE

Introduzione	8
1 Analisi storico-critica	10
1.1 La costruzione di edifici alti nel secondo dopoguerra	10
1.2 La condizione degli edifici alti oggi	18
1.3 Ubicazione e caratteristiche del comune di Rimini	20
1.4 Nascita e storia del grattacielo di Rimini	24
1.5 Il grattacielo oggi	32
1.6 Evoluzione progettuale del grattacielo	36
1.6.1 La proposta dell'Ing. Vanti	36
1.6.2 Raoul Puhali	38
1.6.2.1 La prima proposta dell'Ing. Arch. Puhali	41
2 Conoscenza della fabbrica	44
2.1 Ubicazione del grattacielo	44
2.2 Descrizione del progetto originario	46
2.3 Caratteristiche costruttive ed elaborati grafici dello stato di fatto	58
2.4 La diagnosi energetica del 2014	72
2.4.1 Indice di prestazione energetica e fabbisogno invernale di energia termica	75
2.4.2 Energia termica totale scambiata per trasmissione e ventilazione	75
2.4.3 L'impianto	77
2.4.4 Apporti termici gratuiti	78
2.4.5 Indice di prestazione energetica globale	79
2.4.6 Carico invernale di progetto e produzione di CO ₂	
2.5 L'intervento dello Studio tecnico Modulo per il nuovo impianto di riscaldamento	80
2.6 La situazione attuale: disomogeneità tra unità immobiliari	84
2.7 Gli effetti del terremoto di ottobre 2016 sui tamponamenti	86
3 Il progetto di rifunzionalizzazione	88
3.1 Condizioni attuali e relative criticità	88
3.2 La vocazione del fabbricato	90
3.3 La proposta progettuale	92
3.4 Elaborati grafici delle demolizioni e ricostruzioni	93
3.5 Elaborati grafici del progetto	100

4 L'intervento sull'involucro	106
4.1 La riqualificazione per opportunità e il caso di Cesenatico	106
4.2 La riqualificazione energetica: adattamento del pacchetto murario alle prestazioni energetiche dettate dalla normativa	108
4.2.1 La facciata ventilata	108
4.2.2 Il nuovo pacchetto murario e prospetti	109
4.2.3 Il contributo della chiusura delle logge: effetto serra per il periodo invernale	114
5 Analisi del costo globale d'intervento	116
5.1 Politiche ambientali e le normative	116
5.1.1 DE 31/2010/UE	117
5.1.2 Regolamento Delegato n. 244/2012/UE	119
5.1.3 Calcolo dei costi globali per un calcolo finanziario	120
5.1.4 Calcolo dei costi globali per un calcolo macroeconomico	121
5.1.5 2012.C115.01/UE	122
5.1.6 UNI EN 15459	125
5.1.6.1 Parametri finanziari: i tassi	125
5.1.6.2 Costo globale	125
5.2 Analisi dei costi pre intervento 2015	128
5.3 Analisi dei costi post intervento 2015	129
5.4 Valutazione del costo globale di progetto	130
5.4.1 I tassi	130
5.4.2 I costi iniziali	133
5.4.3 I costi annuali	133
5.4.4 Il valore residuo	133
5.4.5 Il costo del carbonio	133
5.5 La curva di Break Even Point	136
Conclusioni	138
Bibliografia	140
Sitografia	142
Elenco delle figure	144
Ringraziamenti	146

Introduzione

La tesi prende avvio dalla constatazione che molti degli edifici italiani alti del secondo Dopoguerra, alcuni dei quali iconici, soffrono di carenze funzionali e costituiscono ad oggi un patrimonio difficile da gestire.

L'oggetto di studio è il grattacielo di Rimini, costruito nel 1958, tra i più alti dell'Emilia Romagna, 29 piani fuori terra, e simbolo della città balneare.

Edificato negli anni del boom economico ha stravolto lo skyline della città, imponendosi a simbolo, per non lasciare più questo ruolo.

L'edificio, dopo un periodo di fulgore, ha subito un lento degrado, che ha visto il punto più critico una decina di anni fa, con difficili situazioni dal punto di vista sociale. Dopo la crisi economica tuttavia l'edificio, anche per l'abbassamento dei prezzi degli alloggi, ha visto una certa rinascita ed è tuttora abitato da molte persone durante tutto l'anno, anche giovani e professionisti. Conoscerne la storia, alcuni inquilini, esplorare la zona e l'edificio stesso è stato fondamentale per capire il taglio progettuale della tesi.

L'edificio mostra evidenti segni di degrado e vetustà, ma la comunità che lo abita sembra essere molto interessata alla conservazione e allo stesso tempo al rinnovo dello stabile. Molti degli inquilini sono davvero orgogliosi di abitare il grattacielo, e anche grazie a questo che l'oggetto di studio per questa tesi non è mai stato messo in discussione.

Essendo un edificio singolare in città e un simbolo, bisognava capire l'approccio progettuale da assumere nel lavoro di tesi. Dai nostri studi è emerso che non si poteva affrontare il progetto in modo puramente tecnico, ma bisognava indagare sulle potenzialità inutilizzate e le criticità da risolvere per poter rilanciare la sua immagine.

In sostanza si è diviso il progetto in due parti, ma l'una a sostegno dell'altra: una parte tecnica/architettonica per la torre e una parte di rifunzionalizzazione per l'attacco a terra, certi del fatto che nei primi piani di un edificio risiede la forza di interagire con la città.

Il rifacimento dell'involucro della torre permetterebbe all'edificio di aumentare le prestazioni energetiche, dato non trascurabile visto lo stato attuale. In più si conferirebbe alla facciata un prospetto rinnovato, esigenza che a quasi 57 anni dalla sua costruzione non si poteva non soddisfare.

Il maggiore rinnovo però risiede nell'attacco a terra. Dopo uno studio qualitativo della circolazione pedonale, si è deciso di "alleggerirlo", per rendere l'ingresso più visibile, quindi più permeabile ed accessibile.

Una volta individuate le scelte progettuali sono state condotte delle stime dei costi, tramite il metodo del costo globale, utile ai fini di una valutazione d'investimento iniziale. Questo metodo di calcolo permette di valutare i costi, e quindi i benefici, in un lungo arco di tempo (nel caso in esame 30 anni), ma quello che si vuole sottolineare è che al giorno d'oggi un progettista non può tenere conto solo di dati tecnici e oggettivi, ma deve maturare una coscienza verso le politiche ambientali e sociali.

Infatti il rinnovo del grattacielo potrebbe portare, a nostro avviso, ulteriori e non secondari benefici economici, come l'aumento del valore immobiliare degli appartamenti o delle nuove attività al piano terra.

Nel caso di studio l'obiettivo era anche quello di aumentare i target di visitatori, attraverso nuove funzioni, per riavvicinare la comunità riminese a quella del grattacielo, attraverso un edificio ricco di potenzialità.

Pensare a un progetto in quest'ottica di integrazione tra i vari aspetti tecnici ed economici non rende più complicato tutto il processo di elaborazione e ricerca ma solo più entusiasmante.

La tesi si divide quindi in cinque capitoli: il primo capitolo riguarda l'analisi storica dell'edificio, ponendo le basi per un approccio critico alla progettazione; il secondo capitolo riguarda la conoscenza della fabbrica, cercando di approfondire il più possibile gli aspetti tecnici, visto che mancano in archivio storico capitoli e dettagli costruttivi; il terzo capitolo introduce la parte progettuale, focalizzandosi sulla parte di rifunionalizzazione dell'attacco a terra; il quarto prosegue la parte progettuale tramite gli interventi tecnologici sull'involucro della torre; il quinto e ultimo capitolo analizza i costi, tramite il metodo del costo globale, per fornire dei dati su cui riflettere e porre le giuste conclusioni.

1_Analisi storico-critica

1.1 La costruzione di edifici alti nel secondo dopoguerra

Sviluppandosi in altezza per ragioni di spazio, consentono un'alta densità abitativa senza occupare troppo suolo. Sono i grattacieli, spesso al centro di vere e proprie competizioni tra progettisti e città che li ospitano, interessati a realizzare "l'edificio più alto del mondo".

Mentre negli Stati Uniti il grattacielo si afferma in largo come tipologia edilizia, in Italia si contraddistingue come evento eccezionale.

"Questi organismi edilizi erano, infatti, stati fino a qualche tempo prima un'esclusiva della società americana, della quale esprimevano da un parte l'opulenza e la mania di progresso, dall'altra la necessità di sfruttare al massimo le superfici edificabili rispetto al tipico impianto urbano a griglia ortogonale delle metropoli".¹

Nasce dunque il dibattito sui gravi problemi connessi al congestionamento delle città, per le quali l'edificio alto rappresenterebbe un'alternativa, rispondendo alla necessità ed esigenza di risparmiare il territorio.

Nel periodo compreso tra gli anni Cinquanta e gli anni Settanta, chiamato miracolo economico italiano o boom economico, si assiste a una forte crescita economica e sviluppo tecnologico.

Lontano dalla tradizione costruttiva italiana, cercheremo di capire cosa rappresentassero i grattacieli sorti nel secondo dopoguerra in Italia, in particolare in Emilia Romagna.

I grattacieli avevano iniziato a diffondersi già all'inizio degli anni Cinquanta nelle maggiori e più industrializzate città italiane, in particolare a Milano con la costruzione nel 1958 del Grattacielo Pirelli, comunemente conosciuto come *Pirellone*, che coniugava modernità e l'intelligenza progettuale dell'architetto Gio Ponti. Questo edificio, insieme alla Torre Velasca, progettata dallo studio BBPR (Banfi, Belgiojoso, Peressutti e Rogers) diventerà simbolo del progresso e della volontà di sviluppo della metropoli lombarda.

Anche a Bologna la classe media degli impiegati iniziò ad abitare la contemporaneità, nel "grattacielo" del quartiere della Meridiana, di Guido Cavani (capogruppo; con Giorgio Bozzato, Rinaldo Calanchi, Pietro Montini e Massimo Orlandi). Per molti anni resta l'edificio più alto di Bologna dopo la Torre Asinelli, prima che Kenzo Tange dia nuovo impulso al tema delle torri, al Fiera District. Due trafiletti sul Resto del Carlino, nell'ottobre del 1956 e nel maggio del 1958 riportano con orgoglio che si trattava dell'edificio per abitazioni più alto della città, 72 metri. Viene ultimato nel 1960 dal CER, il Consorzio emiliano romagnolo tra cooperative di produzione lavoro, e viene subito chiamato il grattacielo. Ma per molti, negli anni successivi, sarà

¹ Luisa Bravo, *I grattacieli sulla costa in Quale e quanta, architettura in Emilia-Romagna nel secondo Novecento*, Istituto per i beni artistici culturali della regione Emilia-Romagna, Clueb, Bologna, 2005, p. 165

invece un esempio negativo: gli edifici alti diventano il simbolo della mancanza di relazione con il contesto, uno dei criteri più seguiti nella valutazione dell'architettura in Italia e soprattutto in Emilia Romagna, dove i regolamenti edilizi e la pianificazione urbanistica hanno preso la via di una specie di proibizionismo della diversità architettonica.²

Diversamente, sulla riviera romagnola il sogno della casetta individuale è ancora assai radicato.

I grattacieli costieri dunque, costituiscono un singolare fenomeno di americanizzazione del litorale. Eretti tra cielo e mare, i grattacieli sono i veri guardiani del territorio romagnolo.

Abituati a costruire secondo una logica di orizzontalità, il contesto che ospitava questi nuovi oggetti era certamente lontano dal concetto di metropoli e non trovava elementi di confronto come era avvenuto poco prima a New York o Chicago, andando quindi a definire nuovi ideali costruttivi.

"[...] esistevano due modi di concepire l'edificio alto: uno maggiormente legato alla costruzione di memoria storica, l'altro fondato su una ricerca strutturale d'avanguardia."³

La costruzione degli edifici alti ha portato a una diversa lettura della città: il grattacielo, per la sua stessa struttura, domina la città, attirando a sé tutta l'attenzione, di cui la città orizzontale non può godere. L'edificio alto è un punto di riferimento sull'orizzonte della città e la sua forma gravita intorno agli assi, alla struttura, alle strade, agli edifici di questa.

Si possono definire dunque due prospettive: dalla città all'edificio e viceversa.

Contestualizzarlo e definire il sistema di relazioni, dunque, diventa compito dell'attacco a terra: principalmente occupato da attività pubbliche, il piano terra genera un dialogo con il contesto.

Il grattacielo regala un nuovo occhio alla città: dai piani alti si possono ammirare parchi, colline, il mare.

"I grattacieli romagnoli sono case da abitare, sono edifici da cui è possibile affacciarsi [...] sono case delle città, configurano il nuovo modo di abitare nel moderno e rappresentano quell'idea di edificio alto come monumento isolato, come episodio irripetibile".⁴

L'architettura e la crescita urbana del secondo dopoguerra è frutto di interpretazione di idee e sentimenti collettivi. Nell'immaginario comune si pensa che gli architetti abbiano creato forme e immagini estranei ai valori della società in cui hanno operato e che siano i responsabili principali degli esiti

² Piero Orlandi, *La felicità del nuovo in Quale e quanta, architettura in Emilia-Romagna nel secondo Novecento*, Istituto per i beni artistici culturali della regione Emilia-Romagna, Clueb, Bologna, 2005, pp. 37-38

³ Annalisa Trentin, *Edifici alti in Emilia Romagna*, Clueb, Bologna, 2006, p. 14

⁴ Annalisa Trentin, *Edifici alti in Emilia Romagna*, Clueb, Bologna, 2006, p. 20

meno felici dell'urbanizzazione degli anni cinquanta/sessanta: edifici brutti, periferie scadenti, espansione indiscriminata e incompatibile con i valori storici e paesaggistici. Ma bisogna cercare di riconoscere tra le sedimentazioni materiali della storia urbana, gli edifici che sono specchio delle vicende sociali, economiche, politico-istituzionali, artistiche. Un'architettura è in grado di esserlo.⁵ È questo il caso dei grattacieli.

L'opinione pubblica seguiva infatti con grande interesse il tema dell'opportunità della costruzione dei grattacieli: rappresentano davvero un vantaggio per la riviera? O sarebbe più opportuno prevederne la collocazione nel centro città e adibirli a complessi direzionali?

Il dibattito, dunque non verteva sul fatto di costruire o meno il grattacielo, l'idea di seguire l'esempio delle città del nord era attraente, avrebbe messo le cittadine del litorale al passo con la modernità; piuttosto si discuteva se fosse giusto o meno collocarlo sulla riviera.⁶

"vi si poteva leggere, semmai, una città di mare decisa a misurarsi con le idee, le esigenze, le lusinghe del futuro."⁷

All'inizio degli anni Cinquanta la riviera romagnola incrementa con successo i vantaggi turistici derivanti dalla sua rendita di posizione. La relativa vicinanza con Milano, con le capitali del nord e soprattutto con Bologna, rappresenta una grande opportunità, resa ancor più cospicua dal momento che la maggioranza dei centri balneari sono facilmente e comodamente raggiungibili.

"Ma è riduttivo pensare che contassero solo la distanza o il mezzo di trasporto. Rimini attraeva le classi dirigenti perché era il luogo ameno, rarefatto. Ma anche perché la borghesia agraria prima, quella industriale poi, aveva creato un cenacolo, una comunità che si incontrava per le vacanze. Avere una villetta liberty a Rimini o soggiornare al "Grand Hotel" o al "Savoia", era un modo di partecipare ad uno stile di vita".⁸

Così il proprietario del Grand Hotel di Rimini, Pietro Arpesella descrisse il sentimento che vide coinvolti migliaia di italiani che venivano in vacanza nella sua città.

Nel 1957 Rimini ottenne il primato nazionale delle pensioni e degli alberghi, al secondo posto Roma, al terzo Riccione.

Se già negli anni fra le due guerre mondiali il turismo balneare aveva rice-

5 Piero Orlandi, *Riconoscere e promuovere i valori dell'architettura del secondo Novecento in Quale e quanta, architettura in Emilia-Romagna nel secondo Novecento*, Istituto per i beni artistici culturali della regione Emilia-Romagna, Clueb, Bologna, 2005, p. 20

6 Luisa Bravo, *I grattacieli sulla costa in Quale e quanta, architettura in Emilia-Romagna nel secondo Novecento*, Istituto per i beni artistici culturali della regione Emilia-Romagna, Clueb, Bologna, 2005, p. 165

7 Giuseppe Chicchi, *Diario di bordo: intervista a Pietro Arpesella*, Presentazione di Sergio Zavoli, Pietronero Capitani, Rimini 2000, p. 12

8 Giuseppe Chicchi, *Diario di bordo: intervista a Pietro Arpesella*, Presentazione di Sergio Zavoli, Pietronero Capitani, Rimini 2000, p. 27

vuto forte impulso, facendo registrare il generalizzato aumento dell'afflusso stagionale in tutte le località della riviera e la progressiva diffusione di strutture come piccoli alberghi e case d'affitto destinate ad ampliare la fascia degli utenti delle spiagge, è a partire dal secondo dopoguerra che esso assume le proporzioni e i connotati di un vero e proprio fenomeno di massa. Lo sviluppo di tutte le città litoranee diviene, dagli anni Cinquanta, rapidissimo e incontrollato in relazione alla progressiva affermazione della vacanza al mare quale meta irrinunciabile per milioni di turisti italiani e stranieri.

L'industria turistica e il settore dell'edilizia ad essa collegato divengono i motori trainanti dell'economia locale, secondo una logica che vede nell'incremento dell'offerta ricettiva e nell'investimento immobiliare la più efficace strategia di crescita economica.⁹

È la forte domanda di alloggio a indurre diverse cittadine della riviera a realizzare, a ridosso del mare, grattacieli adibiti a casa-albergo. Data l'economia prevalentemente turistica della zona, le amministrazioni comunali ammettono che un grattacielo in prossimità del mare può avere senso se destinato a casa-albergo per la villeggiatura, un'abitazione in cui la famiglia può dedicare le sue energie ai più vari interessi culturali e ricreativi, senza esaurirsi nelle fatiche quotidiane, come la manutenzione della casa, la spesa, il cucinare e rigovernare, una casa insomma gestita come un comune albergo, con la differenza che gli ospiti alloggiano in un appartamento di loro proprietà.

Grande successo riscosse la realizzazione del primo grattacielo, destinato a casa-albergo, a Milano Marittima: è del 1956 la licenza edilizia rilasciata ad Eugenio Berardi.¹⁰

La località, che frequentava assiduamente, gli apparse come una perla verde, paesaggisticamente integra, in un territorio romagnolo dove iniziarono a notarsi i primi strappi all'usuale modo di ampliare la città. Fu in questo angolo fra i più suggestivi della riviera che Berardi volle lasciare un segno, permanente e irripetibile. Prese corpo l'idea di un "grattacielo altissimo" proprio nel mezzo della Pineta.¹¹

Per attribuire ai grattacieli italiani l'eccezionalità dell'evento basti pensare che nell'ottobre del 1956, quando i piani del grattacielo di Milano Marittima salivano con grande velocità, il provveditore Regionale per le Opere Pubbliche dell'Emilia Romagna invitò il Sindaco a sospendere i lavori con la motivazione che, nel Regolamento Edilizio del Comune di Cervia, man-

9 Annalisa Trentin, *Edifici alti in Emilia Romagna*, Clueb, Bologna, 2006, p. 70

10 Luisa Bravo, I grattacieli sulla costa in *Quale e quanta, architettura in Emilia-Romagna nel secondo Novecento*, Istituto per i beni artistici culturali della regione Emilia-Romagna, Clueb, Bologna, 2005, p. 164

11 Annalisa Trentin, *Edifici alti in Emilia Romagna*, Clueb, Bologna, 2006, p. 59

cavano l'altezza minima e quella massima del fabbricati. Venne nominata una commissione formata da cinque professionisti per lo studio delle altezze dei fabbricati. Si aprì una diatriba fra chi non voleva per Cervia alcun limite e chi proponeva nella zone della pineta altezze comprese tra i 13 e i 25 m. Il Sindaco con un'abile mediazione riuscì ad approvare un limite di altezza di 13 m che si estendeva a 19 quando le distanze dal confine superavano i 6 m.

L'imponenza del grattacielo Marinella, completato nel '57, scatenò un effetto imitativo notevole.

Tra il maggio 1957 e il marzo 1958 a Cesenatico, si eleva il grattacielo "Marinella II", progettato e realizzato sempre da Eugenio Berardi.

Proprio a Cesenatico spetta il primato del grattacielo più alto, con i suoi 110 metri d'altezza e 35 piani abitabili, diventa così uno dei più famosi grattacieli della Riviera.

Tra visioni utopiche e mera speculazione edilizia, il grattacielo "Marinella II" si colloca nello stesso contesto sociale ed economico del precedente "Marinella I" e condivide la stessa compresenza di visionarietà e spirito imprenditoriale, innestando sulle inevitabili polemiche un forte riscontro in termini di opinione pubblica, ed un immediato successo mediatico ed immobiliare.

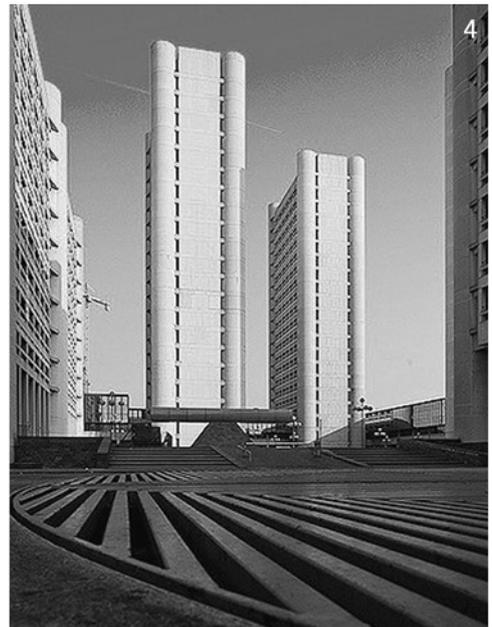
Il grattacielo dei record è la testimonianza e l'emblema di un nuovo modo di concepire il turismo, in stretta relazione con i cambiamenti sociali della fine degli anni '50 e nel passaggio dal turismo d'élite a quello di massa. Diversamente dalla vicenda dei grattacieli Marinella I e Marinella II, la storia del grattacielo di Rimini è caratterizzata da un percorso meno lineare. Il contesto storico, sociale ed economico in cui nasce è lo stesso degli altri grattacieli della Riviera, ma è diverso l'immediato contesto, trattandosi di un ambito urbano consolidato.

Il 16 gennaio 1958 il progetto viene presentato da Giuseppe D'Angelo e Raoul Puhali, titolari di un'impresa di costruzioni di Trieste, relativo alla realizzazione di un fabbricato di civile abitazione alto trentuno piani in Viale Principe Amedeo, il viale che collega il centro storico con la Marina.

L'amministrazione comunale riconosce all'edificio il carattere di "preminente pubblico interesse" e lo ritiene tale da "conferire, per la sua mole e la sua linea architettonica, un tono direzionale onde dare prestigio e caratteristica alla città secondo una tendenza già in atto in altri centri turistici della riviera di Romagna e del paese". Ma Viale Principe Amedeo risulta essere edificato con villini o edifici a tre, quattro e otto piani; in più non è stato approvato il Piano Regolatore che dovrebbe regolamentare l'edificabilità dell'area; l'amministrazione affiderà il compito a Luigi Piccinato. Il suo gruppo di lavoro riterrà la costruzione del grattacielo "non ammissibile", perché l'edificio è troppo vicino alla ferrovia ed è in una zona partico-



1. Il grattacielo *Marinella I* di Milano Marittima
2. Il grattacielo *Marinella II* di Cesenatico
3. Il grattacielo *La Meridiana* di Bologna
4. Il *Fiera District* di Bologna
5. Il grattacielo *Pirelli* di Milano
6. La *Torre Velasca* di Milano



larmente affaticata dal traffico, perché aumenterebbe la congestione del centro, dato che tutte le funzioni direzionali non potrebbero far altro che ricadere sul centro, perché peggiorerebbe le condizioni del quartiere rendendolo ibrido nel connubio tra la zona semiestensiva attuale e la fortemente intensiva della casa-torre, perché l'addensamento edilizio sarebbe inaccettabile persino per la città di Milano, che è considerata la città più pronta ad accogliere grossi volumi architettonici, perché la presenza di un edificio isolato in una zona ben determinata e sviluppatasi naturalmente rappresenterebbe un fatto urbanisticamente grave, soprattutto ai fini della creazione di un futuro centro direzionale.¹²

L'edificio di Rimini dunque è l'ennesima prova della difficoltà per l'attecchimento del grattacielo come tipologia edilizia, ma rappresenta positivamente la crescita economica del periodo.

Il cemento armato, in primis, simbolo di novità tecnologica, si è mostrato fondamentale per la costruzione dei grattacieli. Non era dunque un caso che le nuove torri romagnole attirassero l'attenzione dei cronisti italo-americani, oltre che di quelli nazionali, sia per la loro altezza, sia per la loro modernità costruttiva, perfettamente in linea con i conseguimenti e le applicazioni d'oltreoceano.

12 Annalisa Trentin, *Edifici alti in Emilia Romagna*, Clueb, Bologna, 2006, p. 158

1.2 La condizione degli edifici alti oggi

Nati come emblemi della tecnologia e progettati per osservare la natura, i grattacieli costieri della riviera oggi rappresentano un punto di riferimento all'interno della città, e sono dei veri e propri elementi urbani.

Esempi unici di architettura ben lontani da fini speculativi, rappresentano la sperimentazione di un nuovo modello abitativo.

Il grattacielo era e resta una provocante alternativa, unica e irripetibile, all'inesorabile sedimentazione edilizia che avvenne da quegli anni in poi in tutta la Riviera.

A Milano Marittima spuntava dalla pineta, a Cesenatico dava un senso alla Piazza del Grand Hotel, a Rimini un punto di snodo cruciale. Erano quindi opere uniche e irripetibili, non ammettevano repliche.

Proprio questa unicità rende difficile la loro ricontestualizzazione.

Il lavoro di conoscenza in funzione del restauro, a cui essi si sono o dovranno sottoporsi, parte dalla ricerca di un contesto storico, culturale, territoriale che individua una chiave di interpretazione del senso originario per riconoscere quel valore di unicità.

Restaurare il grattacielo corrisponde alla messa in gioco di un processo di tutte le azioni con il contesto e con il paesaggio, della ricerca, dell'osservazione di alcune condizioni tematiche di base per avviare una riflessione sulla tutela e la riconquista di una sistema di spazi e relazioni.

Sulla base di queste considerazioni si può affermare che i primi grattacieli delle città industrializzate hanno trovato poi elementi di confronto col passare degli anni. Questo ha fatto sì che si integrassero in sistemi metropolitani e hanno potuto seguire l'evoluzione della città in cui si trovano.

Nonostante ciò, l'intervento di messa in sicurezza e il recupero funzionale del grattacielo Pirelli di Milano, in seguito al catastrofico impatto aereo del 2002, ha seguito l'iter progettuale e metodologico proprio di ogni altro intervento di restauro monumentale. Riconoscere il valore di tale edificio è stato il primo passo verso la conservazione.¹

Essendo un edificio pubblico, sede della giunta regionale della Lombardia, ha una storia lineare, priva di sfortune sociali, se si esclude l'incidente del 2002.

Più dinamica invece è la storia della Torre Velasca: malgrado l'indubbia valenza architettonica, la Torre Velasca ha da sempre suscitato pareri contrastanti per il suo design, sicuramente non ordinario.

Il primo a non amarla, a chiamarla "torracchione di vetro e cemento", fu Luciano Bianciardi ne *La vita agra*. Non era milanese, certo. La Torre Velasca, pare, piace di più a chi in città ci è nato, skyline abituale per chi alza lo sguardo verso il centro. Nel 2012 il quotidiano inglese *The Daily Telegraph*

1 http://www.academia.edu/3522586/Il_restauero_del_grattacielo_Pirelli_a_Milano

ha pensato di inserire il palazzo progettato dallo studio BBPR (e concluso nel 1958) tra i ventuno edifici più brutti del mondo.²

Dibattito ancora aperto dunque sull'interesse e il valore di questo edificio. Gianmaria Beretta dello studio Beretta Associati ne esalta l'interesse architettonico secondo cui "la Torre Velasca volle essere un palazzo milanese che rifiutava la standardizzazione dell'architettura internazionale".

Le diversità e unicità dividono spesso l'opinione pubblica.

Sgarbi: "I milanesi la guardano come il figlio brutto a cui vuoi bene comunque".

In ogni caso nel 2010 è stata messa in vendita, così si scopre che un grattacielo in pieno centro, firmato da archistar, dopo 50 anni è vetusto, è vuoto per un terzo e dovrà essere svenduto. Il *Pirellone* ha avuto la fortuna di trovare fondi per la manutenzione straordinaria in seguito all'incidente, grazie anche al suo design più contemporaneo, dunque c'era maggiore interesse nel volerlo conservare.

Anche i grattacieli costieri oggi sono oggetti di dibattito, non su cosa rappresentassero nell'epoca della loro costruzione, quanto piuttosto di come rilanciare, attraverso un minuzioso recupero, la loro immagine. A cinquant'anni dalla loro costruzione si vuole indagare sull'immaginario che ha contribuito alla ricerca e alla sperimentazione verso la poetica del grattacielo per poi poter trarre un nuovo significato per il futuro.

"[...] guardare indietro per andare avanti. Cosa vuol dire? Significa saper interpretare e riprodurre quel clima particolare, elitario, da sogno, appunto, che caratterizzava la Rimini delle origini e tradurlo in un linguaggio moderno".³

Le città balneari ora sono vere e proprie città industrializzate, non possono essere considerate solo come luogo di villeggiatura. I grattacieli dovrebbero rappresentare questo cambiamento.

² http://milano.corriere.it/milano/notizie/cronaca/12_aprile_3/torre-velasca-brutta-parere-architetti-milanesi-sgarbi-boeri-daverio-2003934701378.shtml?refresh_ce-cp 22/12

³ Giuseppe Chicchi, *Diario di bordo: intervista a Pietro Arpesella*, Presentazione di Sergio Zavoli, Pietronero Capitani, Rimini 2000, p. 60

1.3 Ubicazione e caratteristiche del comune di Rimini



Rimini è un comune italiano, capoluogo di provincia della regione Emilia-Romagna.

La città è situata sul mare Adriatico, all'estremità sud-orientale della regione. È circondata a sud-ovest da basse e verdi colline, ai cui piedi si stende la città. La fascia costiera invece, è costituita da una spiaggia lunga 15 km e larga fino a 200 metri.

Il Comune di Rimini si colloca in Zona Climatica E, nella quale il periodo di riscaldamento va dal 15 ottobre al 15 aprile di ogni anno. La classificazione climatica tiene conto di un altro parametro fondamentale: il grado giorno. Quello di Rimini è pari a 2139.¹

Le temperature medie mensili secondo norma UNI 10349 per il Comune di Rimini sono riscontrabili nell'estratto di tale norma riportato in figura:

¹ Per gradi giorno di una località s'intende la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, fissata convenzionalmente per ogni Paese, e la temperatura media esterna giornaliera; l'unità di misura è il grado giorno (GG).
Da: UNI EN ISO 15927-6:2008



7. Mappa di Rimini

Pagina accanto:

8. Temperature medie mensili secondo norma UNI 10349

(seguito del prospetto VI)

N°	Sigla Provincia	Località	Altitudine m	GEN. °C	FEB. °C	MAR. °C	APR. °C	MAG. °C	GIU. °C	LUG. °C	AGO. °C	SET. °C	OTT. °C	NOV. °C	DIC. °C
75	RI	Rieti	405	3,7	4,9	8,1	11,6	15,2	18,8	21,8	21,7	18,9	13,5	8,7	5,1
76	RM	Roma	20	7,6	6,7	11,4	14,7	16,5	22,0	25,7	25,0	22,4	17,4	12,6	6,9
77	RN	Rimini	5	3,1	4,9	8,5	12,4	16,5	20,8	23,4	22,7	19,9	15,0	9,6	5,3
78	RO	Rovigo	7	1,3	3,6	8,5	13,4	17,6	22,0	24,5	23,8	20,1	14,0	8,1	3,1
79	SA	Salerno	4	10,4	11,3	13,5	16,5	20,1	23,9	26,5	26,6	24,1	19,9	15,7	12,2
80	SI	Siena	322	4,8	5,7	9,1	12,4	16,3	21,0	24,0	23,7	20,2	14,6	9,8	6,0
81	SO	Sondrio	307	0,5	3,3	8,2	12,6	16,0	20,0	22,3	21,4	18,1	12,4	6,6	1,7
82	SP	La Spezia	3	6,7	7,3	10,1	13,4	16,7	20,9	23,8	23,7	21,2	16,4	11,9	8,3
83	SR	Siracusa	17	11,3	11,5	13,1	15,4	18,7	23,0	26,2	26,4	23,9	20,1	16,4	12,9
84	SS	Sassari	225	8,7	9,1	11,3	14,0	16,8	21,4	24,0	24,5	22,1	17,5	13,5	9,9
85	SV	Savona	4	6,6	8,5	11,4	14,6	18,1	22,2	24,9	24,6	21,9	16,9	11,9	8,2
86	TA	Taranto	15	9,2	9,7	11,3	14,5	18,5	23,0	25,9	25,8	23,0	18,7	14,4	10,9
87	TE	Teramo	265	5,1	5,9	9,0	12,8	16,8	21,4	24,0	23,6	20,4	15,1	10,4	6,6
88	TN	Trento	194	4,3	7,3	11,8	16,5	20,0	24,0	26,3	25,5	22,3	16,4	10,2	5,7
89	TO	Torino	239	0,4	3,2	8,2	12,7	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8	12,6	6,8	2,0
90	TP	Trapani	3	11,0	11,5	13,2	15,8	19,2	23,3	25,8	26,2	24,0	19,9	15,8	12,4
91	TR	Terni	130	6,7	7,6	10,7	13,6	17,6	22,3	24,7	24,3	21,1	16,4	11,3	6,6
92	TS	Trieste	2	4,9	6,2	9,4	13,5	17,7	21,9	24,2	24,0	20,7	15,5	10,6	6,9
93	TV	Treviso	15	2,8	4,4	8,4	13,2	17,1	21,6	23,8	23,2	19,8	14,0	8,2	4,3
94	UD	Udine	113	3,5	5,0	8,6	13,3	17,3	21,1	23,3	23,1	19,8	14,2	8,7	4,8
95	VA	Varese	382	1,2	1,9	6,0	10,4	14,0	17,7	20,5	19,6	16,4	11,2	5,3	1,9
96	VB	Verbania	197	2,9	4,6	8,5	12,6	16,6	20,8	23,3	22,6	19,3	13,5	8,1	4,2
97	VC	Vercelli	130	0,2	2,9	7,7	12,5	17,2	21,7	23,8	22,8	18,7	12,7	6,5	1,8
98	VE	Venezia	1	3,3	4,8	8,6	13,2	17,3	21,3	23,6	23,4	20,4	14,9	9,5	5,0
99	VI	Vicenza	39	2,4	4,2	8,5	12,9	17,0	21,3	23,6	23,0	19,6	13,9	8,5	4,1
100	VR	Verona	59	2,4	4,9	9,3	13,7	17,4	21,7	23,8	23,6	20,2	14,7	8,5	4,3
101	VT	Viterbo	326	5,7	6,6	9,4	12,7	16,9	21,8	24,8	24,0	20,7	15,9	11,3	7,5





1.4 Nascita e storia del grattacielo di Rimini

Come accennato precedentemente, Rimini alla fine degli anni Cinquanta visse un'epoca di grande sviluppo economico, accompagnato dalla diffusione del turismo di massa. Fu in questo clima di grande fermento che iniziò la costruzione del grattacielo, sito in Viale Principe Amedeo.

Nel 1958 anche Rimini quindi, con l'impresa di costruzioni di Giuseppe D'Angelo e Raoul Puhali, iniziò la sua corsa verso l'alto con la sua mole di oltre cento metri (e Puhali era imprenditore particolarmente noto nell'ambiente avendo già realizzato negli anni Trenta il grattacielo di Fiume).

Rimini diviene oggetto mitico, ambito dalla nuova borghesia vacanziera,

FRONACHE DA: Bellaria-Igea Marina, Cattolica, Cesenatico, Coriano, Gemmano, Misano, Monte Colombo, Montefiore Conca, Monte Gridofo, Montescudo, Morciano di Romagna, Fiume, Rimini, Saludecio, San Clemente, San Giovanni in Marignano, Sant'Arcangelo di Romagna.

Un grattacielo alto 100 metri sorgerà in viale Principe Amedeo

La notizia è stata data al Consiglio comunale - Discussi i bilanci relativi alle aziende speciali del Comune

Il Consiglio comunale di Rimini si è riunito mercoledì e giovedì sera per proseguire la discussione sul bilancio preventivo per il 1958. Nella serata di mercoledì veniva ultimato l'esame degli articoli del bilancio che si riferiscono alle entrate che l'Amministrazione comunale prevede di avere nel corso dell'anno. Mentre la maggior parte degli articoli in esame veniva approvata, dopo scarsi interventi dai socialcomunisti, con la astensione della minoranza, una discussione più ampia avveniva a proposito del bilancio delle aziende speciali del Comune: squedotto, pompe funebri, servizio floroviaro Rimini-Riccione e azienda autoveicoli. Per la prima azienda — quella dell'acquedotto — veniva invocata da più parti la sollecita presentazione e discussione del progetto per la municipalizzazione del servizio, che risulterebbe così più efficiente e probabilmente anche più economico. Sul servizio floroviaro interveniva il consigliere Fiorini (DC) per sollecitare l'estensione del servizio alle zone della città che ne sono attualmente sprovviste. A questo proposito l'assessore Ceccaroni (PCI) esprimeva il parere della Giunta, favorevole alla estensione del servizio urbano di trasporto pubblico — da effettuarsi a mezzo di autobus — mercé l'istituzione di tre linee: via Lagomaggio-S. Giuliano a mare; piazza Tre Martiri-Villaggio Azzurro; piazza Tre Martiri-Celle. Sul problema, il Consiglio comunale sarà chiamato in seguito a deliberare. Sullo stesso argomento interveniva poi il consigliere viserbese Colonna (DC) che metteva in rilievo la necessità di intensificare il servizio di collegamento con Viserba e le altre frazioni a nord di Rimini — attualmente troppo ridotte — ricevendo dal Sindaco, l'assicurazione di un suo prossimo intervento presso la Direzione della Società che gestisce la linea.

A proposito dell'azienda autoveicoli comunale interveniva il consigliere Bianchini (DC) il quale sosteneva l'alto costo di esercizio dell'azienda stessa, superiore a quello che deriverebbe dall'uso di autoveicoli privati. Approvati anche questi articoli, veniva iniziato dal Consiglio comunale l'esame delle spese in bilancio, rimandate però, subito dopo, alla successiva seduta.

A questo punto veniva fornita dall'assessore Ceccaroni una «comunicazione» relativa alla concessione della licenza per la costruzione di un grattacielo in viale Principe Amedeo. L'edificio, per la erezione del quale la Commissione per l'edilizia comunale ha espresso parere favorevole, dovrebbe sorgere fra i viali Moncalione e Perseo con il fronte prospiciente su viale Principe Amedeo; avrà un'altezza di circa 100 metri, una profondità di 17 ed un fronte di 47 metri.

Sull'interessante argomento si avranno ulteriori interventi, non essendo stata effettuata subito la discussione, data l'ora tarda. Il Consiglio comunale, prima di aggiornare i propri lavori, si chiudeva infine in seduta segreta.

I favori del consiglio comunale riprendevano ieri sera ancora sul bilancio preventivo. Venivano esaminati ed approvati a maggioranza, numerosi articoli di bilancio relativi alle spese che l'amministrazione comunale sosterrà durante il corrente anno. Fra i vari interventi meritano di essere segnalati quello del consigliere Macina (psdi) il quale sollecitava l'aumento dell'organico dei vigili urbani, il cui numero è insufficiente rispetto alle esigenze di Rimini e capitale del turismo europeo, nonché gli interventi del consigliere Gemmani (dc), Beltrami (dc) e Cavallari (pr) che sostenevano la necessità di aumentare lo stanziamento per la manutenzione della parte del teatro comunale ancora efficiente.

Anche il consigliere Zannini (dc) prendeva la parola sull'argomento, dopo avere rilevato l'urgenza di esaminare il problema della ricostruzione del teatro Anziano Galli (ex Vittorio Emanuele), problema che già da tempo avrebbe dovuto essere risolto. Il consigliere Zannini proponeva di richiedere per la ricostruzione un decreto per la qualifica del teatro quale bene di pubblica utilità, al fine di ottenere una più sollecita concessione dei finanziamenti statali.

La riunione del Consiglio Comunale proseguiva poi in seduta segreta.

Attività benefiche

Non sono ancora esaurite nella nostra città le iniziative benefiche che enti organizzati e privati hanno intrapreso in occasione della festività di Natale e della Befana. Domenica mattina, infatti, alla base area di Miramare verranno offerti doni ai figli degli aviatori della V Aerobrigata, mentre ancora di prevedono segnalazioni di atti e manifestazioni di solidarietà.

Alla Croce Rossa di Igea Marina sono stati distribuiti ai bambini possessori, da parte del sindacato del nuovo Comune di Bellaria-Igea Marina, delle culle contenenti dolciumi, alla scuola Albergaria sono stati spediti 50 bambini ai quali è stato offerto un pranzo a mezzogiorno, e poi è stato regalato un dono individuale. La riunione e gli alunni della scuola hanno poi pensato ad incontrare ai vecchi ricoverati della città un assenzo mentre già si pensa per le feste del prossimo anno di inviare gli stessi vecchi nell'albergo, per una intera giornata.

Da parte del Lions Club Internazionale, sede di Cattolica, presieduta dal dott. Giuseppe Verri è stata elargita a favore del Patronato Scolastico di San Giovanni in Marignano, la somma di 50 mila lire, suscitando buona impressione e gratitudine in quel Comune. Da San Giovanni in Cattolica, si è avuta che gli allievi del luogo ringraziano tutti i giovani esploratori riminesi, che in numero di 25 si sono recati lassù con un numero rilevante di pacchi-dono, contenenti indumenti e generi alimentari, per distribuirli gratuitamente ad altrettante famiglie povere.

AGENDA

9. Articolo de "Il Resto del Carlino", 10 gennaio 1958

simbolo di una città che risorge dalla guerra per incarnare un nuovo simbolo di vacanza.

Anche se nel dopoguerra la realizzazione dei grattacieli non fu esente da dibattiti e critiche, se ne avvertiva l'estraneità rispetto ad un contesto che si temeva irrimediabilmente lacerato dalla loro prepotente superbia: "un duro colpo al panorama", si diceva. Nonostante ciò alcuni di essi diventarono veri e propri landmarks del panorama cittadino.

Era il 1959 quando Federico Fellini girava *La dolce vita* e nella sua città la costruzione del grattacielo giungeva al termine. Entrambi rappresentavano l'irruzione della modernità ed esprimevano i valori e le speranze del boom economico.

L'ingegnere, progettista ed immobiliare triestino Raoul Puhali seppe cavalcare l'onda dell'entusiasmo suscitato dai precedenti esperimenti romagnoli, nonostante la forte opposizione di Luigi Piccinato, autore del Piano Regolatore che regolava l'edificabilità dell'area, e il suo gruppo di progettisti che vedevano nell'edificazione del grattacielo in Viale Principe Amedeo una forzatura al di fuori di un disegno urbanistico coerente, una sorta di anomalia puntuale. E fu proprio questo gruppo che nel febbraio del 1957, circa un anno prima dell'approvazione del progetto, attraverso una lettera indirizzata al Commissario straordinario del comune di Rimini (il Sindaco era stato sospeso ope legis dall'incarico) si espresse sull'opportunità della costruzione del grattacielo: la ritenne "non ammissibile".¹

Il grattacielo avrebbe facilitato il ridisegno della parte iniziale di viale Principe Amedeo, collocando negozi e servizi primari di cui la zona era priva, la sua costruzione avrebbe impiegato molta manodopera locale, avrebbe favorito l'apporto di grossi capitali alla città, avrebbe soddisfatto quella parte di cittadini che vedevano nell'opera un motivo di lustro e decoro e allo stesso tempo quelli che vedevano solo un motivo di insofferenza campanilistica nei confronti delle altre città della riviera che hanno già edificato un grattacielo. Ma anche considerando questi fattori il gruppo di progettisti rimase sfavorevole all'esecuzione dell'opera, ritenendo che l'edificio avrebbe dovuto essere inquadrato in una soluzione di più ampio respiro, in un'area a destinazione prettamente intensiva e direzionale che sarà prevista nel nuovo Piano Regolatore.

Nonostante ciò tre mesi prima dell'approvazione del progetto, ad ottobre del 1957, iniziarono i lavori di fondazione su pali grazie ad un permesso provvisorio: il terreno venne perforato fino ad una profondità di venti metri. Strenua l'opposizione dei vicini, e non solo di quelli compresi nello stesso isolato, che videro irrimediabilmente rovinata la zona che essi stessi hanno

¹ Lettera del 3 Febbraio 1957 inviata dal gruppo di progettisti incaricati della redazione del Piano Regolatore di Rimini al Commissario straordinario del comune di Rimini, Ufficio tecnico comune di Rimini.

contribuito a creare. Agostino e Livio Vannoni sono i proprietari di una piccola casa di colore rosa-arancione di soli dieci metri di distanza dall'erigendo grattacielo. Durante gli interventi di fondazione il muro della camera da letto della villa dei Vannoni si lesiona, gli specchi e i quadri si staccano dalle pareti, gli oggetti cadono dalle mensole, il marciapiede si stacca dalla casa che si inclina di quattordici centimetri rispetto alla base. I Vannoni protestarono vivacemente avviando anche una procedura di ricorso amministrativo. All'amministrazione comunale arrivano le diffide della prefettura di Forlì e del Ministero dei Lavori pubblici che intimano l'interruzione dei lavori, ritenendo la licenza edilizia illegittima perché rilasciata in deroga al regolamento edilizio e senza il preventivo parere del Ministero, in base a quanto previsto dall'art. 3 della Legge 1357 del 21/12/1955, trattandosi di comune incluso negli elenchi di cui all'art. 8 della legge urbanistica n. 1150 del 17/08/1942. Ma la giunta comunale il 19 agosto 1958 delibera di resistere al ricorso dei Vannoni e rigetta la presunta illegittimità della licenza edilizia: il regolamento edilizio dell'art. 30 comma c) prevede che "tra un villino e l'altro dovrà intercedere uno spazio scoperto per una larghezza non minore della media dei fronti di essi", ma tale norma può trovare applicazione "solo in zone esclusivamente tipiche a villini, ben determinate e delimitate e pertanto non in quella in cui viene a sorgere il grattacielo".² Inoltre l'area è stralciata dal Piano di Ricostruzione dovendo trovare la sua regolamentazione in un futuro Piano Regolatore, in corso di studio, nella zona è prevista la costruzione di grandi edifici. Il comune di Rimini procede dunque con l'esecuzione dei lavori di costruzione del grattacielo.

Nel 1961, circa tre anni dalla conclusione dei lavori, il ricorso dei signori Vannoni approdò in Consiglio di Stato, che lo accolse. Il Presidente della Repubblica Gronchi firmò il decreto il 5 giugno 1961: la licenza edilizia venne annullata, il grattacielo dovrà essere demolito o reso inabitabile.

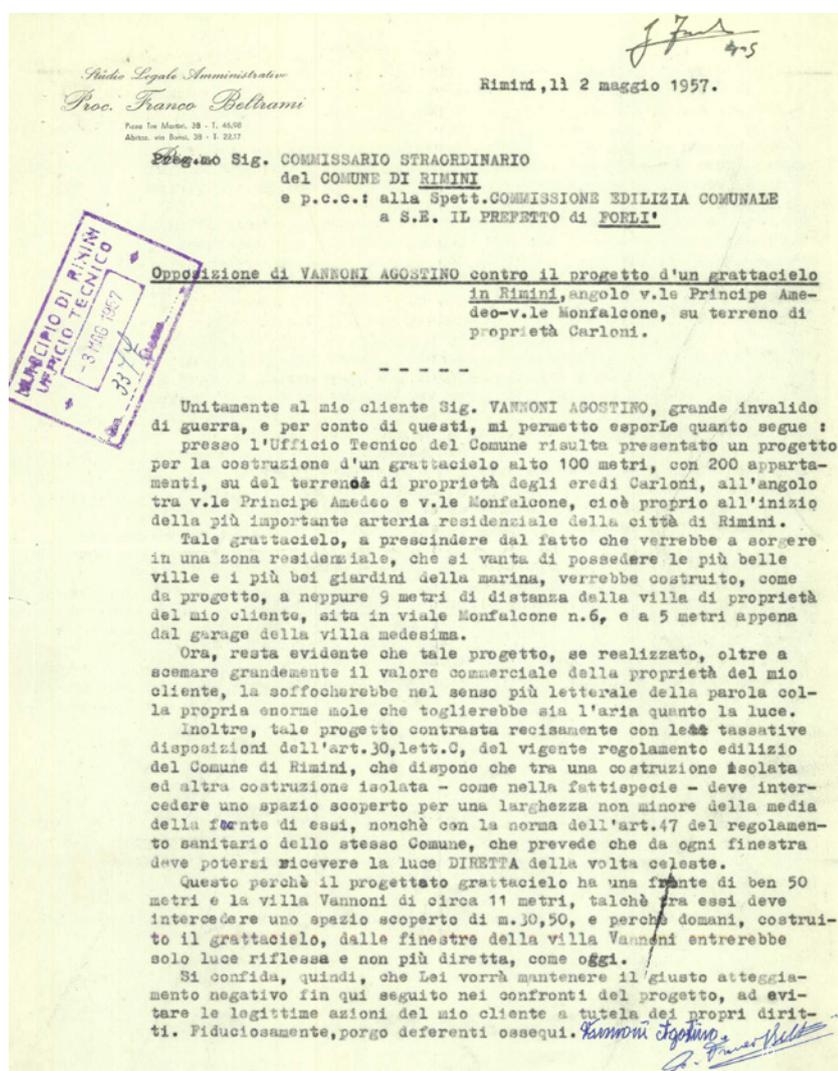
Per evitare questa spiacevole e allo stesso tempo sorprendente conclusione dell'iter giudiziario l'impresa costruttrice del grattacielo avrebbe potuto accordarsi con i Vannoni prima dell'inizio dei lavori comprando la villetta di loro proprietà per venti milioni. In effetti il contratto di vendita era già stato scritto e l'impresa stava già per acquistare, dal momento che il comune non voleva rilasciare la licenza di costruzione. Come poteva infatti dato che l'enorme facciata del grattacielo si sarebbe trovata a soli dieci metri di distanza dalla casa dei Vannoni? Ma il giorno della firma del contratto l'impresa non si presentò: il Sindaco aveva finalmente concesso la licenza, era bastato spostare la pianta di pochi centimetri.

Approvato il progetto l'impresa di costruzioni aveva abbassato il prezzo di

² Lettera del 10 Giugno 1958 inviata dal Sindaco di Rimini al Ministero dei Lavori Pubblici a Roma, Ufficio tecnico comune di Rimini

acquisto della proprietà Vannoni: cinque milioni, cifra irrisoria e insufficiente per coprire i danni subiti.³

La storia sembra avere un lieto fine: nel gennaio del 1962 i Vannoni rinunciano a qualsiasi azione iniziata nei confronti dell'impresa costruttrice, "non avendo più alcuna ragione o motivo di lagnanza e riconoscendo superate le eccezioni a suo tempo sollevate, sia in via giudiziale sia in via amministrativa".⁴



10. Ricorso della Famiglia Vannoni, 2 maggio 1957

Pagine successive:

11. e 12. Piano Regolatore, 3 febbraio 1957

3 Luisa Bravo, *I grattacieli sulla costa in Quale e quanta, architettura in Emilia-Romagna nel secondo Novecento*, Istituto per i beni artistici culturali della regione Emilia-Romagna, Clueb, Bologna, 2005, pp. 168-169

4 Lettera del 25 gennaio 1962 inviata dall'av. Beltrami al Ministero dei Lavori Pubblici, al Provveditorato delle Opere Pubbliche a Bologna, al Prefetto della Provincia di Forlì e al Sindaco di Rimini, Ufficio tecnico comune di Rimini.

Piano Regolatore di Rimini

Consulente: Prof. Arch. Luigi Piccinato

GRUPPO DI REDAZIONE
Via Verdi, 3 - Tel. 28.62

Ingg. BAISTROCCHI DELLA BIANCIA FABBRINI CORINI NANNI SILVESTRINI TONINI

Sig. COMMISSARIO STRAORDINARIO
DEL COMUNE DI R I M I N I

Oggetto: Edificio-torre angolo Vie
Prin. Amedeo - Monfalcone

Rimini, li 3/2/57

In riferimento al parere richiesto dalla S.V.Ill. al Gruppo Ingegneri incaricato di studiare il Piano Regolatore Generale del Comune, questo Gruppo dopo avere accuratamente vagliati i vari aspetti della questione, compresi quelli marginali positivi, ritiene che la costruzione dell'Edificio-Torre in oggetto sia da considerare non ammissibile per i seguenti fondamentali motivi:

- Cattiva ubicazione del fabbricato che, pur trovandosi a cavallo fra città e mare e perciò utilizzabile sia nel periodo estivo che nelle altre stagioni, è troppo vicina alla ferrovia ed in una zona particolarmente affaticata dal traffico.-
- Aumento della congestione del centro che verrebbe ad essere maggiormente aggravata dal nuovo complesso dato che tutte le funzioni direzionali non potrebbero far altro che ricadere sull'attuale centro anziché sul nuovo centro di necessità indilazionabile.-
- Peggioramento (per-altro già in atto nella parte sud-est) delle attuali condizioni di zona in modo che il quartiere conservatosi a ville e palazzine verrebbe definitivamente compromesso e reso ibrido nel connubio fra la zona semi-estensiva attuale e la fortemente intensiva determinata dalla casa Torre.-
- Eccessivo addensamento edilizio attualmente non ammissibile neppure in Milano che è da considerarsi sotto questo aspetto la città più pronta ad accogliere i volumi architettonici delle case torre.- Si avrebbero infatti nel nostro caso circa 133.000 mc./HA contro il massimo dei 45.000/65.000 ammessi dall'art.7b, capitolo 1° titolo 2° dell'art. D.C. 30/5/1953 che regola le norme tecniche di attuazione del Piano Regolatore Generale di Milano.-
- Creazione di un fatto isolato in zona ben determinata e sviluppatasi naturalmente.- Il fatto, Urbanisticamente grave, è determinante soprattutto ai fini della

Piano Regolatore di Rimini

Consulente: Prof. Arch. Luigi Piccinato

GRUPPO DI REDAZIONE

Via Verdi, 3 - Tel. 28.62

Ingeg. BAISTROCCHI DELLA BIANCIA FABBINI CORINI NANNI SILVESTRINI TONINI

creazione del Centro direzionale, (da crearsi in zona più libera) costituendo esso un pericoloso contrappeso allo sviluppo iniziale del centro futuro.-

Opposizione indubbia dei proprietari vicini e non solo di quelli compresi nello stesso isolato, che vedono irrimediabilmente rovinata la zona che essi stessi hanno contribuito a creare.-

Si può d'altra parte considerare che la costruzione sistemerebbe (sebbene per eccesso) la brutta parte iniziale di Viale Principe Amedeo, che in essa potrebbero trovare posto negozi e servizi di immediata necessità di cui la zona è priva, che nella sua costruzione potrebbe essere occupata in parte mano d'opera locale, che detta costruzione favorirebbe l'apporto di capitali alla città con beneficio per Enti e Ditte Commerciali locali, che potrebbe essere soddisfatta nella sua vanità quella parte dei cittadini che vedono nell'opera un motivo di lustro e decoro e parimenti una seconda categoria che vede solo un motivo di insofferenza campanilistica, dato che Cervia, Riccione e Cattolica hanno già subito iniziative del genere o sono in procinto di farlo.-

Anche considerando questi fattori, che non sono pochi, il Gruppo rimane sempre sfavorevole alla esecuzione dell'opera in progetto in quella determinata zona.-

E' allo studio infatti il Piano Regolatore che prevederà senz'altro un centro dirazionale, in altra zona ma sempre a mezza strada fra mare e centro; in cui i fabbricati avranno caratteristiche fortemente intensive.- Fra essi ~~non~~ potrà non stonare l'opera in progetto cui i fabbricati suddetti potranno fare degno coronamento.-

A conclusione di quanto esposto il Gruppo Ingegneri fa voti che la costruzione dell'opera venga solo procrastinata nel tempo (almeno sino alla Conferenza dei servizi) in modo che essa possa venire inquadrata in una soluzione di più ampio respiro in cui la casa-torre potrà più organicamente inserirsi.-

IL GRUPPO INGEGNERI

Prof. Piccinato
Luigi Piccinato
G. De Rose
Ing. Umberto Silvestri

Forse i Vannoni avevano ottenuto il giusto risarcimento per il danno subito. Nel 1968 il Consiglio di Stato in sede giurisdizionale annulla il D. P. R. 5 giugno 1961: la licenza edilizia rilasciata dal comune di Rimini per la realizzazione del grattacielo è legittima.

Si può affermare quindi che la costruzione del grattacielo ha affrontato non poche peripezie: nell'aprile del 1957 il Commissario straordinario del comune di Rimini rilasciò un nulla osta negativo al progetto dell'ing. Orlando Vanti di Bologna per la realizzazione di un grattacielo in viale Principe Amedeo, perché il progetto non rispettava i requisiti del regolamento edilizio e le norme igienico-edilizie vigenti; eppure era stato presentato in comune il 4 gennaio 1957, era stato discusso con i tecnici comunali e poi adeguato dal progettista nei tre mesi successivi, prima del nulla osta negativo, proprio sulla base delle indicazioni ricevute dall'amministrazione comunale. Viene naturale chiedersi, mettendo a confronto i casi di Milano Marittima, Cesenatico e Rimini, come mai la realizzazione del grattacielo in quest'ultima città abbia riscontrato così forte resistenza.

La ragione sta nel fatto a Rimini non sembrava esserci il bisogno di simboli per trovare una sua identità: c'era il Gran Hotel, il cinema di Fellini, il Ponte di Tiberio, l'Arco di Augusto e il Tempio Malatestiano.

Eppure, fatalmente, il grattacielo è destinato ad assumere proprio questo ruolo: a partire dagli anni Sessanta viene riprodotto sulle cartoline della riviera, era, e lo è ancora, segno distintivo e caratterizzante.

Il grattacielo riminese trovò la sua collocazione in un contesto urbano definito, denso di storia e di segni. In prossimità del limite della stazione ferroviaria, ne indicava la posizione e la possibilità di attraversamento, segnando il passaggio dal centro storico al grande asse di Viale Principe Amedeo che conduce verso il mare ed il "felliniano" Gran Hotel. Il suo attacco a terra divenne spazio pubblico commerciale che accolse la città al suo interno anche attraverso il sottopasso della linea ferroviaria. L'edificio di Puhali entrò nella struttura urbana, ponendosi come valore territoriale e idea di segnale urbano.

Forse, quello di Rimini, rappresenta uno dei casi più riusciti nel panorama emiliano romagnolo e, assieme agli edifici alti di Cesenatico e Milano Marittima, costituisce quel sistema di elementi verticali, punti di riferimento, veri landmarks visibili dalle colline dell'entroterra e dal mare.⁵

Simbolo del benessere della città, il grattacielo nasce con il preciso intento di rappresentare la "nuova Rimini emergente", una Rimini in continua espansione che quasi ostenta la sua privilegiata posizione.

►
13. Fotografia d'epoca

14. Fotografia d'epoca

15. Fotografia d'epoca

5 Annalisa Trentin, *Edifici alti in Emilia Romagna*, Clueb, Bologna, 2006, pp. 21-23



1.5 Il grattacielo oggi

Un simbolo della città, al pari di altri luoghi storici (dal Ponte di Tiberio all'Arco di Augusto, dal Tempio Malatestiano ai siti felliniani, come il Grand Hotel e il Cinema Fulgor), il grattacielo di Rimini accoglie abitanti storici e giovani coppie, commercianti cinesi e ambulanti africani, liberi professionisti del turismo, artisti visivi e studenti universitari.

Marco Bertozzi, inquilino del grattacielo e docente all'Università luav di Venezia di cinema documentario e sperimentale, ne fa addirittura un film: *The Community*. Il nome lascia poco spazio all'immaginazione: quella che si è venuta a creare all'interno del grattacielo è una vera e propria comunità, "un quartiere in verticale": duecento case, una sopra l'altra, tutte così vicine, una griglia segreta di aggregazioni e risistemazioni che richiama l'antico desiderio dell'uomo di ricreare il suo spazio di vita e che rappresenta un tentativo di convivenza civile unico per il nostro Paese, una comunità appunto. Un alveare di appartenenze diverse, una torre di cento metri svettante su una città e una nazione profondamente cambiate.

Oggetto di polemica già negli anni di costruzione, è stato protagonista nel tempo di storie più o meno fortunate seguendo l'andamento di una società e di una città in rapida trasformazione.

Visse una rapida decadenza, associata a frequentazioni malavitose, a politiche amministrative traballanti, e non ultimo un amministratore che fugge in Sud America con i soldi degli ascensori nuovi, costringendo i proprietari degli appartamenti a pagarli due volte.

I titoli di giornali nel corso degli ultimi anni si alternano tra cronache e iniziative di grande rispetto:

"Bottiglie come proiettili giù dal grattacielo. Distrutti il vetro e il cofano di un suv parcheggiato. Se fossero cadute in testa a qualcuno avrebbero ucciso".¹

"Blitz al grattacielo negli alloggi degli "abusivi. Una cinquantina tra cinesi e bengalesi "stipati" in tre appartamenti, pieni di merce contraffatta pronta da vendere in spiaggia".²

"Grattacielo ecosostenibile. Inaugurato il nuovo servizio di raccolta differenziata dedicato a uno dei simboli della città che coinvolge 190 nuclei familiari. Venerdì saranno assegnate le prime Compostiere ai cittadini di Rimini".³

"Abbiamo fatto e stiamo facendo tanto per migliorare il grattacielo". Così l'Avvocato e amministratore del grattacielo, Andrea Bracaglia, difende il condominio in un articolo riportato da "La Voce" il 21 ottobre 2014, in seguito a una notizia riportata dalla stessa testata circa il furto avvenuto

1 romagnanoi.it, 10 gennaio 2016

2 romagnanoi.it, 8 giugno 2012

3 romagnanoi.it, 26 dicembre 2009



16

all'interno del Avenue Cafè, un bar al piano terra del grattacielo. L'articolo rivendicava l'intervento delle istituzioni locali per risolvere gli ormai noti problemi di ordine pubblico riguardanti la zona. Ma l'amministratore non ci sta e vorrebbe che si richiamasse il grattacielo sulle cronache locali anche in termini positivi, segnalando per esempio la considerevole riduzione in due anni delle spese tramite la rinegoziazione di tutti i contratti di fornitura attribuiti con gare d'appalto, e che il condominio oggi è monitorato da impianto di videosorveglianza, che sono stati fatti lavori di manutenzione per renderlo più vivibile, e che nonostante il periodo di crisi del mercato al grattacielo si registrano diverse compravendite.

Il 3 ottobre 2010 il grattacielo ha compiuto 50 anni. Per festeggiarli si è deciso di dare una svolta "verde" tramite la sostituzione dei vecchi generatori di calore alimentati con olio combustibile con nuovi impianti di ultima generazione alimentati a metano, in linea con le tabelle d'emissione dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, riducendo così drasticamente i valori degli inquinanti. Il progetto dello Studio Modulo di Rimini è in realtà del 2014, i lavori sono iniziati a inizio estate 2015 e finiti alla fine della stessa.

Ma i condomini, alcuni molto fieri e gelosi del privilegio di abitare in questo stabile, continuano a chiedersi se sia o meno il caso di continuare con i lavori di ristrutturazione.

▶
17. Articolo de "Il Resto del Carlino", 2 ottobre 2015.



Venerdì 2 ottobre 2015

Redazione: piazza Cavour 4, 47900 Rimini - Tel. 0541 438111 - Fax 0541 51104
Pubblicità: Speed - Circonvallazione Meridionale, 54/G - Tel. 0541 782050 / Fax 0541 787966

Rimprovera il figlio, padre condannato

Un anno e 4 mesi per maltrattamenti. «Lo hanno bocciato tre volte, non sapevo cosa fare»

Servizio
A pagina 4

Sparito da otto giorni
Giovane scomparso, cresce l'allarme



A pagina 3

il pungiglione

A Riccione ridanno gli stralci del regolamento per una nuova legge sul fascismo che fa 100 anni di lavoro gli allievi. Sono in Tosi, dall'isola, ha un'isola in tutto. Ma un'isola con la maggioranza che sostiene il sindaco si ferma prima del Marone di costa.

Il grattacielo, da anni 'bomba' ecologica del centro, non inquinerà più: nuovi impianti per ridurre le emissioni di anidride carbonica del 94%

A pagina 6

GIGANTE VERDE

La promessa del Comune
«Blocco del traffico, primi giorni senza multe»

A pagina 7

Attacco alla Fondazione
Gli industriali: «Serve un partner per la Carim»

A pagina 9

Polemiche a Riccione
Annullata la rassegna sul fascismo

A pagina 17

Processo Lolli
In aula Flavio Carboni

A pagina 9

In disco con mamma e papà

Domani al Velvet prima serata con i minori accompagnati

A pagina 5

1.6 L'evoluzione progettuale del grattacielo

1.6.1 La proposta dell'Ing. Vanti

Come accennato precedentemente, nell'aprile del '57 il Commissario straordinario del comune di Rimini rilasciò un nulla osta negativo al progetto dell' Ing. Orlando Vanti per la realizzazione di un grattacielo in Viale Principe Amedeo. La motivazione: "questa Amministrazione, sentiti l'Ufficiale sanitario e la Commissione edilizia, concordano nel ritenere igienicamente e urbanisticamente non rispondenti i criteri fondamentali di massa, aree coperte, distanze e servizi delineati nel progetto, nonchè la mancanza di requisiti base per la sua ammissibilità, decide, allo stato degli atti, di negare il rilascio della licenza di costruzione".¹

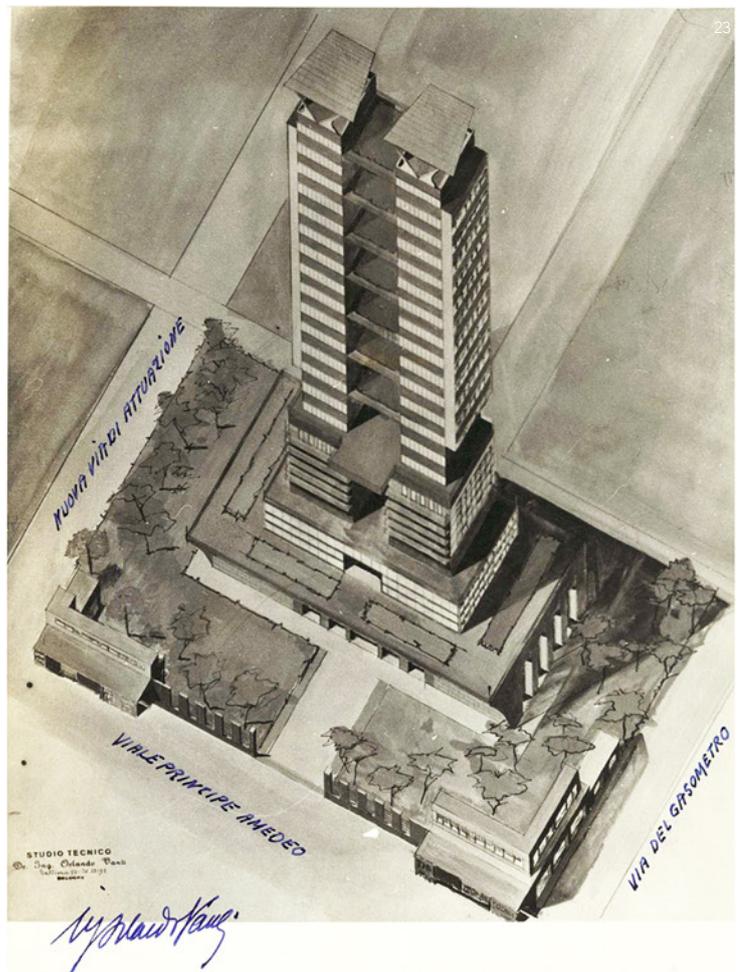
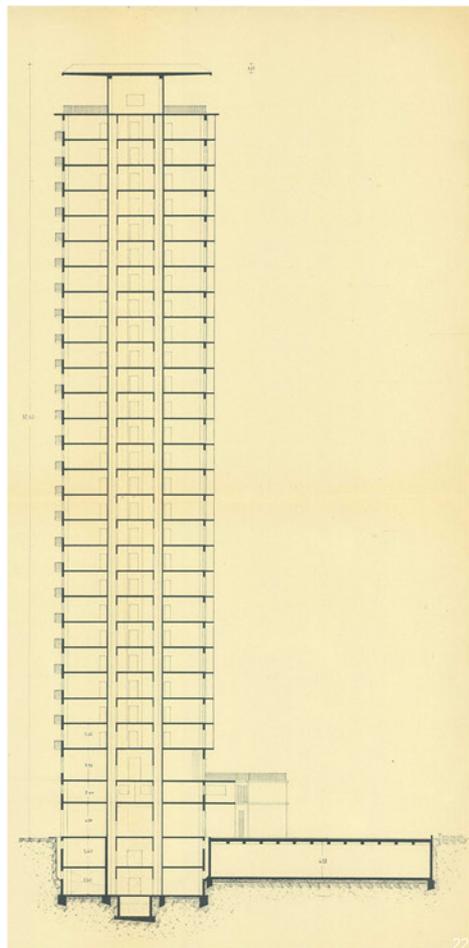
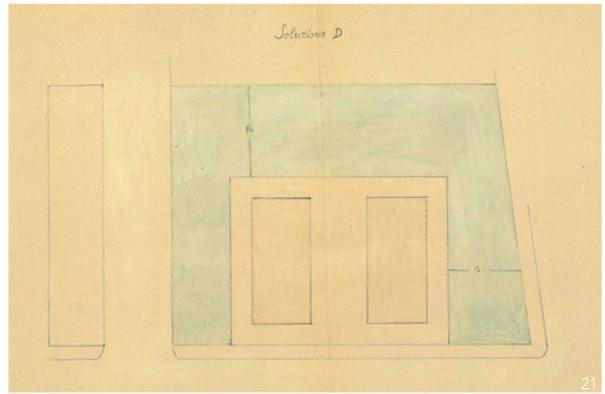
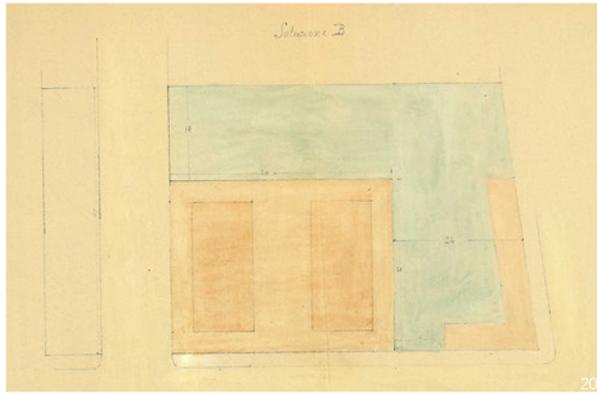
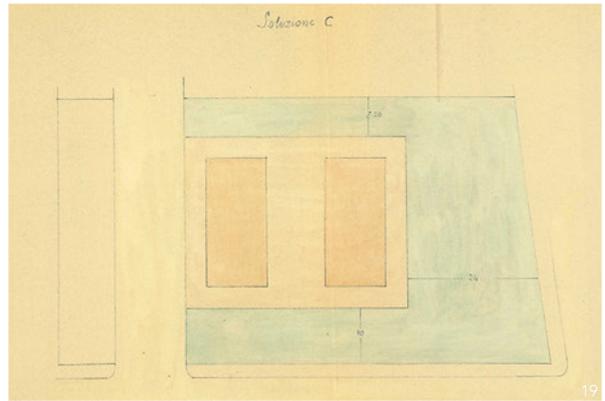
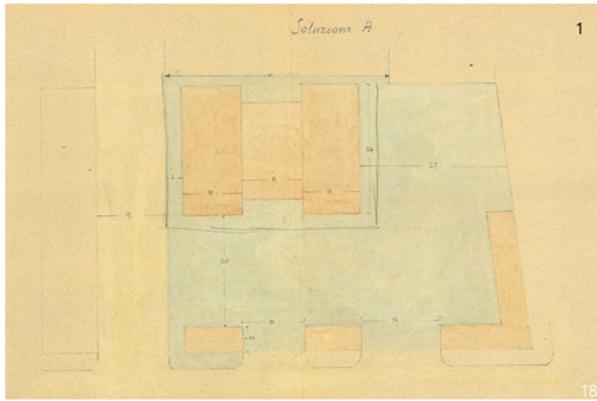
In altre parole il progetto non rispettava i requisiti del regolamento edilizio e le norme igienico-edilizie vigenti; eppure era stato presentato in comune il 4 gennaio 1957, era stato discusso con i tecnici comunali e poi adeguato dal progettista nei tre mesi successivi, prima del nulla osta negativo, proprio sulla base delle indicazioni ricevute dall'amministrazione comunale.

Si desiderava realizzare una costruzione simile a quelle già costruite in altre località della riviera adriatica: in sostanza si trattava di due costruzioni gemelle collegate con terrazze verdi, lo sviluppo dell'immobile sarebbe stato prevalentemente verticale, per circa 60 metri.

Come si deduce dagli elaborati, la proposta dell'Ing. Vanti ha subito numerose modifiche. Dalla sezione si può notare come l'idea finale sia quella di raggiungere quasi i 100 metri d'altezza, contro i 60 menzionati nella descrizione della prima proposta. Il concept di base però è il medesimo: torri residenziali e piano terra commerciale.

- ▶ 18. Elaborato A, Ing. Vanti
- 19. Elaborato B, Ing. Vanti
- 20. Elaborato C, Ing. Vanti
- 21. Elaborato D, Ing. Vanti
- 22. Sezione, Ing. Vanti
- 23. Disegno, Ing. Vanti

¹ Lettera del 8 aprile 1957 inviata dal Commissario straordinario del comune di Rimini Aldo Pasquali all'ing. Orlando Vanti di Bologna, Ufficio tecnico comune di Rimini.



1.6.2 Raoul Puhali

Raoul Puhali nacque a Pola, in Croazia il 6 maggio 1904, ma visse fin da bambino a Fiume, dove compì gli studi liceali. Conseguì la laurea in ingegneria ed architettura all'università di Vienna nel 1928. Per mantenersi gli studi suonava il violoncello nei Caffè viennesi, all'epoca molto di moda, e anche nell'orchestra del Teatro dell'Opera.

Conservò questa passione per la musica anche in età avanzata, suonando in casa propria trii e quartetti con amici, quasi tutti professionisti. Viene ricordato come uomo di profonda cultura ed in grado di affrontare discussioni su qualsiasi argomento.

Dopo aver conseguito la laurea rientrò a Fiume, dove si sposò e iniziò l'attività professionale che culminò con la costruzione del grattacielo di via Carducci, 20 a Fiume nel 1940; nei sotterranei venne anche allestito un piccolo rifugio-bunker. Tale edificio rappresentò un evento edilizio eccezionale per l'epoca. Miracolosamente scampato ai bombardamenti aerei alleati che provocarono ingenti danni alla città, ha mantenuto ai giorni nostri l'aspetto originario.

Al termine della guerra Puhali venne fermato dai partigiani titini a un posto di blocco nei pressi di Abbazia. Volevano che mettesse al loro servizio la sua professionalità, ma dopo pochissimo tempo riuscì a prendere un treno da Fiume e raggiungere Trieste, passando la linea di demarcazione senza che nessuno lo fermasse. Intanto gli slavi, che avevano sequestrato nella sua abitazione tutto quanto era asportabile, volevano processarlo. Una cognata riuscì a raggiungere Trieste e metterlo in guardia dai rischi che avrebbe corso rientrando a Fiume. La famiglia Puhali riuscì a ricongiungersi a Trieste dopo due anni, trovandosi ad affrontare tutti i problemi dei 350 mila esuli che lasciando l'Istria, Fiume la Dalmazia avevano perso tutti i loro averi. A Trieste nel primo dopoguerra divenne prima dipendente e poi socio di una delle più consolidate imprese edilizie che si chiamava appunto "D'Angelo-Puhali"; costruì il grattacielo in via Battisti, il cinema Nazionale, il cinema Capitol, parte della via Fabio Severo e numerosi altri edifici a Trieste. Ristrutturò l'attuale Hotel Duchi d'Aosta che si affaccia sulla celebre piazza Unità d'Italia, sempre a Trieste; realizzò l'acquedotto di Grado e il palazzo dell'INPS di Gorizia.

Eseguita personalmente i calcoli in cemento armato e come ricordano i suoi collaboratori, era sempre il primo ad arrivare in cantiere per controllare i lavori. Tutti ne avevano soggezione, ma in realtà era un burbero benefico, sempre disponibile a aiutare il prossimo.

All'inizio degli anni cinquanta ricevette offerte di lavoro dagli Stati Uniti e rinunciò ad una abitazione già preparata per lui a Philadelphia per rimanere in Italia.

Una volta conosciute le sue doti in Romagna partecipò, vincendo, ad una

gara per un grande complesso condominiale a Forlì, in piazzale della vittoria, innovativo per quel periodo.

Morì colto da un improvviso infarto la notte di natale del 1980, la salma riposa per sua volontà nel cimitero di Fiume.¹

Viene spontaneo chiedersi quale sia il legame tra Rimini e Fiume, la città di Puhali.

Un articolo di Aldo Viroli de La Voce della Romagna del 2003 racconta del raduno nazionale del Libero Comune di Fiume in esilio a Rimini. Questo evento rappresentò l'occasione per il ricordare il profondo legame tra Rimini e la costa istriana, fiumana e dalmata: la marineria romagnola era di casa nei porti dell'altra sponda dell'Adriatico, allora italiana, i fratelli Leurini cui è dedicata una traversa della via Destra del porto persero la vita in una tempesta scoppiata nel golfo del Carnaro. C'erano anche intensi scambi commerciali, lo zolfo della miniera di Perticara arrivava sulle banchine del porto canale con il caratteristico trenino e veniva trasbordato sui velieri con destinazione Fiume, ufficialmente era diretto a una fabbrica di fiammiferi, ma si diceva che il destinatario fosse il celebre silurificio Whitehead. Nell'estate del 1939 Rimini era servita dalla linea marittima Ancona Fiume, che faceva scalo anche ad Abbazia (Croazia).

Dopo l'occupazione jugoslava di Fiume, dell'Istria e di Zara e la firma del Trattato di pace del 1947 che aveva sancito per l'Italia la perdita di quelle terre, si trasferirono in Romagna e anche a Rimini numerosi esuli. Nel corso degli anni su una popolazione di 60.000 abitanti furono almeno 54.000 i fiumani che abbandonarono la città, lasciando tutti i loro beni. Ottenuta dalle autorità jugoslave di allora l'opzione per l'Italia, i fiumani potevano partire solo con pochi effetti personali e con denaro in buoni cartacei, che una volta giunti a Trieste nessuno avrebbe accettato.

Inoltre numerosi riminesi e romagnoli presero parte all'impresa di Fiume, che vide protagonista il poeta Gabriele D'Annunzio.²

1 La Voce di Romagna, 10 febbraio 2002.
2 La voce di Romagna, 29 settembre 2003.



1.6.2.1 La prima proposta dell'Ing. Arch. Puhali

La pratica del grattacielo, archiviata presso l'ufficio tecnico del comune di Rimini, contiene non poche sorprese. La causa coi Vannoni forse appesantisce il faldone, ma la cosa più interessante è stato vedere i disegni antecedenti a quelli del progetto esecutivo dell'edificio.

Se non fosse per la carta ingiallita si direbbe che il progetto non sia per nulla degli anni '50. Puhali, detto anche il mago dei grattacieli, aveva di sicuro una grande attitudine per questi tipi edilizi, e la sua maestria si evince dalla modernità anche di questi elaborati.



24. Raoul Puhali nel suo studio

25. Il grattacielo di Fiume

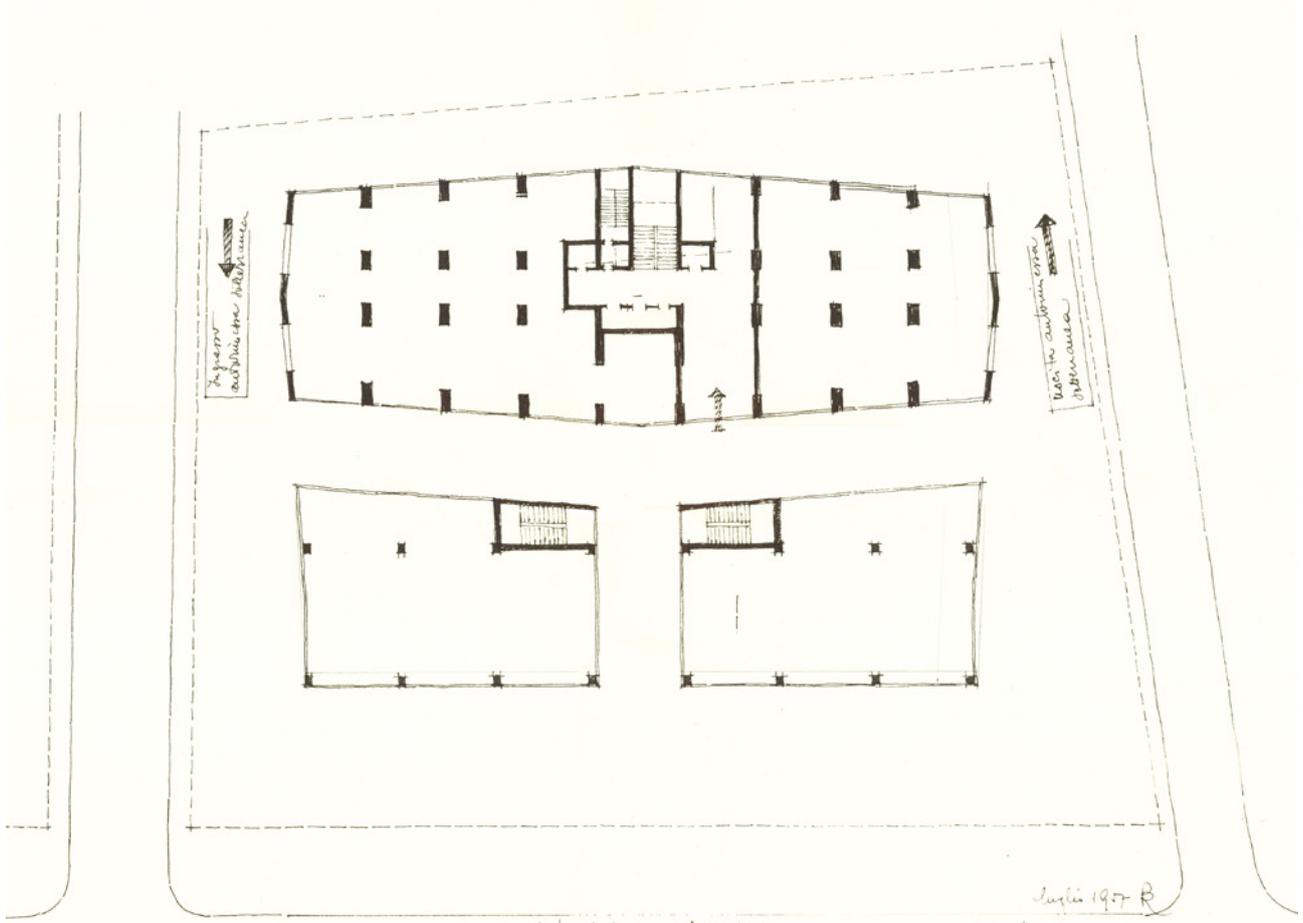
26. L'Hotel Duchi d'Aosta di Trieste

Pagine successive:

27. Pianta piano terra, prima ipotesi grattacielo di Rimini, elaborato di Raoul Puhali

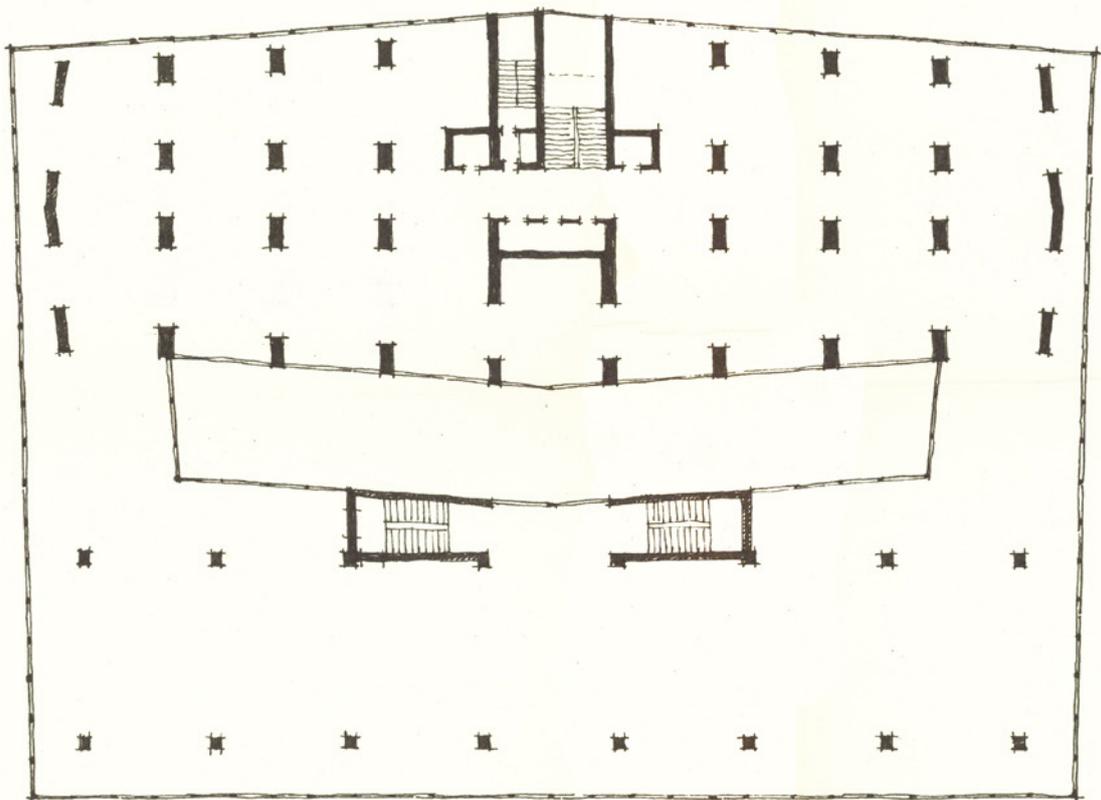
28. Pianta piano ammezzato, prima ipotesi grattacielo di Rimini, elaborato di Raoul Puhali

29. Schizzo del volume, prima ipotesi grattacielo di Rimini, elaborato di Raoul Puhali

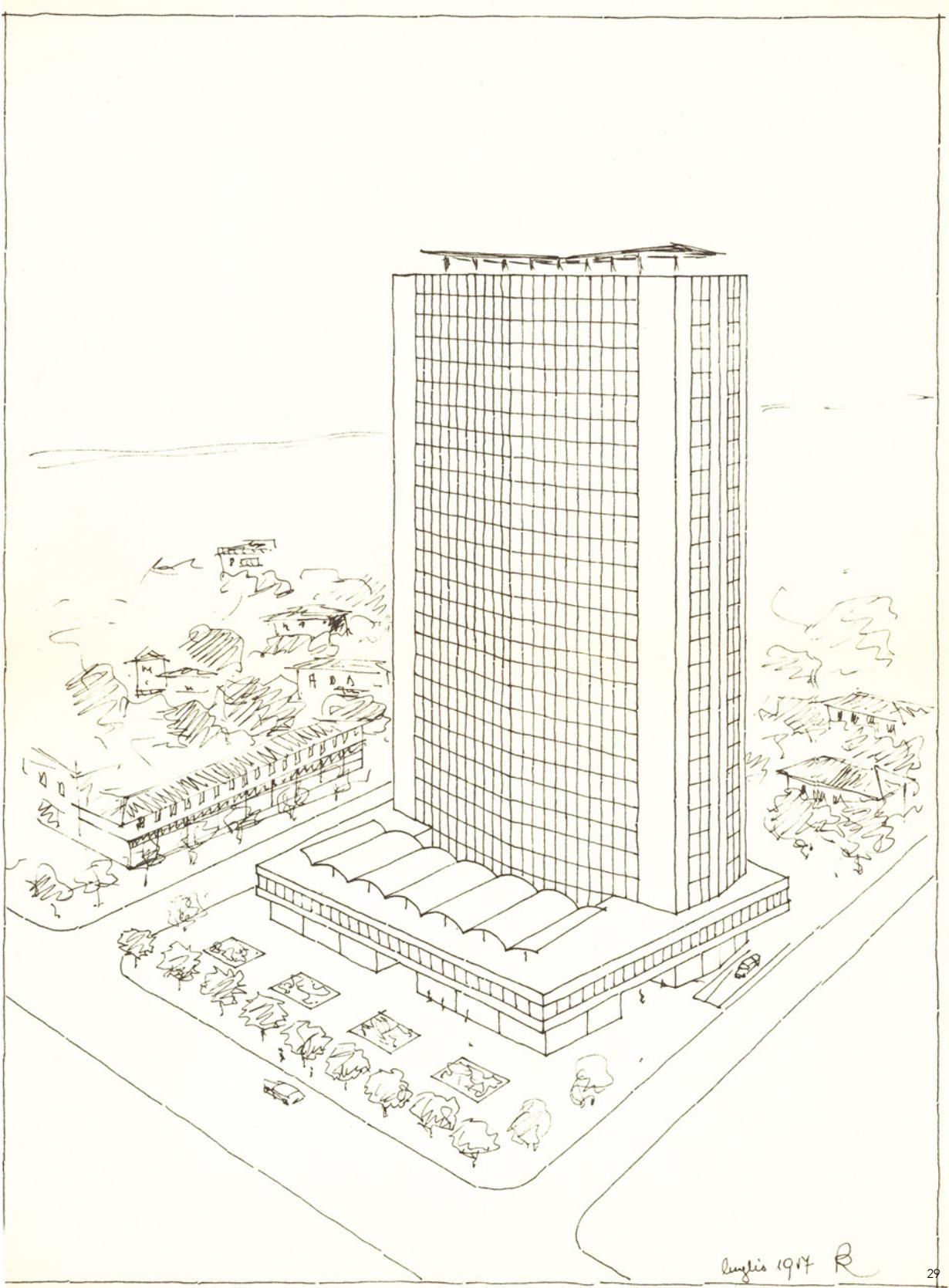


Viale Principe Amedeo

luglio 1978 R



luglio 1978 R



2_Conoscenza della fabbrica

2.1 Ubicazione del grattacielo

Non è certo un caso che la zona in cui sorge il grattacielo non facesse parte del piano regolatore dell'epoca in cui è stato costruito.

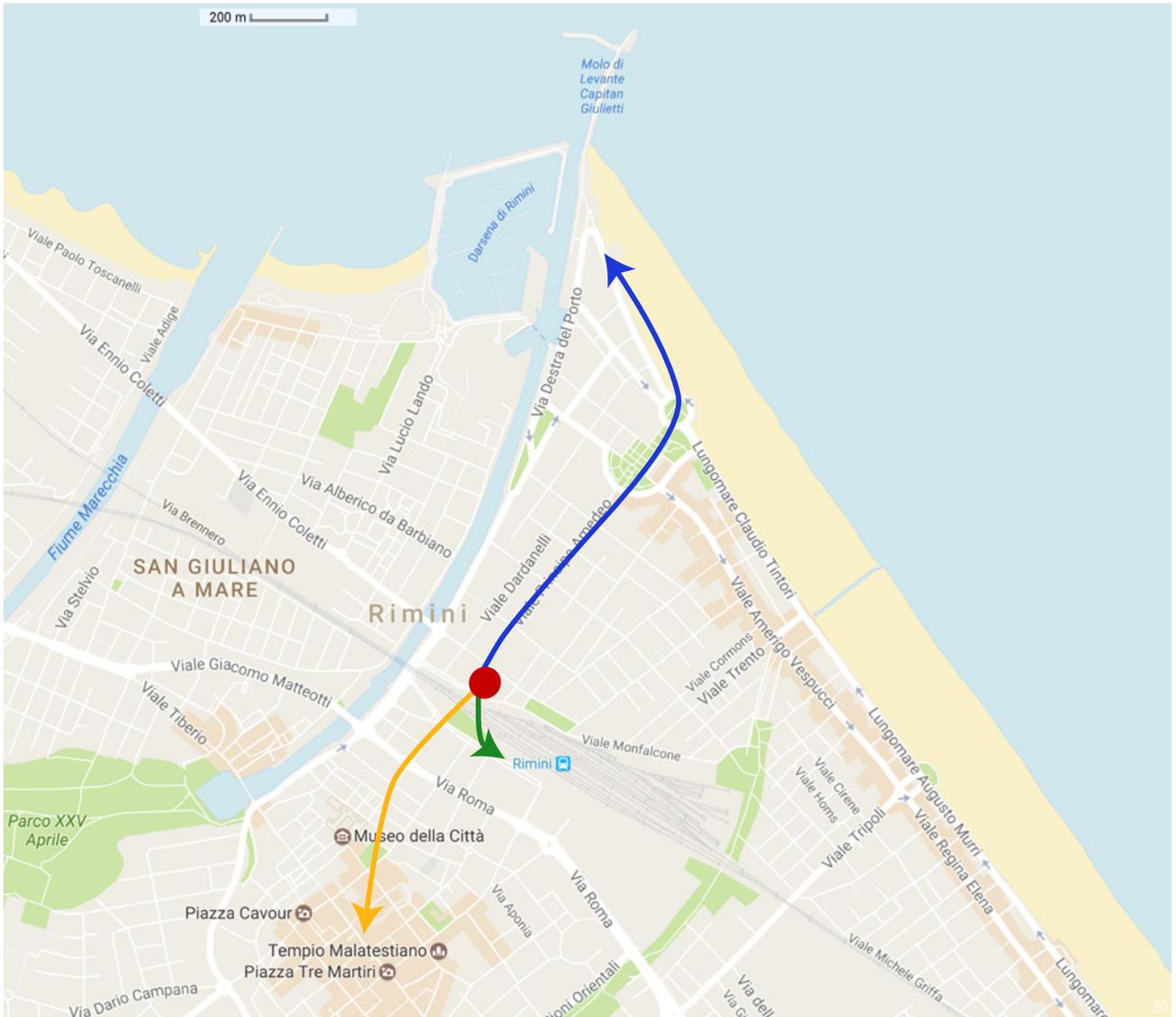
L'area si trova infatti in un punto cruciale della città: viale Principe Amedeo è l'elegante arteria che collega il centro storico con la Marina, la posizione del grattacielo è proprio a ridosso del sottopassaggio tra la stazione ferroviaria e il viale. È inoltre vicino a un parco.

L'area ben si prestava, già all'epoca, a diventare un centro direzionale, solo che nel piano regolatore si era preferito lasciarla in standby e attendere una soluzione che forse non avrebbe mai soddisfatto davvero il gruppo di Piccinato.

Infatti, nonostante le difficoltà affrontate per la sua costruzione, alla fine l'Amministrazione comunale dell'epoca, con il sindaco Veniero Accreman, lo ritenne tale, si legge negli atti dell'epoca, da "conferire, per la sua mole e la sua linea architettonica, un tono direzionale onde dare prestigio e caratteristica alla città e alla città riviera secondo una tendenza già in atto in altri centri turistici della riviera di Romagna e del Paese".



30. Ubicazione del grattacielo di Rimini e relative potenzialità



2.2 Descrizione del progetto originario

I primi scavi per la realizzazione delle fondamenta del grattacielo di Rimini ebbero inizio nel luglio del 1958, fu inaugurato agli inizi del 1960, e rappresentò l'ultimo anello della catena di grattacieli che in quell'epoca rivoluzionò l'immagine della Riviera romagnola, arrivando dopo il Marinella I e II di Milano Marittima e Cesenatico.

Fin da subito fu giudicato più innovativo, e venne considerato più rispondente ai richiami della sperimentazione e della modernità.

Negli atti dell'epoca è stata rinvenuta una descrizione tecnica: vengono espresse le caratteristiche costruttive e i lavori di adattamento a livello urbanistico.

L'ubicazione: "Il terreno su cui sorgerà il nuovo grattacielo è situato sul principio del viale Principe Amedeo all'angolo con la via Monfalcone".

Prosegue con l'impianto urbanistico: "Per la sistemazione del terreno di fabbrica è previsto l'allargamento della via Monfalcone e l'apertura di una nuova strada, perpendicolare al viale Principe Amedeo e in prolungazione del viale Perseo. [...] Nella parte posteriore dell'edificio verrà costruita una strada privata, della larghezza di 7,50 metri circa, al servizio dell'ingresso secondario dell'edificio".

Arriva dunque alle caratteristiche e alla formologia dell'edificio: "Il complesso edilizio che sorgerà sull'appezzamento suddetto si distinguerà in tre corpi e precisamente:

- L'edificio a torre della misura in pianta di m 47.00x17.50 e dell'altezza di m 100.00 circa fuori terra.
- Un avancorpo di pianoterra e mezzanino e sovrastante terrazza praticabile e parzialmente coperta della misura in pianta di m 47.00x10.50 altezza m 8.00 rispettivamente 11.00 m fuori terra, con galleria centrale per l'accesso al portone della torre. Il piano superiore sarà sporgente 2.00 m dal filo del fabbricato e sarà collegato alla torre con due corpi laterali.
- Un'autorimessa sotterranea che occuperà tutto il sottosuolo del piazzale antistante il fabbricato compresa l'area occupata dall'avancorpo.

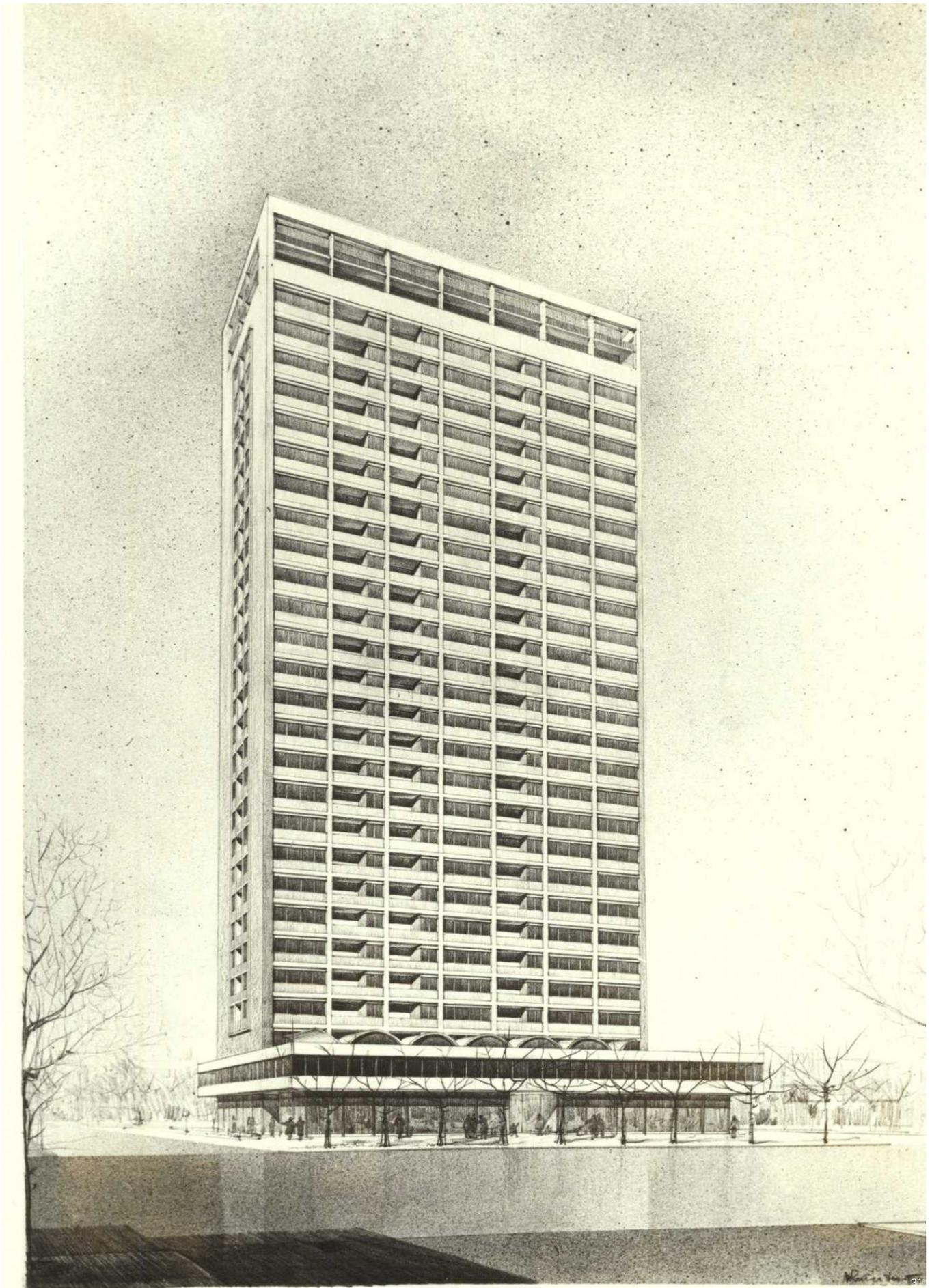
L'ingresso a questa autorimessa avverrà per mezzo di due rampe situate ai lati della torre con accesso dalla strada privata. [...] La torre ha 27 piani. Nello scantinato verranno sistemati i servizi comuni a tutto il complesso: la centrale termica e serbatoi, la centrale idrica con le autoclavi, la sala pompe, locale lavanderia, la cabina elettrica, la centrale gruppi elettrogeni, forno inceneritore immondizie ecc.

Al piano terra si trova l'atrio principale d'ingresso, quello secondario sulla strada privata, la portineria, l'abitazione del portiere ed un gruppo di servizi igienici per i negozi del Pt. Il resto del piano terra conterrà negozi e magazzini destinati alla vendita.

► 31. Disegno del grattacielo di Rimini in prospettiva, Raoul Puhali

Pagine successive:

32. Prospetti del grattacielo di Rimini, 1983



LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DA ESEGUIRSI
NELLE FACCIATE ESTERNE DEL CONDOMINIO "GRATTACIELO",
SITO IN RIMINI VLE P. AMEDEO.

IL TECNICO



L'AMMINISTRATORE
Tolomeo Palmiro

AMMINISTRAZIONE
DEL GRATTACIELO
RIMINI



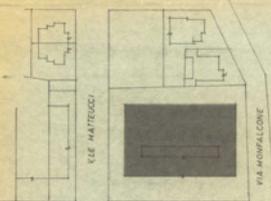
PROGETTO CANTIERI ALLA COPERTURA
SOPRA MARMIATA 104/105
TR. 1 2 MAR 1983

MUNICIPIO DI RIMINI
14 APR 1983
PROV. N. 31307

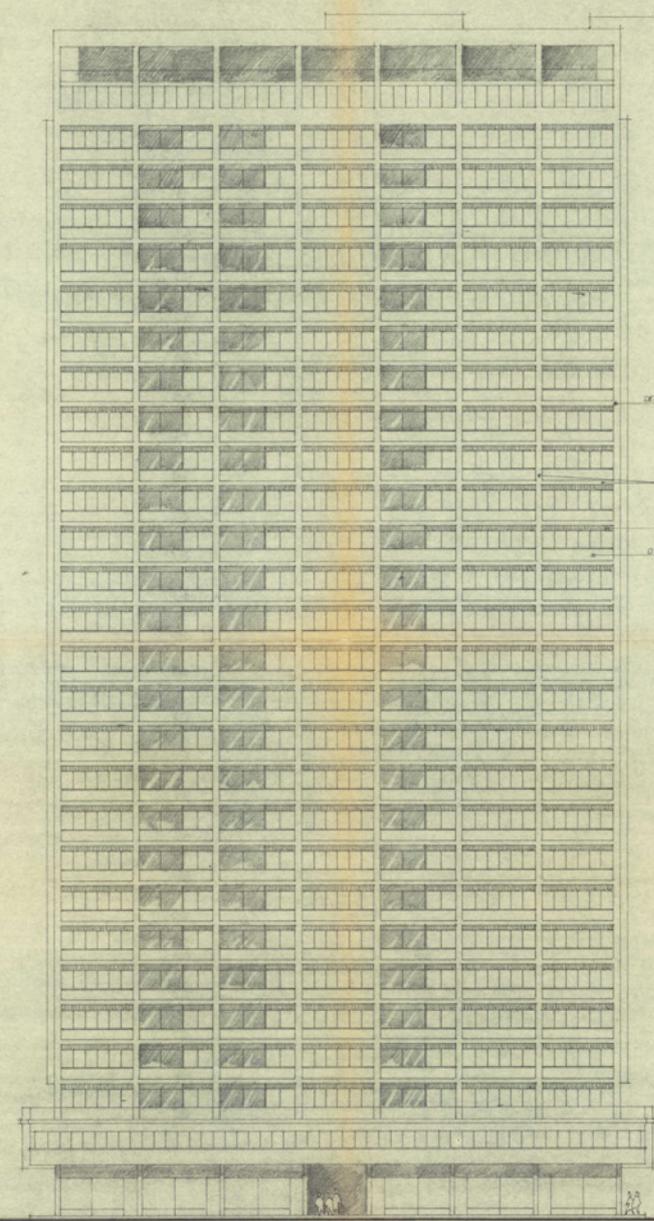
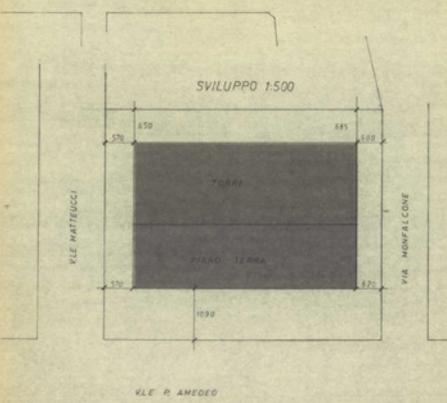
Ufficio Tecnico
Via. Urbanistica
PROGETTO N. 422/18
Approvato in 25 MAG. 1982
ENEL CARPO COCCO
ING. P. COCCO

DIV. LL. PP.
Ufficio Fognature

SCALA DISEGNO 1:200

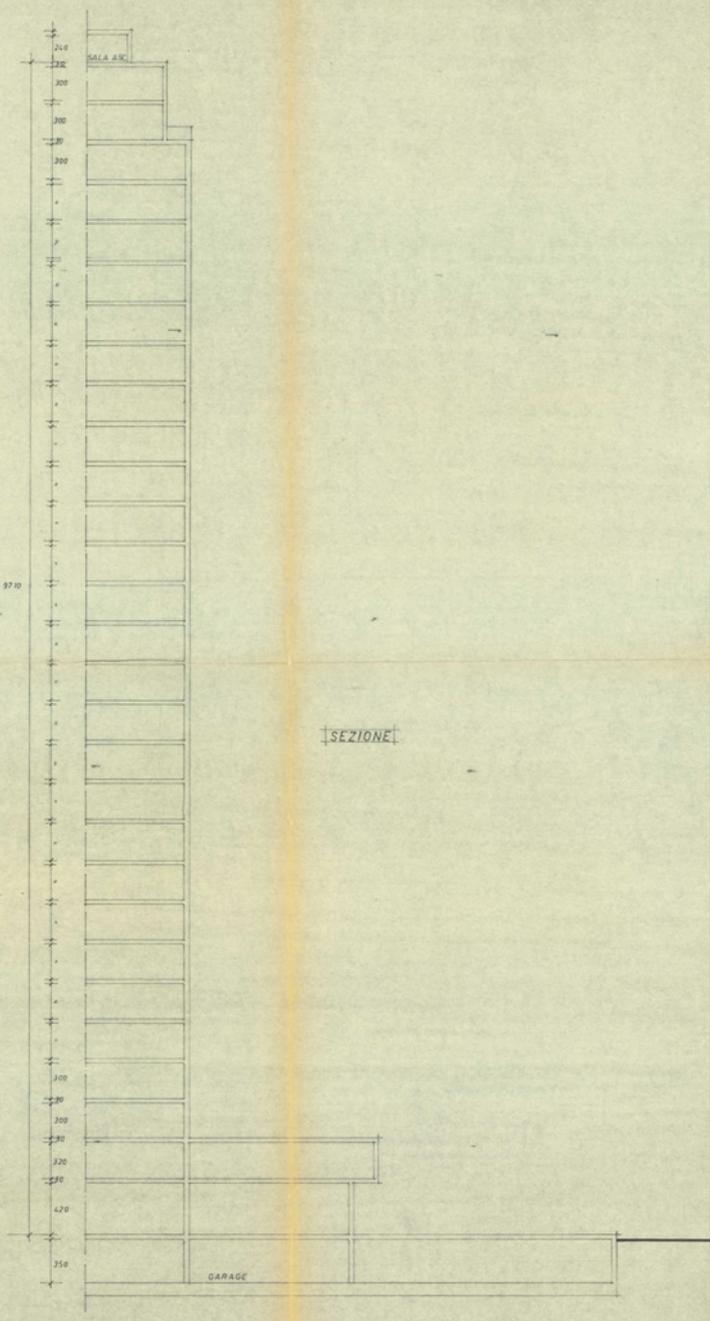
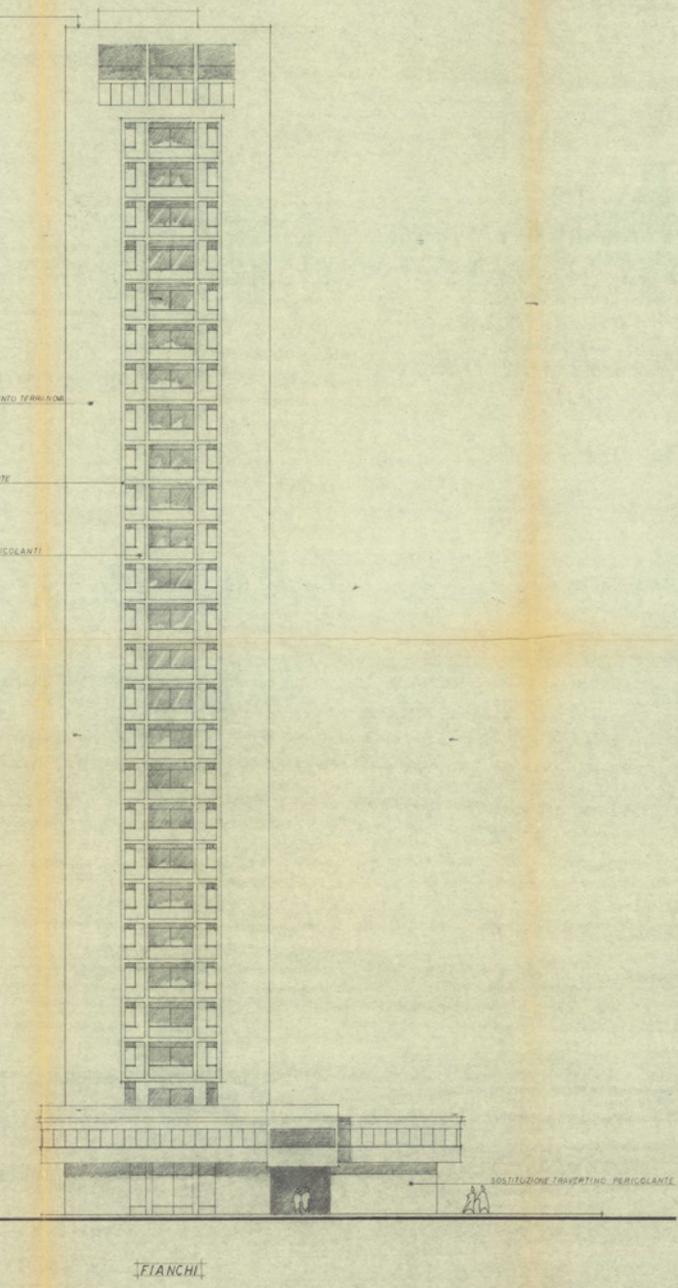


PLANIMETRIA 1:1000
FOGLIO 66 MAPP. 221



MONTAGGIO COPERTINE
DEMOLIZIONE INTONACO E RIVESTIM.
DEMOLIZIONE CA. PERICOLAN.
SOSTITUZIONE DI VELETTE
DEMOLIZIONE TESSERINE 242 PER

FRONTE VLE P. AMEDEO



L'amezzato sarà destinato a uffici e locali di affari.

I piani superiori di cui 25 interi e due attici arretrati, conterranno complessivamente 183 abitazioni. Uno o tutti e due gli attici potranno essere destinati a ristorante. [...]

L'edificio principale, che poggerà su una platea di cemento armato, la quale a sua volta sarà portata da una selva di pali, sarà interamente in cemento armato.

La facciata metterà in vista la struttura portante in calcestruzzo e sarà rivestita in materiale isolante resino-plastico. Le amplissime finestre panoramiche, con vetri di grandi dimensioni, occupanti sempre un intero lato dei locali, saranno protette da avvolgibili in legno a sporgere. [...]

Dall'atrio si accede al corridoio centrale con accesso alla scala principale, alla scala di soccorso ed agli ascensori. [...]

Ad ogni piano la scala sfocerà su un corridoio centrale con gli ingressi alle abitazioni, agli ascensori ed alla scala di soccorso.

La viabilità interna sarà assicurata da:

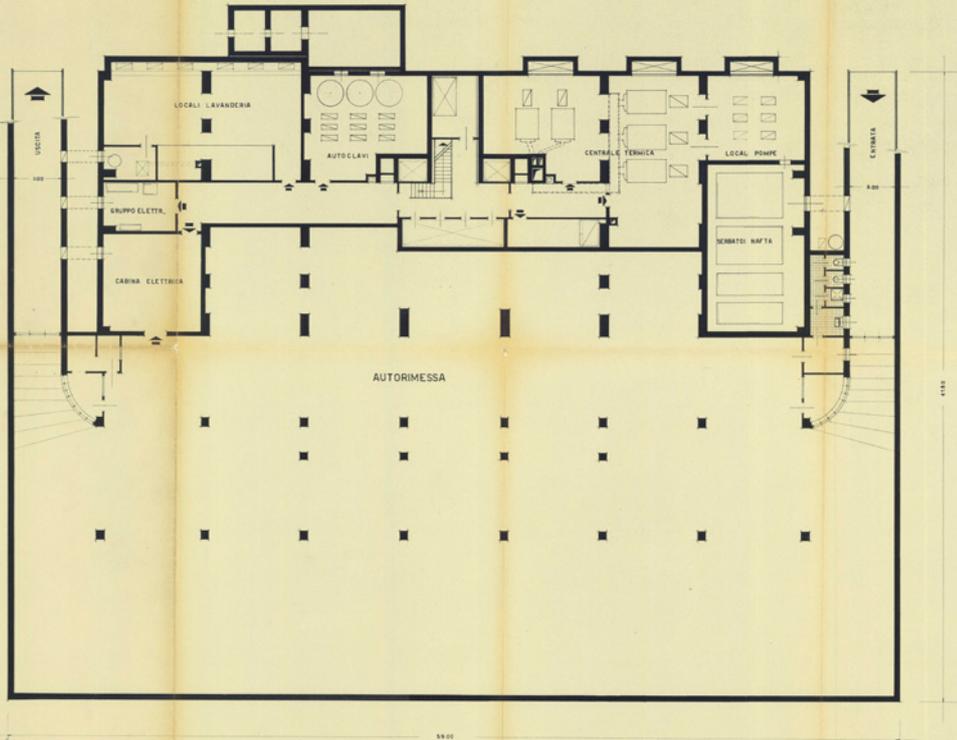
- 4 ascensori veloci della portata di 6 persone ognuno, [...]
- un ascensore di servizio, portata 6 persone, a corrente alternata a doppia velocità (l'eventuale ristorante nell'attico sarà servito dal proprio ascensore diretto).
- montacarichi per mobilio, lettighe, servizio di manutenzione, ecc con accesso diretto dalla strada.

I servizi tecnologici saranno dei più accurati e precisamente:

- l'impianto dell'acqua potabile verrà fornito da due pozzi: uno della profondità di circa 90 m per l'uso corretto e uno per servizio di emergenza della profondità di circa 30 m. [...]
- la tubazione per l'impianto del gas verrà predisposta per l'uso delle cucine [...]
- l'impianto per il riscaldamento dei 27 piani di abitazioni sarà a termoventilazione. L'aria fresca verrà presa alla sommità dell'edificio e, dopo aver un preriscaldamento e primo condizionamento, verrà convogliata alle batterie centralizzate situate in ogni appartamento con la possibilità di escludere dal riscaldamento gli appartamenti che non si desiderano riscaldare. La regolazione del calore per ogni colonna di appartamento sarà automatica e centralizzata. L'aria riscaldata verrà immessa per mezzo di un ventilatore attraverso il controsoffitto del corridoio e di bocchette anemostatiche a profilo aereodinamico, regolabili, nei singoli ambienti in ragioni di volume ora per le stanze e di quattro volume ora per bagni e cucine. La potenza sarà tale da garantire una temperatura interna di +18° nelle stanze e +20° nei bagni per -5° esterni. Questo impianto permette una efficacissima ventilazione estiva, con aria

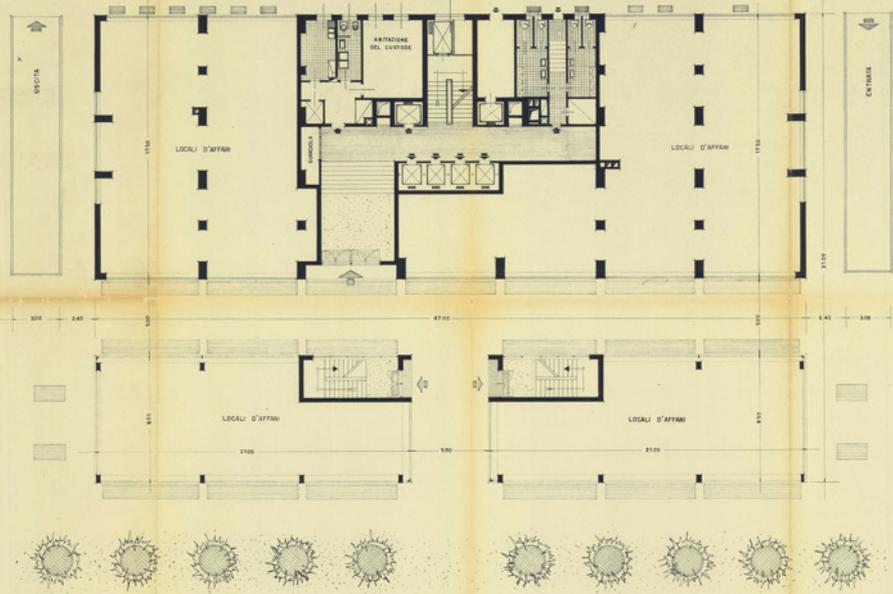
-
- 33. Pianta piano interrato
 - 34. Pianta piano terra
- Pagine successive:
- 35. Pianta del piano ammezzato
 - 36. Pianta del piano primo
 - 37. Pianta del piano II-XXV
 - 38. Pianta del piano XXVI-XXVII

GRATTACIELO IN RIMINI
VIALE PRINCIPE AMEDEO
PIANTA DELLO SCANTINATO - RAPPORTO 1:100

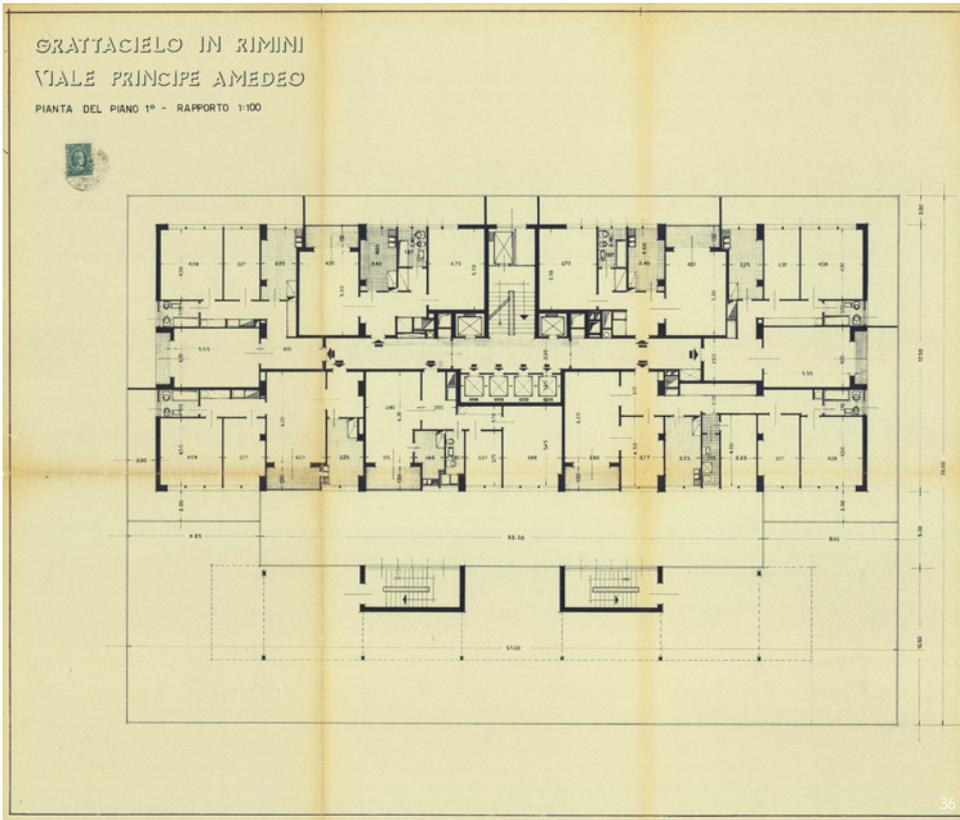
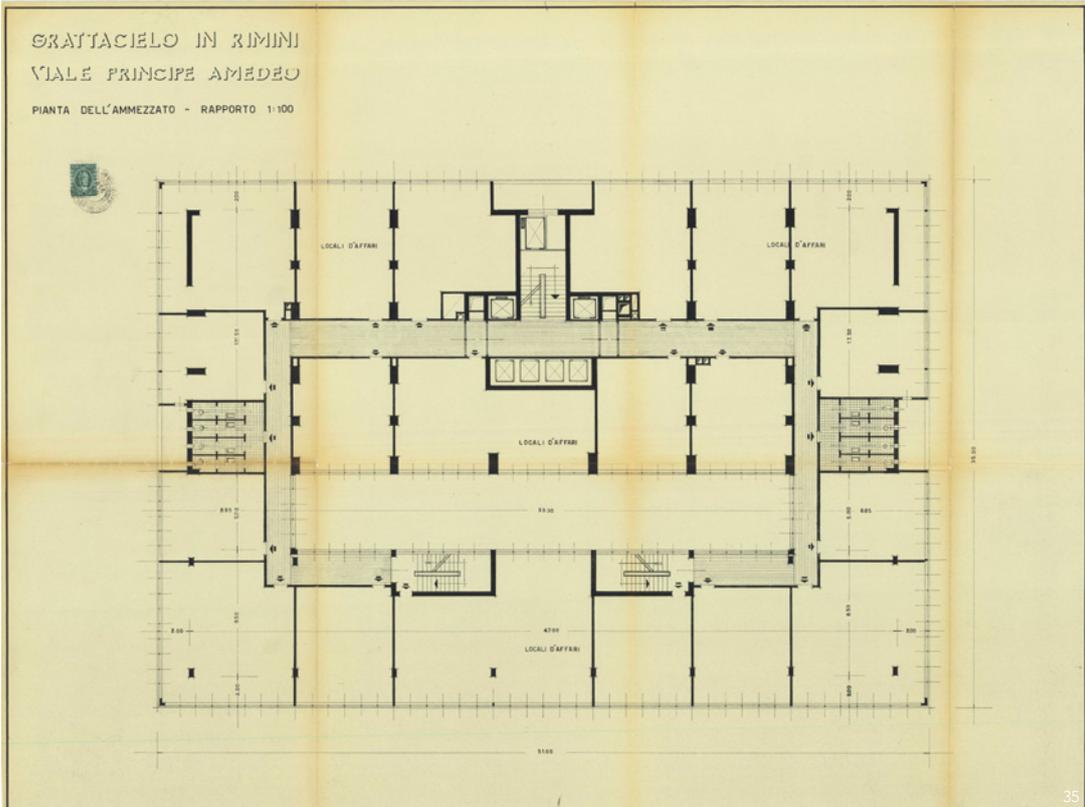


33

GRATTACIELO IN RIMINI
VIALE PRINCIPE AMEDEO
PIANTA DEL PIANOTERRA - RAPPORTO 1:100

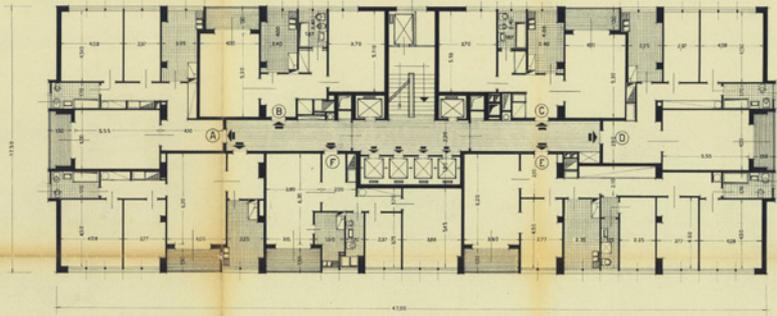


34



GRATTACIELO IN RIMINI
VIALE PRINCIPE AMEDEO

PIANTA DAL I° AL XXV° - RAPPORTO 1:100



37

GRATTACIELO IN RIMINI
VIALE PRINCIPE AMEDEO

PIANTA PIANO ATTICO - XXVI° XXVII° PIANO -
RAPPORTO 1:100



38

pure prelevata ad un'altezza di 100 m dal suolo, aria che può, a richiesta, e con modesta spesa, essere ulteriormente raffreddata e condizionata con l'installazione per ogni singolo appartamento, di un gruppetto frigorifero nello stesso vano che contiene la batteria riscaldante.

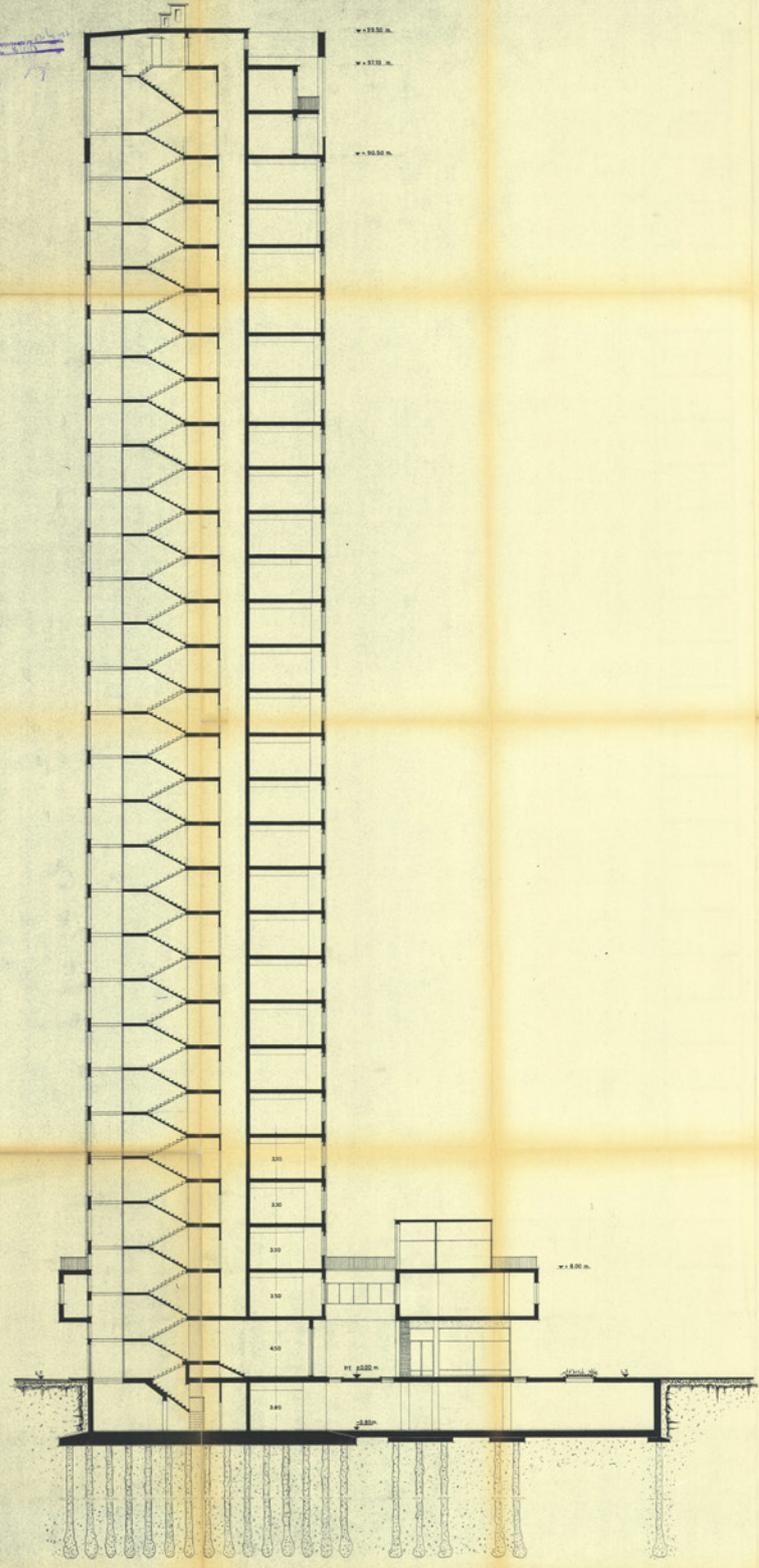
- l'impianto elettrico partirà da una cabina di trasformazione situata nel sotterraneo. [...]
- le tubazioni di scarico di acque piovane e luride, distinte tra loro, saranno in tubi di polivinile. [...]
- lo sgombero delle immondizie sarà fatto per mezzo di due canne in cemento, collocate ai lati della scala, ventilata sopra tetto ed accessibili per la periodica disinfestazione. [...]

Vengono descritte nei minimi particolari anche le finiture interne degli appartamenti: le porte d'ingresso in legno pregiato, i pavimenti dotati di sottofondo e di materiale diverso a seconda del tipo di ambiente, quelli dell'anticamera, del corridoio e soggiorno in piastre di materiale resinoso, le camere in parquet, i bagni in mosaico greificato, le logge in marmette.¹ Le brochure dell'epoca sembrano molto attuali nel design e riassumono le principali caratteristiche dell'edificio. Si parlava di ventilazione estiva e finiture di pregio che resero il grattacielo davvero allettante.

¹ atti pubblici archivio ufficio tecnico comune rimini cartella 1957-130 bis file 1957-130bis-descrizione tecnica.

GRATTACIELO IN RIMINI
VIALE PRINCIPALE AMEDEO

SEZIONE - RAPPORTO 1:100



Grattacielo di Rimini

condominio

APPARTAMENTI
LOCALI D'AFFARI
AUTORIMESSE

tutti i comforts moderni



29 piani 900 locali • 29 piani 900 locali



RISALDAMENTO AD ARIA CONDIZIONATA
FINESTRATURA PANORAMICA
ASSENSORI VELOCI AUTOMATIDI

tutti
i requisiti
per un
soggiorno di collina
al mare

29 piani 900 locali

Fotografia fotografata aerea - Treviso
progetto di G. Sironi

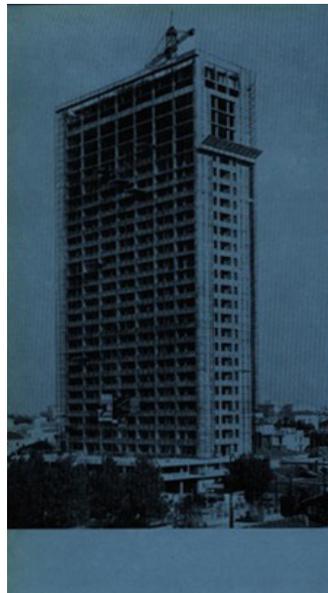


Il nuovo grattacielo di Rimini, con la sua altissima struttura verticale e la sua schietta forma di architettura contemporanea si inserisce nel paesaggio della riviera romagnola e, particolarmente, in quello di Rimini come il visibile simbolo della notorietà mondiale di queste spiagge.

Dai suoi 100 metri di altezza si può ammirare l'incomparabile paesaggio della costa adriatica da Ravenna ad Ancona dall'aperto osturo mare agli Appennini. Esso è orientato in modo che da ogni appartamento si può vedere tutto il mare quanto la collina retrostante. Il grattacielo è situato sul viale Principe Amedeo, l'elegante arteria che congiunge l'antica città di Rimini con il suo quartiere balneare ed in seguito alla nuova costruzione del ponte sul porto canale, in continuazione del viale Perso, esso viene a trovarsi sull'incrocio della grande strada litoranea che in breve congiungerà Cervia a Cattolica.

La sua posizione è dunque tale da corrispondere sia ad una permanenza estiva che ad un prolungato soggiorno invernale.

In tale funzione è stato concepito tutto l'edificio. Il vasto scantinato contenente l'ampio autorimessa e le complesse centrali dei servizi tecnici, il pianoterra ed il piano intermedio con gli eleganti negozi ed i più svariate locali d'affari, le abitazioni di vario tipo con le ampie finestre panoramiche e logge, tutto è stato studiato per consentire il massimo godimento dell'abitare in alto, sia l'estate che l'inverno.



L'architettura esterna, aliena da codici esibizionistici, rivela nella sua sobria eleganza la snella robustezza della struttura in cemento armato.

I materiali di facciata, dai rivestimenti vitrici al mosaico di gres ed finestre panoramiche in alluminio anodizzato, sono stati scelti con il fine di evitare ogni spesa di manutenzione e vengono garantiti per molti anni.

Lo stesso criterio è stato seguito per la scelta dei materiali di finitura interna, gli intonaci in puro gesso scagliola, pavimenti parke di marmo di Slavonia e parke in gres smaltato, finiture in alluminio anodizzato, tende alla veneziana, porte in magnano lucidato, oggetti sanitari in vetrochina, sabbiniere pesante, tutto ciò garantisce durata illimitata e manutenzione minima.

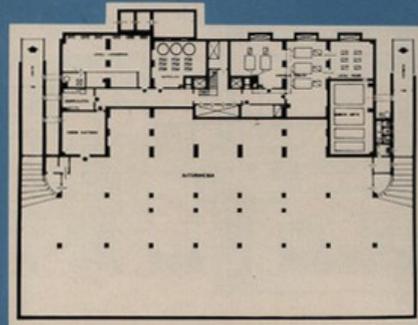


L'edificio si distingue per la modernità dei suoi impianti. Riscaldamento ad aria condizionata e ventilazione estiva con aria filtrata.

Sui ascensori veloci, completamente automatici, a propulsione magnetica. Un montacarichi della portata di 800 kg., della grandezza di un montalestige e con ingresso separato da strada privata.

Impianto di sollevamento dell'acqua, indipendente dall'acquedotto cittadino, munito di un impianto di defecazione e di igienizzazione, che ottiene l'acqua da un proprio pozzo.

L'impianto di raccolta e smaltimento immondizie ad un gruppo elettrogeno completa il corredo di servizi che fanno di questo edificio uno dei meglio attrezzati della riviera adriatica.



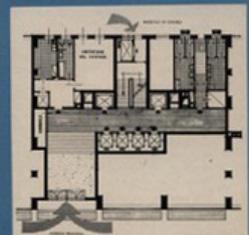
SCANTINATO

INGRESSI

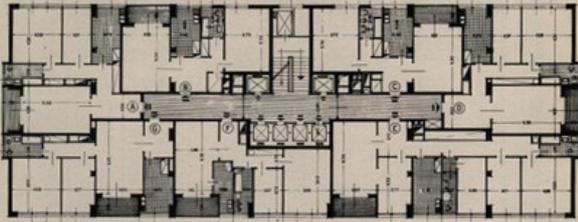
Il fabbricato è un isolato circondato da tre strade pubbliche ed una, postuma, privata.

Si accede all'edificio da un grande atrio nel quale, oltre alla guardia del portiere e l'ingresso all'edificio della stessa, si trovano sei ascensori veloci, completamente automatici, capaci di trasportare simultaneamente 30 persone. Dall'ingresso secondario, posto sulla strada privata, si accede allo scantinato ed ai montacarichi.

Ai lati ci sono le rampe per l'accesso all'autorimessa sistemata capace di 150 automobili.



PIANTA GENERALE DEGLI APPARTAMENTI



Generalmente le abitazioni sono costituite da due, tre o quattro stanze con cucina e servizi.

Il soggiorno di ciascuna abitazione è sempre ampio ed intimamente fuso con la loggia affacciata sulla città e sulla campagna che si stendono ai loro piedi fino all'orizzonte.

In tutte le abitazioni vi sono ampi spazi per ripostigli ed armadi a muro.

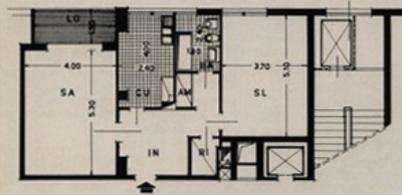
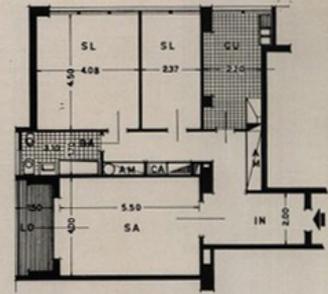
Le abitazioni vengono consegnate con finiture di lusso: intonaci in gesso, rivestimenti bagni e cucine in massiccio di cotto smaltato, pavimenti in «Dallflex» e parquet di rovere per le stanze ed in gres smaltato per cucine e bagni, fessure in alluminio anodizzato con lamine alla veneziana, porte in mogano lucido, oggetti sanitari in vetracina e rubinetteria pesante.

Tutte le abitazioni, sia top di loro che nei pavimenti, sono isolate contro i rumori.



APPARTAMENTO A

- LEGGENDA
 IN - ingresso
 SA - sala
 LO - loggia
 SL - letto
 CU - cucina
 BA - bagno e W. C.
 AM - armadio a muro
 CA - aria condizionata



APPARTAMENTO B

- LEGGENDA
 IN - ingresso
 SA - sala
 LO - loggia
 SL - letto
 CU - cucina
 BA - bagno e W. C.
 RI - ripostiglio
 AM - armadio a muro
 CA - aria condizionata

Impianti

Tutti i locali sono riscaldati ad aria condizionata continuamente rinvocata e filtrata all'umidità richiesta.

La temperatura interna viene automaticamente regolata al varzare di quella esterna.

D'estate gli appartamenti possono essere ventilati con aria filtrata, presa alla sommità del grattacielo e può essere raffreddata, o riscaldata, con piccoli gruppi autonomi.

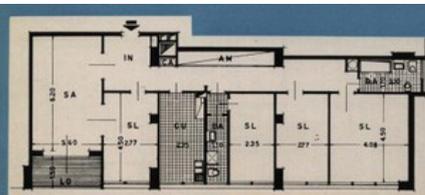
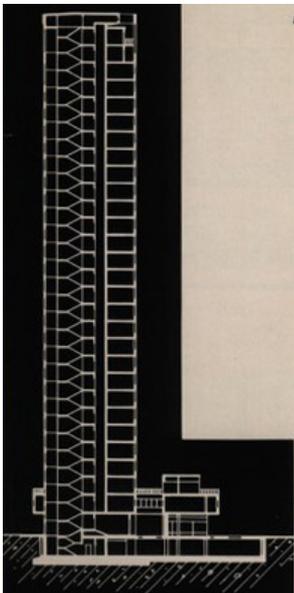
Gli impianti idraulici comprendono tre distinti circuiti facenti capo ciascuno ad un'autoclave e prendo l'acqua da un pozzo. Una vasca di compensazione nello scantinato assicura un efficiente rifornimento anche nei momenti di punta nelle stagioni più sfavorevoli.

Prima di essere immesso al consumo l'acqua verrà deaerata e sterilizzata.

Il trasporto di persone è assicurato da sei ascensori veloci, del tipo «Gierless» a corrente continua e funzionamento completamente automatico con prenotazione, capaci di trasportare simultaneamente 36 persone. Per il trasporto di merce viene installato un montacarichi, della portata di 800 kg., accessibile dall'ingresso secondario e che può funzionare anche da montastoffe.

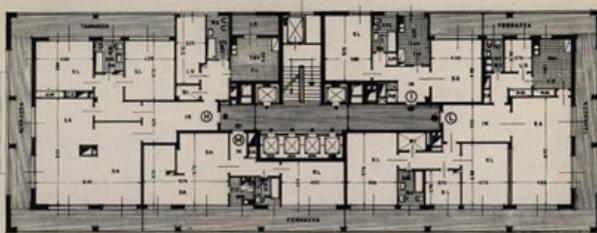
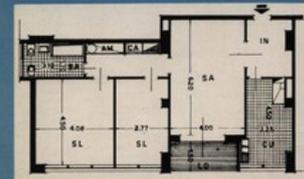
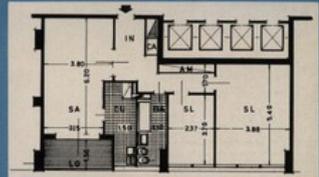
L'impianto elettrico trae corrente da una cabina di trasformazione installata nel fabbricato, ha colonne indipendenti per ogni abitazione ed è dotato fra luce e forza. Vengono già terminate le tubazioni per il telefono urbano e televisione. Ogni appartamento è collegato all'ingresso principale mediante citofono.

La produzione dell'acqua calda è autonoma per mezzo di scaldacqua elettrici. Nella cucina è installato la tubazione del gas affacciata alla rete urbana.



APPARTAMENTI E-F-G

- LEGGENDA
 IN - ingresso
 SA - sala
 LO - loggia
 SL - letto
 CU - cucina
 BA - bagno e W. C.
 AM - armadio a muro
 CA - aria condizionata



PIANI ATTICI

Vi si trovano appartamenti più spaziosi con ampie terrazze panoramiche. La collina al mare.

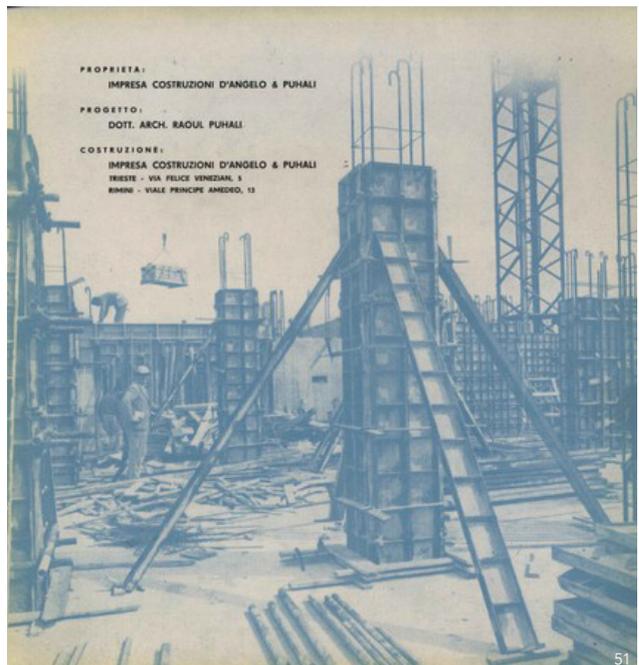
- LEGGENDA
 IN - ingresso
 SA - sala
 SL - letto
 LS - letto servizio
 CU - cucina
 LO - loggia
 BA - bagno e W. C.
 BS - bagno e W. C. servizio
 RI - ripostiglio
 AM - armadio a muro
 CA - aria condizionata



PROPRIETÀ:
 IMPRESA COSTRUZIONI D'ANGELO & PUHALLI

PROGETTO:
 DOTT. ARCH. RAOUL PUHALLI

COSTRUZIONE:
 IMPRESA COSTRUZIONI D'ANGELO & PUHALLI
 TRIESTE - VIA FELICE VENEZIANI, 5
 BIRMI - VIALE PRINCIPE AMEDEO, 13



2.3 Caratteristiche costruttive ed elaborati grafici dello stato di fatto

La struttura del grattacielo di Rimini è semplice e classica: si tratta di un edificio in cemento armato tipico degli anni '50-'60. Non esistendo voci di capitolato o elaborati di dettagli costruttivi la stratigrafia dei muri esterni perimetrali si basa sulla relazione del Prof. Tartarini. Mentre quella dei solai è stata ricavata sulla base di una fotografia di cantiere in cui vi era affisso un cartello informativo del fornitore di questi.

Le strutture murarie sono riconducibili essenzialmente a due tipi di stratigrafie, un'armatura principale (travi e pilastri) in cemento armato e una muratura di tamponamento in mattoni semipieni. Entrambe le stratigrafie non contengono isolante, e questo comporta dispersioni termiche molto alte, indipendentemente da qualsiasi altro fattore.

La stratigrafia della parete in cemento armato risulta essere la seguente:

- intonaco di calce e gesso con spessore 15 mm;
- cemento con spessore 300 mm;
- intonaco di calce e gesso con spessore 15 mm;

Per quanto riguarda, invece, la stratigrafia della parete di tamponamento, essa risulta essere:

- intonaco di calce e gesso con spessore 20 mm;
- mattoni semipieni, muratura a due teste con spessore 260 mm;
- intonaco di calce e gesso con spessore 20 mm;

Lo spessore totale delle pareti risulta essere 330 mm e rientrante di 30 mm nel tamponamento mantenendosi costante per l'intero perimetro dell'edificio.

Per quanto riguarda le pareti divisorie interne, anch'esse prive di isolamento, esse sono di uno spessore complessivo di 210 mm con la seguente stratigrafia:

- intonaco di calce e gesso con spessore 15 mm;
- cemento con spessore 180 mm;
- intonaco di calce e gesso con spessore 15 mm.

La copertura dell'edificio è piana e costituita da un semplice solaio in laterocemento con massetto ripartitore (spesso 270 mm), ricoperto da una guaina impermeabilizzante (spessa 10 mm) in materiale bituminoso. Lo spessore totale della copertura risulta quindi essere di 300 mm (comprensivo anche dello strato di intonaco interno).

Il volume lordo riscaldato confina inferiormente con un vano non riscaldato attraverso un solaio in laterocemento dello spessore totale di 300 mm, comprensivo di 10 mm per lo spessore di piastrelle in linoleum, dell'intonaco e del massetto ripartitore.¹

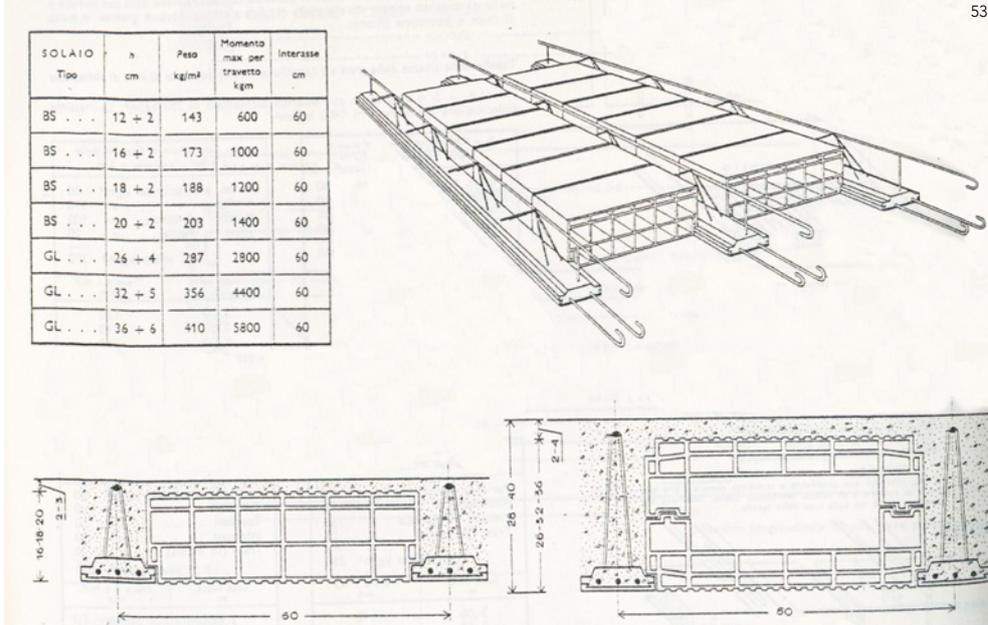
¹ Prof. Ing. Paolo Tartarini, *La diagnosi energetica del grattacielo di Rimini*, Marzo 2015

Come già accennato la stratigrafia dei solai interni è stata ricavata sulla base di una fotografia di cantiere in cui era esposto un cartello informativo riguardo ai fornitori delle strutture orizzontali: il cartello recitava "Qui supersolai prefabbricati Serena". La ricerca di questi solai prefabbricati ha portato a ritrovare i dati tecnici nel Manuale dell'architetto, del Consiglio Nazionale delle Ricerche, nell'edizione del 1962.

Il supersolaio è costituito da travetti prefabbricati in laterizio armato posti ad un interasse di cm 60, ed interposti blocchi in laterizio. Il calcestruzzo viene gettato a completamento del travetto e, superiormente, a formare una soletta. Esistono due tipi di solaio, uno per spessori compresi tra 12+2 e 22+2 cm e uno per spessori tra 26+4 e 36+6 cm.²



² *Manuale dell'architetto*, Consiglio nazionale delle ricerche, Ed. Arti Grafiche Paronetto&Petrelli, terza edizione, Roma, 1962.



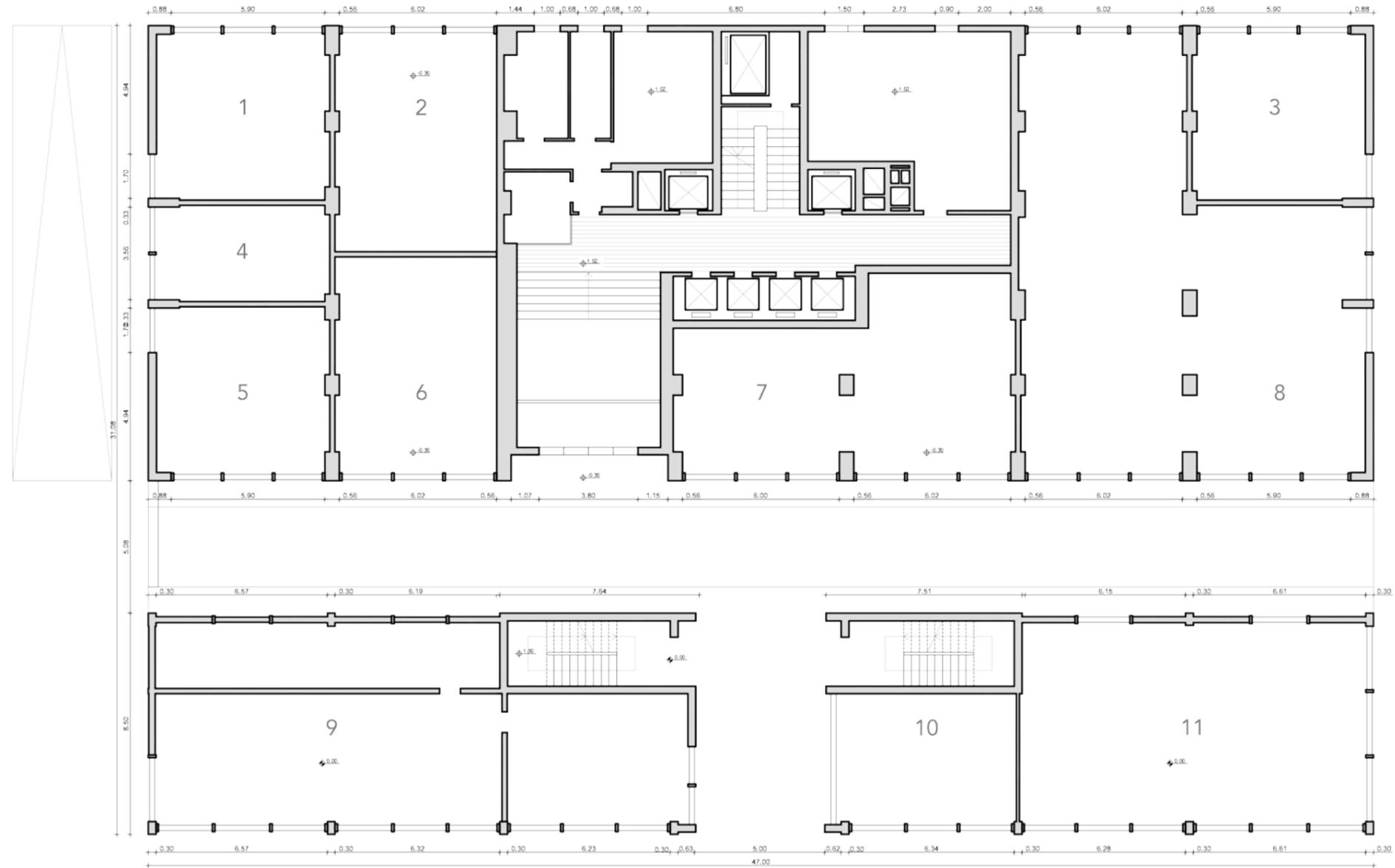
Una particolarità però va sottolineata: durante i lavori di costruzione le fondazioni della parte della torre subirono un cedimento che causò un dislivello al piano terra e al piano ammezzato.

Di seguito verranno riportati gli elaborati grafici dello stato di fatto.



53. Scansione del "Manuale dell'architetto, consiglio nazionale delle ricerche", Ed. Arti Grafiche, Paranetto & Petrelli, terza edizione, Roma, 1962.

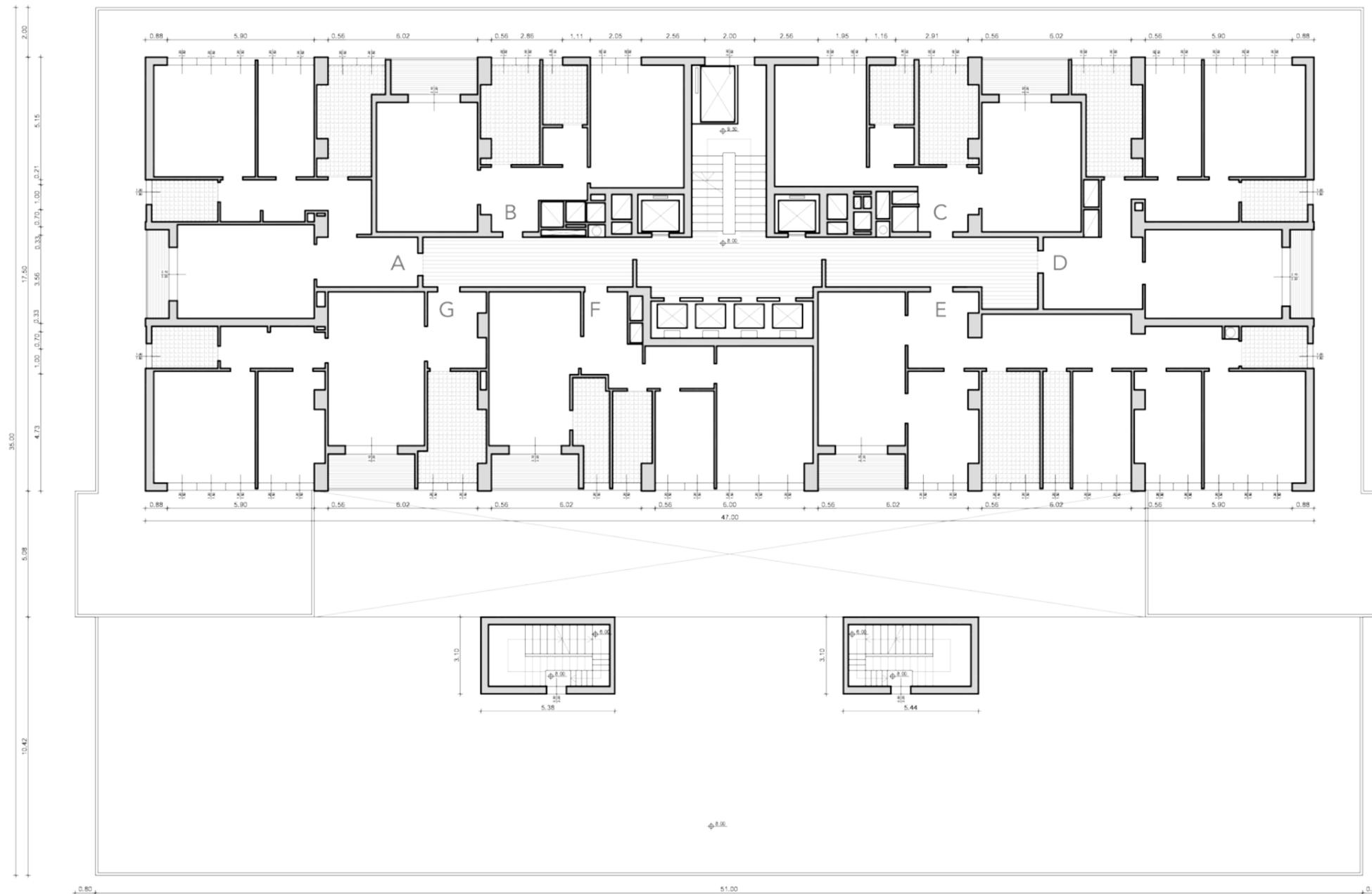
54. Dislivello all'interno della galleria al piano terra del grattacielo



PIANO TERRA

- LOC. COMMERCIALE 1,5 40 mq
- LOC. COMMERCIALE 2,6 50 mq
- LOC. COMMERCIALE 3 43 mq
- LOC. COMMERCIALE 4 25 mq
- LOC. COMMERCIALE 7 80 mq
- LOC. COMMERCIALE 8 170 mq
- LOC. COMMERCIALE 9 146 mq
- LOC. COMMERCIALE 10 42 mq
- LOC. COMMERCIALE 11 105mq

TAVOLA 1_PIANTA PIANO TERRA STATO DI FATTO
 SCALA 1:200



PIANO PRIMO

APPARTAMENTO A	89,2	mq
APPARTAMENTO B	71,4	mq
APPARTAMENTO C	70,2	mq
APPARTAMENTO D	96,1	mq
APPARTAMENTO E	125,5	mq
APPARTAMENTO F	78,7	mq
APPARTAMENTO G	87,9	mq

-  corridoio distribuzione
-  logge
-  servizi



TAVOLA 3_PIANTA PIANO PRIMO STATO DI FATTO
SCALA 1:200

PIANO 27

- APPARTAMENTO A 94,1 mq
- APPARTAMENTO B 166,2 mq
- APPARTAMENTO C 73,7 mq
- APPARTAMENTO D 70 mq
- APPARTAMENTO E 97,4 mq



PIANO TIPO

- APPARTAMENTO A 92,5 mq
- APPARTAMENTO B 71,4 mq
- APPARTAMENTO C 70,2 mq
- APPARTAMENTO D 99,4 mq
- APPARTAMENTO E 126,6 mq
- APPARTAMENTO F 78,7 mq
- APPARTAMENTO G 89 mq

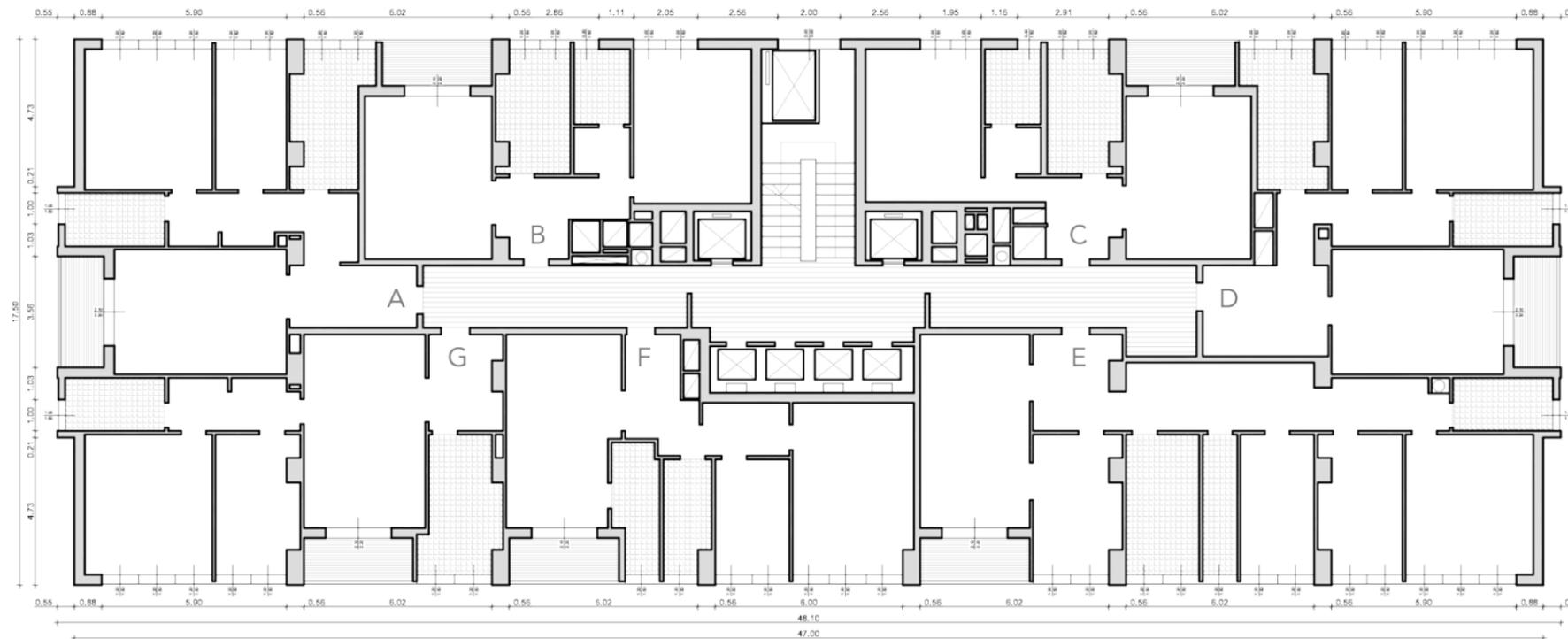


TAVOLA 4_PIANTA PIANO TIPO E PIANO XXVII STATO DI FATTO
SCALA 1:200

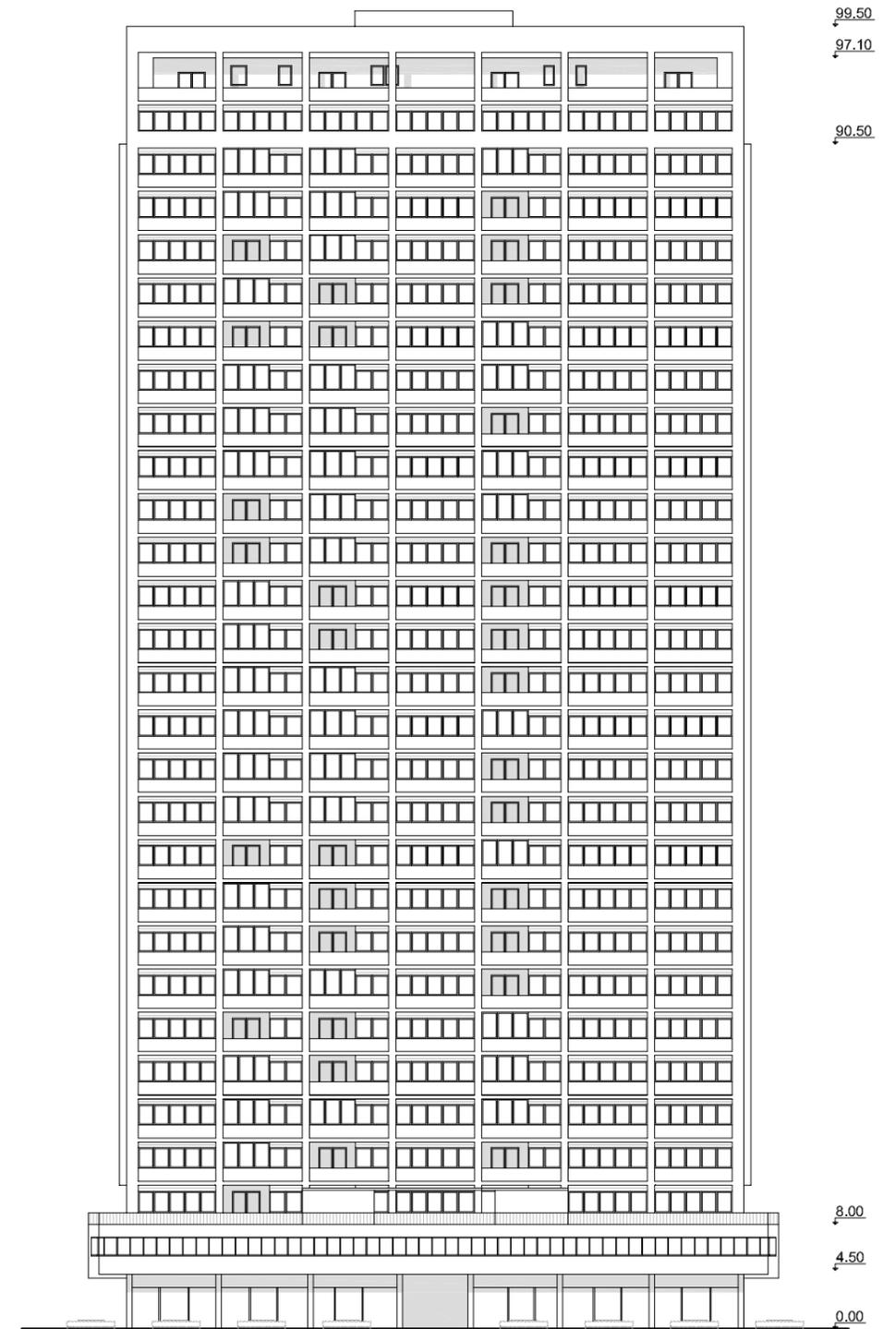
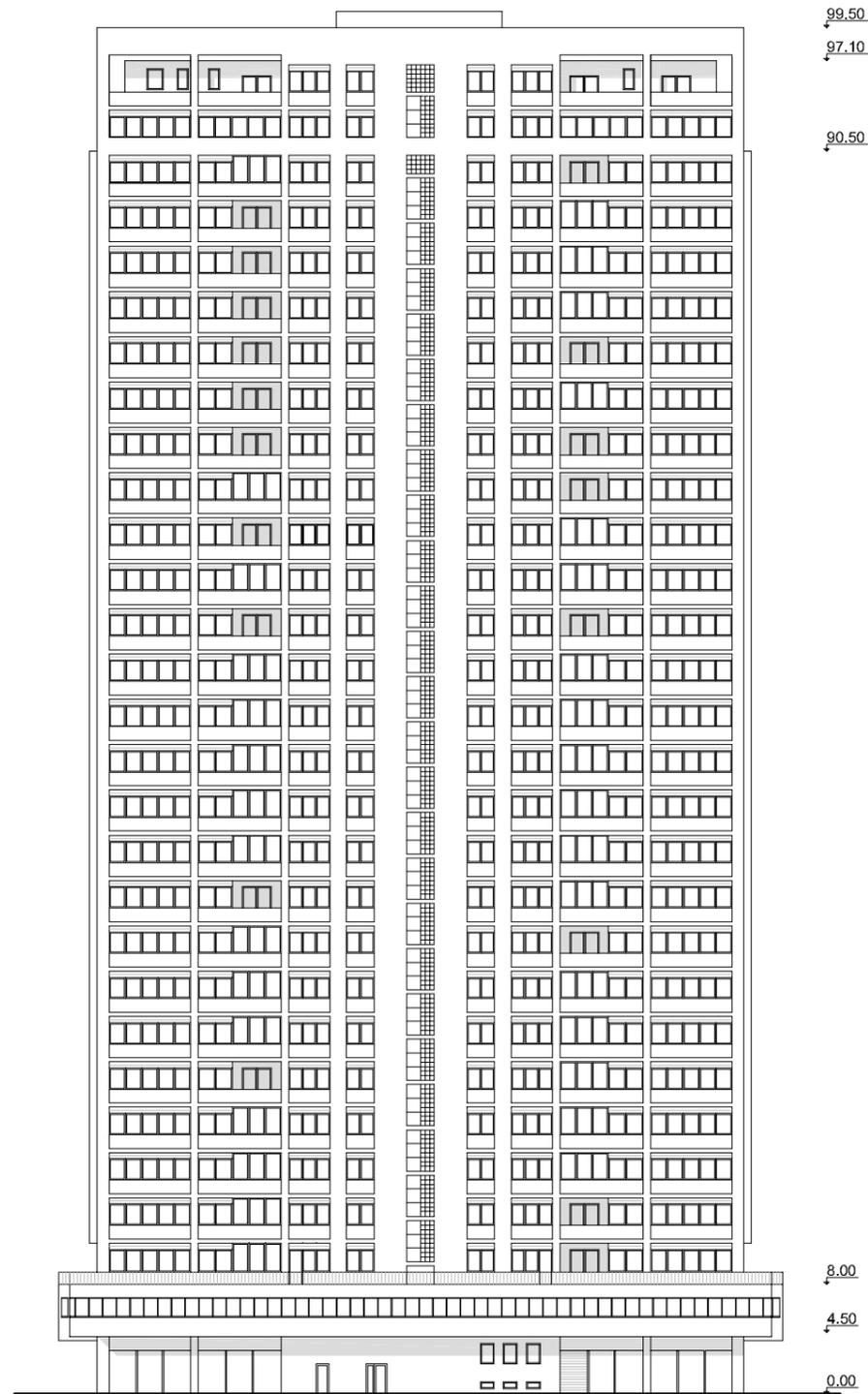
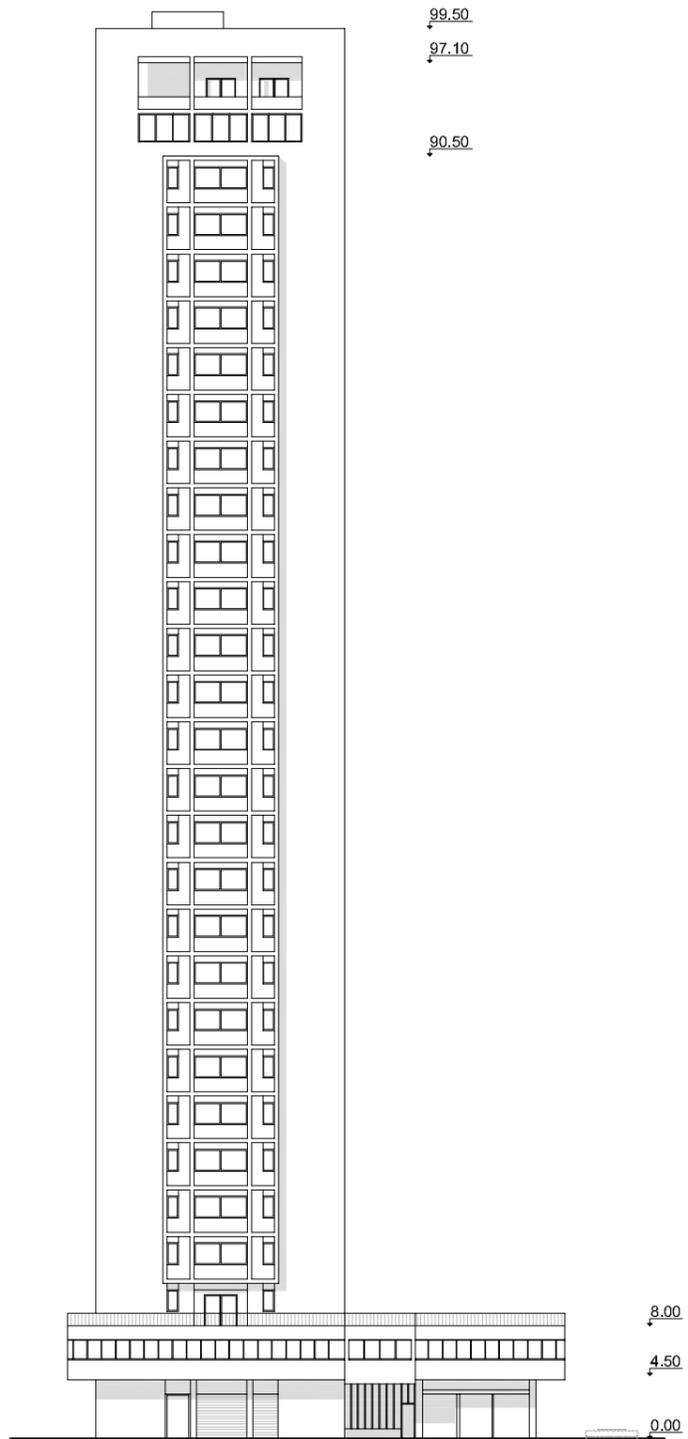


TAVOLA 5_PROSPETTI STATO DI FATTO
SCALA 1:500



► 55. Il retro dell'edificio

2.4 La diagnosi energetica

Nel 2014 il Comune di Rimini, in accordo con il Condominio Grattaciolo di Rimini, ha commissionato una diagnosi energetica del sistema edificio-impianto del Grattaciolo al Prof. Paolo Tartarini dell'Università di Modena e Reggio Emilia.

La diagnosi energetica del Grattaciolo si colloca all'interno di una serie di azioni e iniziative nell'ambito del Piano Energetico del Comune di Rimini. In particolare, la diagnosi del Grattaciolo è parte integrante delle analisi relative al settore residenziale del Comune, e gli studi sulle ipotesi di miglioramento e riqualificazione energetica del fabbricato rappresentano l'equivalente di una trattazione analoga per un piccolo quartiere particolarmente energivoro e ad elevate emissioni inquinanti e climalteranti.

Per ogni tipo di stratigrafia è stata individuata la trasmittanza.

La trasmittanza di un elemento è determinata in base alle caratteristiche tecniche dei diversi materiali che lo compongono con relativi spessori. I valori di densità (ρ), conduttività termica (λ_m) e incremento di conduttività (m) dei diversi materiali che verranno utilizzati nella creazione delle tabelle delle trasmittanze sono tratti dalla norma UNI 10351.

Ad un involucro isolato corrispondono minori dispersioni di calore e bassi valori di trasmittanza termica.

La trasmittanza dei serramenti è riferita a finestre (infissi inclusi) e le porte finestre (infissi inclusi).

Una volta identificate tutte le trasmittanze delle diverse strutture componenti l'involucro edilizio, è possibile calcolare le dispersioni termiche invernali attraverso di esse, e da qui il fabbisogno termico ideale per il riscaldamento invernale.¹

Il dettaglio costruttivo fornisce la stratigrafia del muro di tamponamento, descritta nel paragrafo precedente. Si nota che le murature sono completamente prive di isolante, e quindi altamente dispersive.

Si è preferito omettere le armature della trave per impossibilità di verificare l'effettiva quantità di ferro e il relativo diametro.

Le tabelle delle trasmittanze riportano valori di trasmittanza molto elevati: le parti in cemento armato risultano avere una trasmittanza di 2,51 W/m²K e i muri di tamponamento di 1,28 W/m²K, mentre i serramenti, comprensivi di infissi hanno una trasmittanza di 2,2 W/m²K. La tabella riporta anche i valori di trasmittanza limite in caso di riqualificazione.

1 Prof. Ing. Paolo Tartarini, *La diagnosi energetica del grattaciolo di Rimini*, Marzo 2015

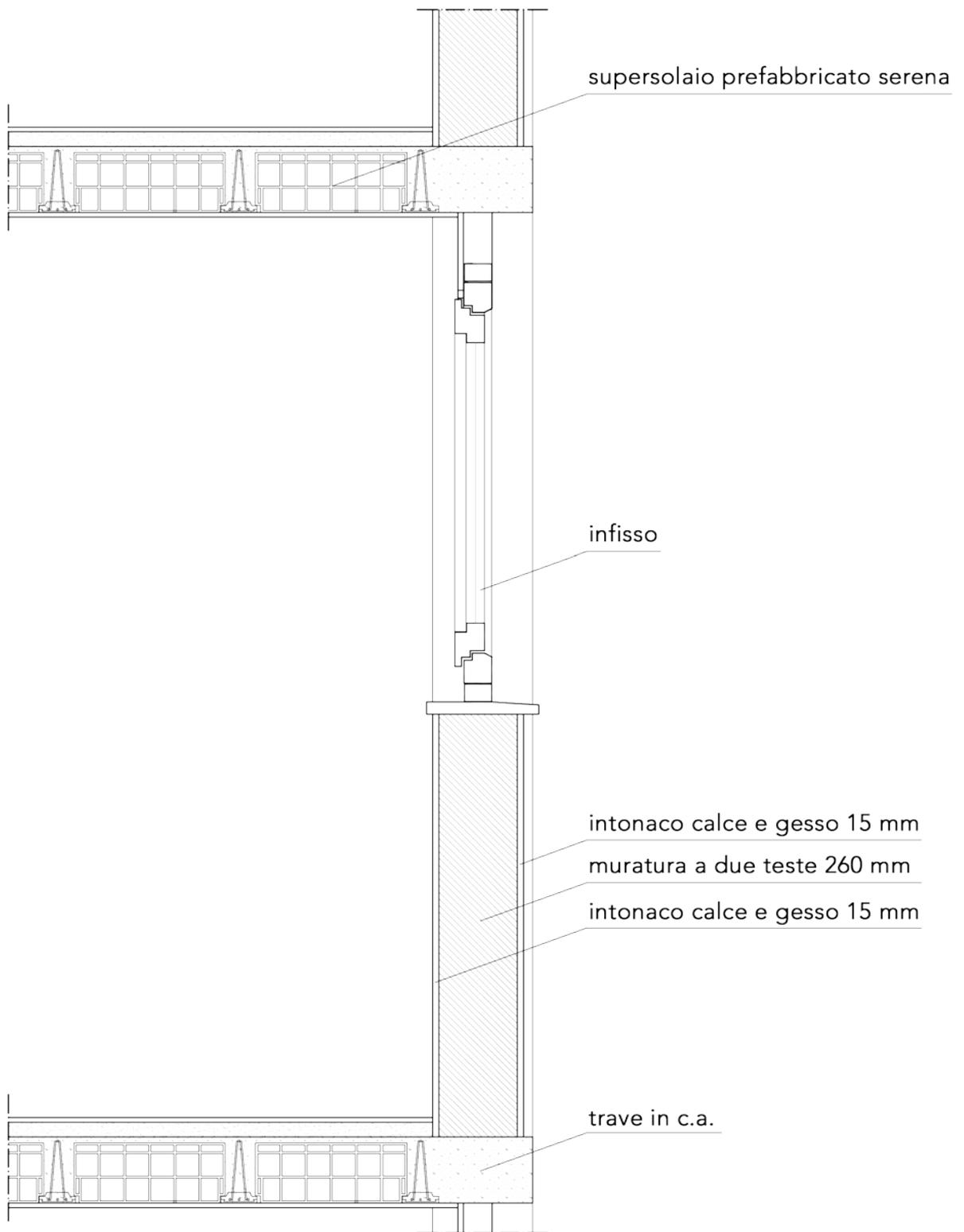


TAVOLA 6_DETLAGGIO COSTRUTTIVO STATO DI FATTO
SCALA 1:20

Cemento armato verso l'esterno									
n.	Descrizione strato	s	ρ	λ_m	m	λ	R	R/R_{tot}	
		[mm]	[kg/m ³]	[W/(mK)]	[%]	[W/(mK)]	[m ² K/W]	[%]	
1	adduttanza interna						0,130	32,589	
2	intonaco di calce e gesso	15	1400			0,70	0,021	5,372	
3	cemento	300	2200	1,29	25	1,61	0,186	46,639	
4	intonaco di calce e gesso	15	1400			0,70	0,021	5,372	
5	adduttanza esterna						0,040	10,027	
s tot		330					R tot	0,399	
							U=1/R _{tot}	2,51	[W/(m ² K)]
							U _{lim}	0,34	[W/(m ² K)]

Muratura in mattoni semipieni non isolata									
n.	Descrizione strato	s	ρ	λ_m	m	λ	R	R/R_{tot}	
		[mm]	[kg/m ³]	[W/(mK)]	[%]	[W/(mK)]	[m ² K/W]	[%]	
1	adduttanza interna						0,130	16,670	
2	intonaco di calce e gesso	20	1400			0,70	0,029	3,664	
3	mattoni semipieni muratura a due teste	260	1400	0,24	96	0,47	0,553	70,874	
4	intonaco di calce e gesso	20	1400			0,70	0,029	3,664	
5	adduttanza esterna						0,040	5,129	
s tot		300					R tot	0,780	
							U=1/R _{tot}	1,28	[W/(m ² K)]
							U _{lim}	0,34	[W/(m ² K)]

Finestre				
Percentuale dell'area di telaio rispetto all'area dell'intera finestra	20%	U _f	3	[W/(m ² K)]
Materiale telaio	alluminio senza taglio termico	U _g	5,7	[W/(m ² K)]
Tipologia di vetrata	vetro singolo	U _w	5,2	[W/(m ² K)]
UNI/TS 11300-1 prospetto C3		U _{lim}	2,2	[W/(m ² K)]

Porte finestre				
Percentuale dell'area di telaio rispetto all'area dell'intera finestra	20%	U _f	3	[W/(m ² K)]
Materiale telaio	legno tenero (spessore 70 mm)	U _g	5,7	[W/(m ² K)]
Tipologia di vetrata	vetro singolo	U _w	5,2	[W/(m ² K)]
UNI/TS 11300-1 prospetto C3		U _{lim}	2,2	[W/(m ² K)]

2.4.1 Indice di prestazione energetica e fabbisogno invernale di energia termica

Il parametro fondamentale individuato dalla normativa vigente per il calcolo dei fabbisogni termici è l'indice di prestazione energetica, EP, che, nel caso di edifici di classe E.1 adibiti a residenza e assimilabili, per la climatizzazione invernale da attribuire all'edificio per la sua certificazione energetica (EP) può essere ricavato come:

$$EP_i = \frac{Q_{H,nd}/S}{\eta_g} \text{ [kWh/m}^2\text{anno]}$$

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{gn} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \cdot (Q_{int} + Q_{sol})$$

dove:

- $Q_{H,nd}$ è il fabbisogno di energia termica dell'edificio, espresso in kWh/periodo;
- S è la superficie utile calpestabile espressa in m^2 ;
- η_g è il rendimento globale medio stagionale;
- $Q_{H,ht}$ è l'energia termica totale scambiata, è lo scambio termico totale nel caso di riscaldamento espresso in kWh/periodo;
- Q_{gn} sono gli apporti termici gratuiti totali, dati dalla somma dei contributi di riscaldamento interni e solari espressi in kWh/periodo;
- $\eta_{H,gn}$ è il fattore di utilizzazione degli apporti termici gratuiti, ovvero la misura di quanto questi incidono sul resto del fabbisogno;

2.4.2 Energia termica totale scambiata per trasmissione e ventilazione

$$Q_{H,ht} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) = [H \cdot (T_{i,set} - T_e) + (F_{r,k} \cdot \varphi_{r,mn,k})] \cdot t/1000$$

Gli scambi termici di extraflusso per radiazione verso la volta celeste sono indicati nella formula

per completezza, in questa sede però non saranno considerati.

Inizialmente è stato necessario trovare i coefficienti globali di dispersione per trasmissione e ventilazione per poi sommarli insieme.

$$H = H_{tr} + H_{ve}$$



56. Tabella trasmittanza muri in c.a. esterni

57. Tabella trasmittanza muri di tamponamento esterni

58. 59. Tabelle trasmittanza serramenti

Coefficiente globale di dispersione per trasmissione				
elementi	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	U x A [W/K]	H [W/K]
pareti esterne in c. a. nord	2,51	824,1	2068,491	2375,8
pareti esterne in c. a. sud	2,51	1386,8	3480,868	3998,1
pareti esterne in c. a. est	2,51	1007,1	2527,821	2903,4
pareti esterne in c. a. ovest	2,51	1007,1	2527,821	2903,4
pareti esterne tamponamento nord	1,28	1835,8	2349,824	2707,1
pareti esterne tamponamento sud	1,28	998,6	1278,208	1472,5
pareti esterne tamponamento est	1,28	337,5	432	497,6
pareti esterne tamponamento ovest	1,28	337,5	432	497,6
finestre e porte finestre nord	3,83	1736,0	6648,88	7651,8
finestre e porte finestre sud	3,83	1736,0	6648,88	7651,8
finestre e porte finestre est	3,83	256,7	983,161	1131,5
finestre e porte finestre ovest	3,83	256,7	983,161	1131,5
portone esterno	1,00	360,0	360	412,6
pareti corridoi	1,68	6488,4	10900,512	12529,9
solaio copertura	1,73	725,6	1255,288	1445,2
$H_{tr} = H_D + H_G + H_U + H_A =$				49310

Coefficiente globale di dispersione per ventilazione		
	stanze	servizi igienici
$H_{ve} = \rho a \cdot c' \cdot V' / 3600$ [W/K]	5119	2424
$\rho a \cdot c'$ [Wh/(m ³ K)]	0,34	0,34
tasso di ricambio uffici [m ³ /s per persona]	0,011	
indice di affollamento previsto per m ²	0,04	
volume netto [m ³]	50186	3564
V' [m ³ /h]	15056	
volumi ora [1/h]	0,3	2
$H_{vetot} = \rho a \cdot c' \cdot V' / 3600$ [W/K]	7543	W

Poi si è calcolato il coefficiente di dispersione totale ottenendo:

$$H = H_{tr} + H_{ve} = 56852 \text{ W/K.}$$

La zona climatica E, quella per Rimini, impone una temperatura di progetto interno pari a 20 °C e ha un periodo di riscaldamento che va dal 15 ottobre al 15 aprile.

Si è trovato quindi lo scambio termico annuale dell'edificio, riferito al periodo di riscaldamento:

$$Q_{H,ht} = Q_{H,tr} + Q_{H,ve} = 3291798 \text{ kWh.}$$

$Q_{H,tr}$ è lo scambio termico per trasmissione nel caso di riscaldamento espresso in *kWh*.

$Q_{H,ve}$ è lo scambio termico per ventilazione nel caso di riscaldamento espresso in *kWh*.

2.4.3 L'impianto

La diagnosi energetica continua con la descrizione dell'impianto, si riferisce dunque all'impianto presente prima dell'intervento dello Studio Modulo.

Prima del 2015 il grattacielo era dotato di un sistema impiantistico veramente obsoleto. L'impianto era ancora quello degli anni in cui è stato costruito.

La configurazione impiantistica era dotata di:

- centrale termica composta da tre caldaie: due a BTZ (olio combustibile, ormai fuori norma per edifici civili) e una a gasolio. Posizionate nel locale interrato, insieme a tutti gli impianti tecnologici con l'eccezione delle unità di trattamento d'aria.

- unità di trattamento d'aria: due UTA installate sulla copertura, alimentate da due colonne d'acqua provenienti dalla centrale termica. Le due macchine sono dotate di batteria ad acqua, quadro comandi di funzionamento temporizzato, canale di mandata (collegato tramite tubazioni flessibili alle macchine installate negli appartamenti) e ripresa aria ambiente (collegato a griglie installate nei vani scala, alcune delle quali murate). Non vi è alcun sistema di termoregolazione installato. Le macchine sono dotate di serranda di ripresa aria esterna "manuale". I canali come l'intera struttura dell'unità di trattamento aria è in laterizio cementizio e per la parte a tetto è completamente rivestita dalla carta catramata a copertura del coperto stesso, verniciata poi con allumina argentata. L'unità sono dotate di vani tecnici chiusi da sportelli in ferro, composti da:

 - vano motore e batteria

 - vano filtri

- 27 unità di trattamento aria installate nei piani degli appartamenti, dotate di ventilatore a due velocità (molti non funzionanti) e griglie di ripresa aria ambiente con bocchettone d'immissione aria primaria Uta copertura (alcuni appartamenti presentano i bocchettoni staccati e/o chiusi e/o le griglie di ripresa aria ambiente rotte/bloccate). Tali unità vengono alimentate da N°8 colonne montanti distribuite lungo il grattacielo e sfocianti sulla copertura, dove si ricollegano al vaso aperto del sistema.

In alcuni appartamenti l'impianto è stato modificato installando termosifoni negli ambienti al posto delle unità di trattamento aria originariamente presenti, prelevando l'alimentazione idraulica direttamente dalle valvole

60. Tabella coefficienti di dispersione per trasmissione

61. Tabella coefficienti di dispersione per ventilazione

d'alimentazione installate nelle colonne montanti, o indirettamente tramite l'installazione di scambiatori a piastre (ai piani inferiori dove la pressione è troppo elevata).

Il piano terra del complesso, dove è presente la portineria, è riscaldato per mezzo di termosifoni in ghisa.

Rendimenti impiantistici

$$\eta_g = \eta_e \cdot \eta_{rg} \cdot \eta_d \cdot \eta_{gn}$$

dove:

η_e è il rendimento di emissione, vedi UNI/TS 11300-2, prospetto 17;

η_{rg} è il rendimento di regolazione, vedi UNI/TS 11300-2, prospetto 20;

η_d è il rendimento di distribuzione, vedi UNI/TS 11300-2, prospetto 21d;

η_{gn} è il rendimento di generazione, vedi UNI/TS 11300-2, prospetto 23d;

$$\eta_e = 0,94$$

$$\eta_{rg} = 0,75$$

$$\eta_d = 0,90$$

$$\eta_{gn} = 0,75$$

$$\eta_{g,H} = 0,48$$

2.4.4 Apporti termici gratuiti

Per il calcolo dell'indice di prestazione energetica bisogna tener conto anche degli apporti termici gratuiti.

Gli apporti termici gratuiti sono distinguibili fra interni, dipendenti dal metabolismo degli occupanti, dal calore dovuto alle apparecchiature elettriche presenti e all'illuminazione, e solari, derivanti dall'irraggiamento medio della località interessata, dall'orientamento della superficie, dagli ombreggiamenti, dalle caratteristiche di assorbimento delle superfici ecc. Il calcolo degli apporti termici gratuiti è importante per il calcolo del fabbisogno energetico invernale, e si calcolano come segue:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{gn}$$

$$Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$$

dove:

Q_{gn} sono gli apporti termici totali, somma dei contributi al riscaldamento interno e solari, in *kWh*;

Q_{int} sono gli apporti termici interni, in *kWh*;

Sol sono gli apporti termici solari, in *kWh*.

Allo scopo di ottenere un livello di certificazione indicativo per la diagnosi, gli apporti interni esolari sono stati valutati attraverso un calcolo approssimativo in termini di un 10% del valore di $Q_{H,ht'}$ ottenendo:

$$Q_{gn} = 10\%Q_{H,ht'} = 329180 \text{ kWh}$$

2.4.5 Indice di prestazione energetica globale

Noti i valori di fabbisogno di energia termica per il periodo invernale e gli apporti gratuiti, si calcola il valore di energia totale di cui l'edificio necessita nel periodo invernale, poi si va a calcolare l'EP (indice di prestazione energetica).

Il valore di EP invernale è pari a 190. Quello di acqua calda sanitaria è pari a 37.

Quindi l'indice di prestazione energetica globale è pari alla somma dell'EP da riscaldamento invernale e quello dell'EP da acqua calda sanitaria:

$$EP = EP_i + EP_{acs} = 227 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$$

La classe energetica dell'edificio prima del 2015 è dunque la classe G, cioè la classe energetica peggiore.

2.4.6 Carico invernale di progetto e produzione di CO2

Successivamente è stato individuato un carico invernale di progetto di prima approssimazione. È stata stimata una potenza termica pari a 1500 kW.

Nella diagnosi energetica era necessario oltre all'analisi dei costi, valutare la produzione di CO2 dell'intero edificio.

Per il calcolo delle emissioni di CO2 è stato considerato che 1 kg di BTZ produce 3,47 kg di CO2, mentre 1 mc di gas metano produce 1,85 kg CO2.

Nel nostro caso specifico la produzione di CO2 risulta la seguente:

kg BTZ = 257319 a cui corrispondono 892896 kg di CO2.

2.5 L'intervento dello Studio Tecnico Modulo per il nuovo impianto di riscaldamento

Lo Studio Tecnico Modulo degli Ingegneri Fabrizio Puliti e Giorgio Ricchi svolge attività di progettazione, direzione lavori e consulenza in ambito civile ed industriale, rivolta ad una committenza consolidata, costituita da enti pubblici, aziende e privati. Lo studio fornisce servizi in materia edilizia, antisismica, antincendio e sicurezza, energia ed ambiente, prestandosi quindi a soddisfare qualunque tipo di committenza.

Il progetto del nuovo impianto del grattacielo veniva affidato tramite gara d'appalto.

La discriminante che ha aggiudicato loro il progetto è stata quella di conservare il nuovo sistema impiantistico nel piano interrato, tramite degli accorgimenti per risultare compatibili e in sicurezza con le normative imposte dai vigili del fuoco.

Il progetto, partiva dalla diagnosi energetica preliminare del Prof. Tartarini. Gli impianti preesistenti presentavano gravi vizi e difetti:

- le caldaie in cattive condizioni di conservazione, prive di modulazione e con rendimenti scarsi;
- problematiche di inquinamento ambientale derivanti dal combustibile utilizzato (BTZ);
- linee montanti di distribuzione vecchie e ammalorate;
- inadempienze normative in ambito di sicurezza e prevenzione incendi.

Il progetto ha previsto lo smantellamento completo della centrale termica esistente con installazione di nuovi gruppi termici a condensazione alimentati a gas, per una potenza termica complessiva di 1440 kW, il rifacimento completo di tutte le linee di distribuzione del fluido termoreattore fino all'ingresso nelle singole unità immobiliari e l'installazione di un sistema di contabilizzazione dell'energia termica utilizzata da ciascuna di esse. Non sono poche le sfide affrontate con questo progetto: anzitutto i tempi di esecuzione, il periodo estivo di blocco del servizio di riscaldamento, nel quale era compresa anche la stesura del progetto esecutivo, estremamente ridotti per un'opera di questa imponenza. La progettazione esecutiva è stata definita tra aprile e maggio 2015, mentre il periodo di realizzazione è stato da luglio a dicembre 2015. Il superamento dei vincoli strutturali e le difficoltà di posa dei nuovi impianti, considerate altezza, dimensioni e caratteristiche architettoniche dell'edificio; la necessità di mantenere in servizio, per la prima stagione di riscaldamento, le vecchie linee di distribuzione, per consentire l'allacciamento graduale e definitivo di tutte le unità immobiliari al nuovo impianto; la ricerca delle soluzioni necessarie per ottenere il parere favorevole dei Vigili del Fuoco e garantire la massima sicurezza degli impianti.

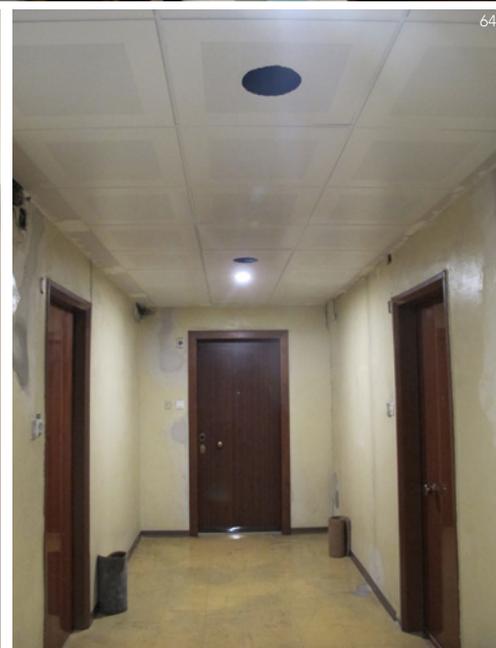
Il nuovo impianto di distribuzione del fluido termovettore è stato realizzato con le colonne montanti correnti in appositi cavedi realizzati nel vano

▶
62. Impianti a vista nei corridoi

63. Impianti a vista nei corridoi

64. Prototipo del controsoffitto a copertura degli impianti al primo piano.

scale, tubazioni di piano diramanti a soffitto nei corridoi scala, nascoste da un nuovo controsoffitto fino ai centralini d'utenza (detti "satelliti") installati in prossimità dell'ingresso di ciascun appartamento. Tale controsoffitto ha contribuito a dare un apprezzato restyling agli spazi interni comuni.



Il progetto consente una svolta ecosostenibile alla città di Rimini; si passa infatti da una centrale termica con caldaie obsolete alimentate a olio combustibile (BTZ) e gasolio, ad una modernissima centrale termica con caldaie a condensazione e bruciatori di gas metano modulanti a basse emissioni NOx.

Inoltre, grazie ai satelliti di utenza installati in prossimità di tutti gli alloggi, è possibile garantire la contabilizzazione del calore necessario al riscaldamento degli ambienti e la produzione istantanea di acqua calda per usi igienico-sanitari. Grazie a questo intervento di riqualificazione energetica sarà così possibile un elevato risparmio energetico e ridurre enormemente le immissioni inquinanti in atmosfera:

- CO2 294.000 kg/anno contro i 892.896 kg/giorno prima dell'intervento
- NOx 819 kg/anno
- So2 2025 kg/anno
- Polveri (PM10) 407 kg/anno

quindi con una drastica diminuzione dell'impatto ambientale e livelli di comfort superiori per i condomini, con una riqualificazione globale del contesto urbano circostante oltre che dell'edificio medesimo.¹

▶
65. Articolo de "La Voce", 17 ottobre 2015

66. Articolo de "Il Resto del Carlino", 2 ottobre 2015

1 <http://www.architetti.com/wp-content/uploads/2016/05/Scheda-IQU-presentazione-opera-re-alizzata.pdf>

AMBIENTE L'edificio più alto della città, 27 piani e 187 appartamenti, con un investimento di 1,4 milioni di euro apre a risparmio energetico e tutela ambientale. Si ridurranno drasticamente i valori inquinanti

E ora il grattacielo diventa eco-green

E' stato il simbolo del boom economico, ora lo è di svolta ambientale. Grazie a un investimento complessivo di 1.400.000 euro, il grattacielo apre a risparmio energetico e tutela ambientale. Tre mesi di lavori trasformano l'edificio più alto della città in costruzione ecogreen. Grazie al progetto avviato dall'amministrazione condominiale diretta dall'avvocato Andrea Braccaglia e dal suo team composto da commercialista Roberto Berardi e dall'ingegner Andrea Genghini, il grattacielo ha incaricato lo Studio Tecnico Modulo di elaborare il progetto esecutivo con la sostituzione degli obsoleti generatori di calore con apparecchiature di ultima generazione a metano. Completa il gruppo di lavoro l'avvocato Claudia Borzani. Secondo gli ingegneri Fabrizio Puliti e Giorgio Ricchi, titolari dello Studio Modulo e progettisti e direttori dei lavori, è una vera rivoluzione: "Con il passaggio al metano, si ridurranno drasticamente i valori degli inquinanti. Fino a oggi il riscaldamento dell'edificio emetteva 1 tonnellata e mezzo di monossido di carbonio, che si ridurrà a poco più di 100 Kg. L'emissione di anidride solfo-



Il team che elaborato e realizzato l'intervento

rosa, uno degli inquinanti più diffuso e pericoloso dato che tende a stratificarsi nelle zone più basse, passerà invece da 3 tonnellate a solo 10 chilogrammi. Valori riferiti ai 6 mesi l'anno in cui gli impianti sono in funzione". Anche il risparmio dei costi energetici sarà notevole: i costi della manutenzione degli impianti, negli ultimi tre anni attestati mediamente su circa 85 mila euro, scenderanno a poco più di 15 mi-

la. Altri risparmi con la maggiore efficienza energetica e la contabilizzazione del calore. Essenziale il contributo di Sgr, responsabile della messa in opera dell'impianto e della fornitura energetica con gas metano. L'azienda ha predisposto un piano di pagamento dilazionato nel tempo, di servizi e costi installazione dell'impianto, tale da rendere sostenibile da parte dei 187 condomini la realizzazione del progetto. "Il nostro

intervento - ha detto Bruno Tani, Ad di Sgr - prevede, oltre alla realizzazione dell'impianto, anche la sua gestione con efficienti sistemi di controllo dei consumi, complessivi e per ogni singola utenza allacciata. Ciascuna abitazione avrà una contabilizzazione autonoma, e dunque ogni condomino da domani pagherà solamente solo ciò che effettivamente consuma".

Aldo Viroli

IL RICORDO DEL PADRE DEL COLOSSO

Raoul Puhali: la sua fama aveva raggiunto gli Stati Uniti

Padre del grattacielo è l'ingegner Raoul Puhali, nato a Pola nel 1904 ma trasferitosi a Fiume fin da bambino. Anche le riviste e le pubblicazioni di architettura croate o dell'ex Jugoslavia ricordano l'ingegner Puhali, che nel dopoguerra, come tanti fiumani aveva lasciato la sua città divenuta jugoslava per raggiungere Trieste, dove si è poi stabilito e ha continuato la sua attività professionale. L'ingegner Puhali aveva realizzato a Fiume un grattacielo - tuttora esistente - all'angolo delle allora vie Carducci e Firenze tra le sue caratteristiche un piccolo rifugio bunker nei sotterranei. La fama dell'ingegner Puhali, che veniva definito un vero "mago dei grattacieli" si era propagata anche oltre oceano, tanto che all'inizio degli anni '50 gli avevano offerto lavoro negli Stati Uniti.



Raoul Puhali, padre del grattacielo è morto a Trieste nel 1980

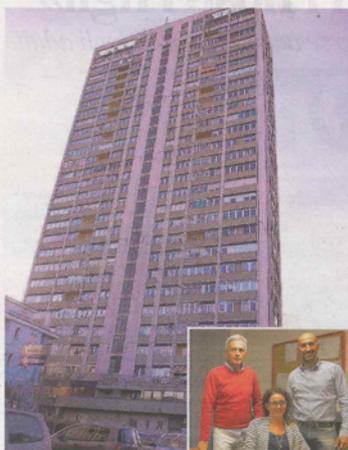
IL TETTO DELLA CITTÀ

UNA SPESA MASTODONTICA
187 INQUILINI HANNO DOVUTO INVESTIRE
1,4 MILIONI DI EURO PER LA SOSTITUZIONE
DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

La svolta 'verde' del grattacielo

In pensione le vecchie e inquinanti caldaie dello storico edificio di Marina centro

DA 'ciminiera' capace di immettere nell'aria una tonnellata e mezzo di anidride carbonica e tre di anidride solforosa, a esempio di edificio 'verde'. È la storia del grattacielo che 55 anni dopo la sua inaugurazione ha deciso di svoltare. In questi giorni gli operai stanno ultimando il nuovo impianto di riscaldamento che mancherà in pensione le vecchie caldaie alimentate da Bz, una sorta di bitume, economico ma inquinante. Si tratta di un combustibile non più a norma, spiegano i progettisti dello studio Modulo che hanno curato il progetto. Tanto che da alcuni anni è vietato progettare impianti che ne prevedano l'utilizzo. Nella seconda metà di ottobre il vecchio impianto andrà in pensione, e cominceranno a funzionare le nuove caldaie a metano. Può sembrare una cosa semplice, ma mettere d'accordo 187 titolari di appartamenti, convincerli a investire 1,4 milioni di euro, ed eseguire i lavori su un edificio di 100 metri di altezza in soli tre mesi, non è una passeggiata, lascia intendere l'amministratore del condominio, l'avvocato Andrea Braccaglia, che lavora con un gruppo di professionisti che coinvolge l'ingegnere Andrea Genghini e il commercialista Roberto Berardi. «È stato un lavoro enorme - spiega Braccaglia - L'intervento non solo ha previsto la sostituzione delle vecchie caldaie con nuo-



Il grattacielo di Rimini è stato inaugurato nel 1960. Nella foto piccola gli ingegneri dello studio Modulo, Fabrizio Puliti e Giorgio Ricchi, con lo staff

Un condominio sostenibile

L'evento nazionale dedicato al mondo del condominio sostenibile non poteva non guardare al maxi condominio che si è votato al 'verde', il grattacielo riminese sarà uno degli argomenti trattati nell'evento atteso dal 3 al 6 novembre all'interno della Fiera di Rimini che in quei giorni ospiterà Ecomondo. Quest'anno Condominio Eco sarà posizionato a fianco della Città sostenibile, il padiglione più visitato del salone. Lo spazio dedicato ai condomini prenderà in considerazione la possibilità di riqualificare le strutture in modo 'sostenibile'. Sarà un appuntamento rivolto ad amministratori, tecnici e professionisti per entrare nel vivo delle opportunità da sfruttare. In questo contesto il grattacielo sarà esempio di come strutture che hanno superato mezzo secolo di vita possono diventare emblemi della 'svolta sostenibile'.

ve alimentate a metano, ma anche la sostituzione delle linee che portano acqua negli appartamenti. Il nuovo impianto, posizionato nell'interrato, ha permesso di liberare diversi spazi che potranno essere utilizzati dai condomini in futuro. Tutto questo è stato fatto in pochissimo tempo visto che i lavori sono iniziati il 20 luglio scorso. A realizzarli è una stata una associazione temporanea d'impresa formata da Sgr e Ircc. Dalle prossime settimane, quando entrerà in funzione il nuovo impianto, le emissioni di anidride carbonica crolleranno, spiega l'ingegnere Fabrizio Puliti che ha progettato l'intervento assieme al collega Giorgio Ricchi entrambi dello Studio Modulo. «Anzitutto il riscaldamento dell'edificio emette una tonnellata e mezzo di monossido di carbonio che si ridurrà a poco più di 100 chili. L'emissione di anidride solforosa, uno degli inquinanti atmosferici più diffuso e pericoloso dato che tende a stratificarsi nelle zone più basse, passerà dalle attuali 3 tonnellate a solo 10 chilogrammi. Il nuovo impianto ridurrà i consumi e abbatterà i costi di manutenzione e ben poca cosa, al contrario ai 100mila euro pagati lo scorso anno. Per rifare le linee dell'acqua, si è ricavato un nuovo spazio all'interno del vano scala». Non rimane che accendere il riscaldamento.

Andrea Oliva

2.6 La situazione attuale: disomogeneità tra unità immobiliari

Essendo diverse le proprietà delle singole unità immobiliari nel corso degli anni il grattacielo ha visto mutarsi quella omogeneità che lo caratterizzava. Qualcuno ha unito più appartamenti, qualcun altro li ha divisi per crearne due, ma quello che più si nota sono i diversi serramenti e la chiusura di molte logge che definiscono ora un prospetto disomogeneo. Anche internamente è percepibile questa diversificazione: chi ha ristrutturato ha anche cambiato la porta d'ingresso, e non essendo stato possibile accedere ai singoli appartamenti è stato interessante fotografarle.

▶
67. 75. Le porte d'ingresso agli appartamenti all'interno del grattacielo



2.7 Gli effetti del terremoto di ottobre 2016 sui tamponamenti

Il 26 ottobre 2016 si sono registrati due eventi sismici rispettivamente di magnitudo 5.4 e 5.9 con epicentro nei pressi di Macerata.

La scossa ha causato danni anche nel grattacielo. I vigili del fuoco hanno fatto un controllo nei giorni seguenti e si è capito che gli elementi più fragili erano le pareti di partizione interna, in particolare intorno alle porte.

Di seguito si riportano le fotografie dei danni ai muri dei corridoio centrale di distribuzione, vista l'impossibilità di accedere agli appartamenti.

▶
76. 79. I danni causati dal sisma sui tamponamenti interni



3_Il progetto di rifunzionalizzazione

3.1 Condizioni attuali e relative criticità

Le problematiche relative al grattacielo di Rimini sono comuni a quelle di molti altri edifici alti del secondo Dopoguerra. Pur essendo la maggior parte iconici e famosi, spesso soffrono di carenze funzionali e costituiscono ad oggi un patrimonio difficile da gestire.

L'edificio di Rimini, dopo un periodo di fulgore, ha subito un lento degrado, che ha visto il punto più critico una decina di anni fa, con difficili situazioni dal punto di vista sociale.

Chi non lo vive direttamente ma solo di riflesso come cittadino riminese o limitrofo ha come la sensazione che si tratti di un luogo da cui è meglio stare lontano, un quartiere (verticale) degradato e pericoloso, inoltre l'immagine architettonica, ormai vetusta e poco moderna, non aiuta ad esprimere pareri differenti. Tuttavia dopo la crisi economica l'edificio, anche per l'abbassamento dei prezzi degli alloggi, ha visto una certa rinascita ed è tuttora abitato da molte persone durante tutto l'anno, anche giovani e professionisti.

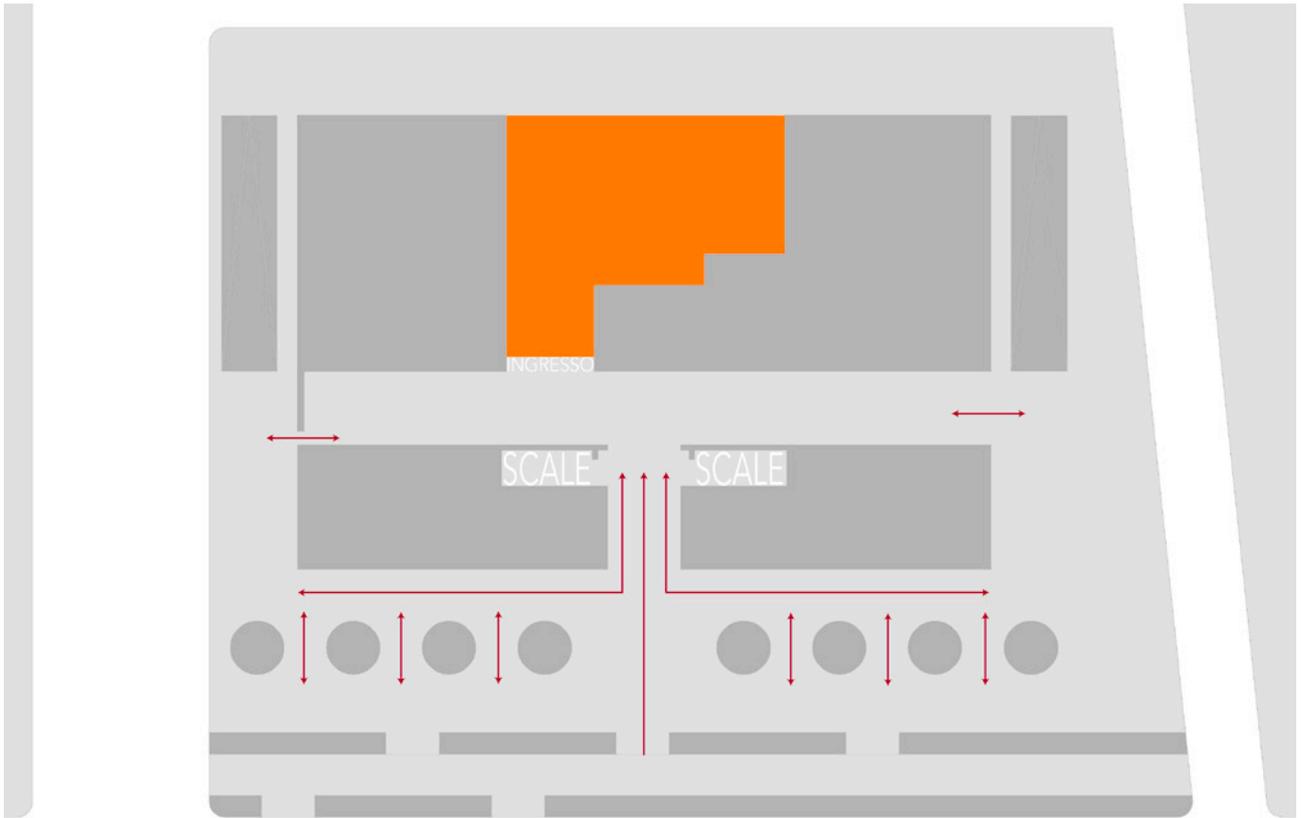
Resta comunque un'area della città isolata e poco propensa ad interagire con il contesto, che rimane dunque una potenzialità inutilizzata.

Lo spazio che circonda l'edificio è poco invitante, alcuni spazi della galleria sono chiusi e questo lo rende a tratti un corridoio angusto, anche se la sensazione che possa essere una piacevole galleria commerciale è percepibile. A questo proposito è stata condotta l'analisi della circolazione al piano terra, volta a sottolineare come questa sia costretta entro certe direzioni, mancando di accessibilità e continuità dei flussi.



- 80. Schema della circolazione
- 81. Ingresso alla galleria
- 82. Attività sul retro dell'edificio
- 83. Spazio antistante l'edificio
- 84. Galleria al piano terra





3.2 La vocazione del fabbricato

Viste dunque le problematiche legate all'edificio, l'obiettivo è quello di reinserirlo nuovamente nel contesto che lo circonda e nella città che lo ospita.

L'analisi critica della fabbrica ha evidenziato inoltre come un atteggiamento puramente tecnico nei confronti del grattacielo sarebbe stato riduttivo e non avrebbe soddisfatto le esigenze che una riqualificazione di tale portata richiede.

Pensato già all'epoca in cui è stato costruito come centro direzionale, c'è da chiedersi quale significato assuma ai giorni nostri questa definizione. Trattandosi, oggi come allora, di un edificio simbolo della città, è bene che questo interagisca di più con essa.

Rifunzionalizzazione sembra essere la parola chiave per definire un nuovo centro direzionale.

È stata individuata nell'attacco a terra la maggior forza per attrarre a sé un nuovo target di visitatori, visto che la torre abbonda di abitazioni private. Resta la vocazione di galleria del piano terra, ma con un rinnovamento di scelte commerciali.

Mentre per il piano ammezzato si è pensato ai luoghi in voga sulla riviera per renderlo conforme ai nuovi gusti. Ma non solo: il comune di Rimini ha investito in tanti campi, ma quello forse economicamente più vantaggioso è stato il nuovo polo fieristico. Resta però un sistema isolato, proprio come il grattacielo. La rifunzionalizzazione del grattacielo potrebbe rappresentare anche l'occasione per farli interagire.

Il piano ammezzato del grattacielo potrebbe ospitare luoghi di incontro o ricreativi, quali un centro espositivo, un bookshop, o in ogni caso spazi che favoriscano cultura e aggregazione attraverso l'arte o la ristorazione. Attività che possano abbattere i pregiudizi riguardo a questo monumentale edificio.

La rifunzionalizzazione insieme a un restyling dell'involucro della torre sarà fondamentale per dare una nuova vita all'edificio.



ABITAZIONI

BOOKSHOP/ARTE EXPOSITION TERRAZZA
SERVIZI/SHOP INGRESSO GALLERIA SHOP
CONDOMINIO

3.3 La proposta progettuale

A partire da un'analisi qualitativa dei flussi intorno all'edificio si è deciso di stravolgere piano terra e piano ammezzato.

Il primo si è visto demolire una parte centrale per rendere l'ingresso più visibile e accessibile. Sono stati tolti gli otto corpi circolari sulla piazzetta antistante viale Principe Amedeo perchè considerati ostacolanti dal punto di vista della circolazione e sostituiti con delle aiuole più piccole e rasoterra per mantenerne la memoria storica.

L'accesso alla galleria commerciale da viale Matteucci è stato ampliato per renderlo più invitante e visibile al traffico di quella strada, in questo modo i locali sul retro non saranno considerati diversi da quelli sul fronte, ma faranno parte di un'unico spazio.

I vani scale del piano terra giocano un ruolo fondamentale in questa opera di restyling. Avendo demolito le parti antistanti a questi, saranno ora visibili e rinnovate a livello architettonico, aperte e leggere, condurranno alla terrazza ricavata sul fronte principale del piano ammezzato.

La terrazza è stata pensata per abbattere quel pregiudizio che si cela dietro il grattacielo. In riviera non sarebbe l'unica, ma il grattacielo rispetto ad altri luoghi del riminese può offrire, attraverso i suoi grandi spazi, un maggior numero di attività e quindi ampliare il target di visitatori, relegando all'abitabilità dell'edificio un aspetto complementare e non principale. La terrazza rappresenta un valore aggiunto alle attività sul retro: un centro espositivo e un bookshop con servizio ristorazione.

Il primo attraverso l'organizzazione di mostre può dar luogo a eventi culturali e ricreativi, attraendo a sé giovani e non solo. A tal proposito la vicinanza con la stazione ferroviaria è di fondamentale importanza.

Il bookshop rappresenta l'alternativa alle sale studio e biblioteche. Rimini sta aumentando i suoi studenti universitari e pensare a nuovi spazi di aggregazione risulta doveroso.

Una nota aggiuntiva riguarda l'orario di attività: al momento, essendo presenti solo uffici, questo piano "si spegne" intorno alle 20. L'unica attività che "vive" un po' di più è il bar al piano terra.

Il progetto intende dunque vivacizzare l'area attraverso nuove destinazioni d'uso, e prolungare nelle ore serali le nuove funzioni, in modo da non "spegnere" l'area subito dopo il tramonto.

È attraverso gli elaborati che prende vita questa idea.

3.4 Elaborati delle demolizioni e ricostruzioni

Attraverso gli elaborati delle demolizioni e delle ricostruzioni è possibile capire quanto detto finora.

L'elaborato dei prospetti mette in evidenza la ricostruzione della facciata, che verrà trattata nel capitolo successivo.

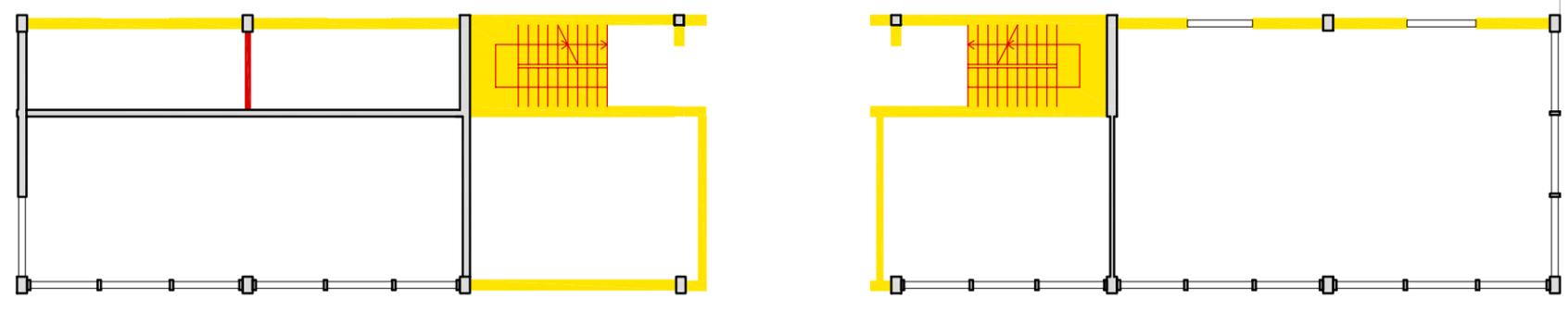
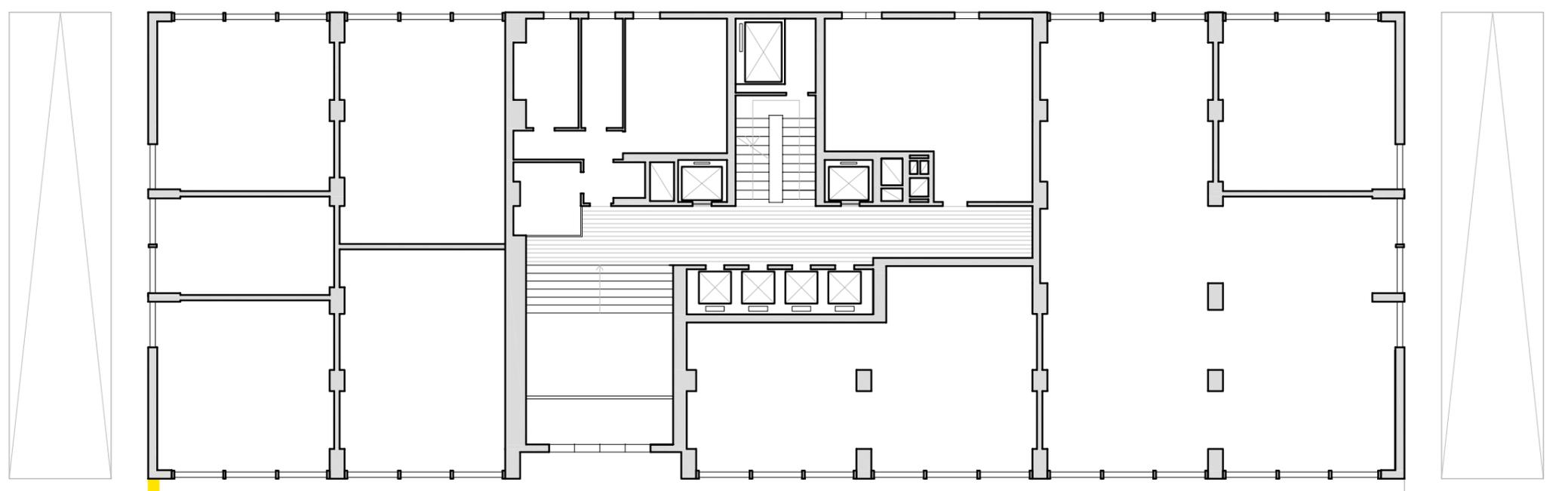


TAVOLA 7_DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONI DEL PIANO TERRA
SCALA 1:200

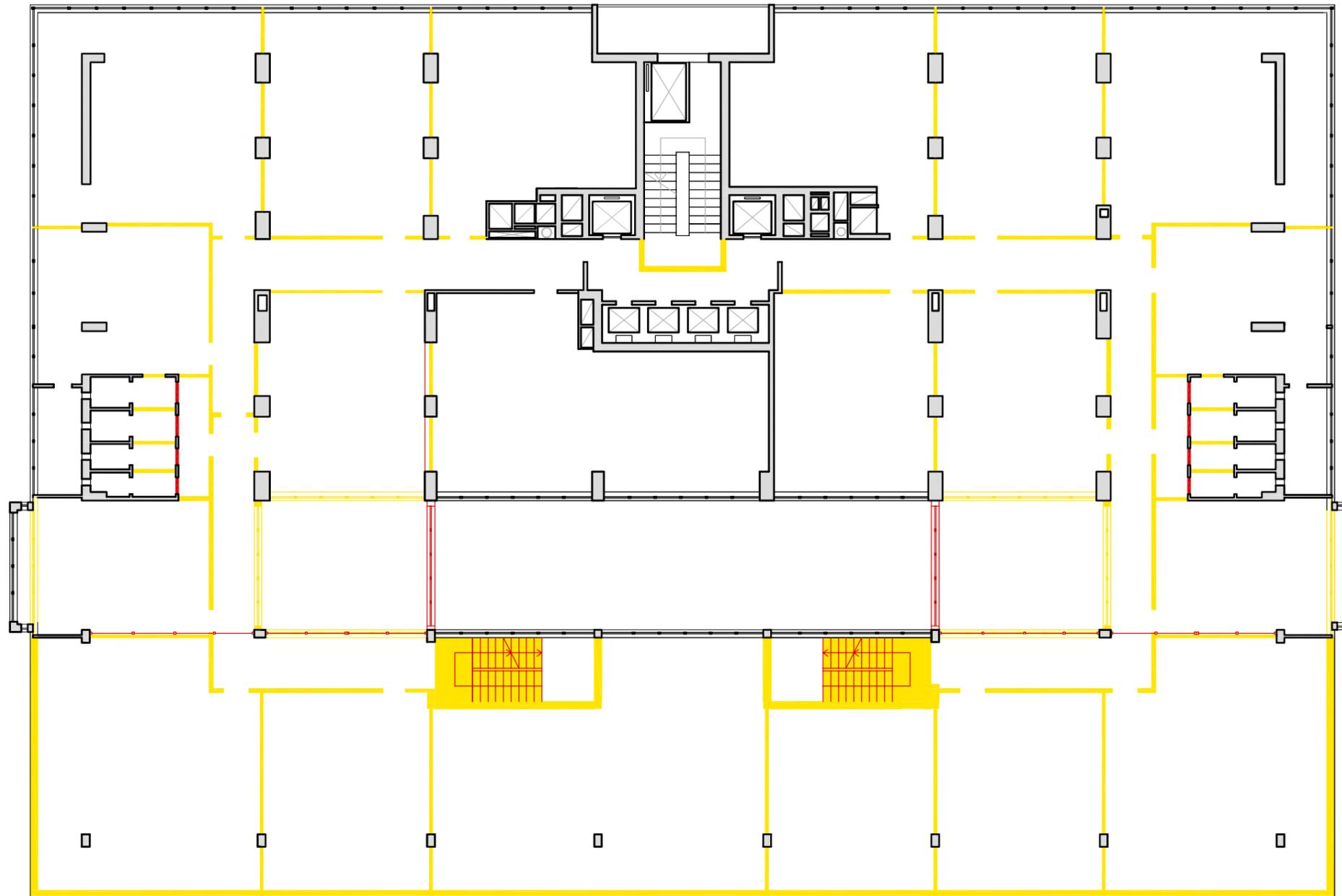


TAVOLA 8_DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONI DEL PIANO AMMEZZATO
SCALA 1:200

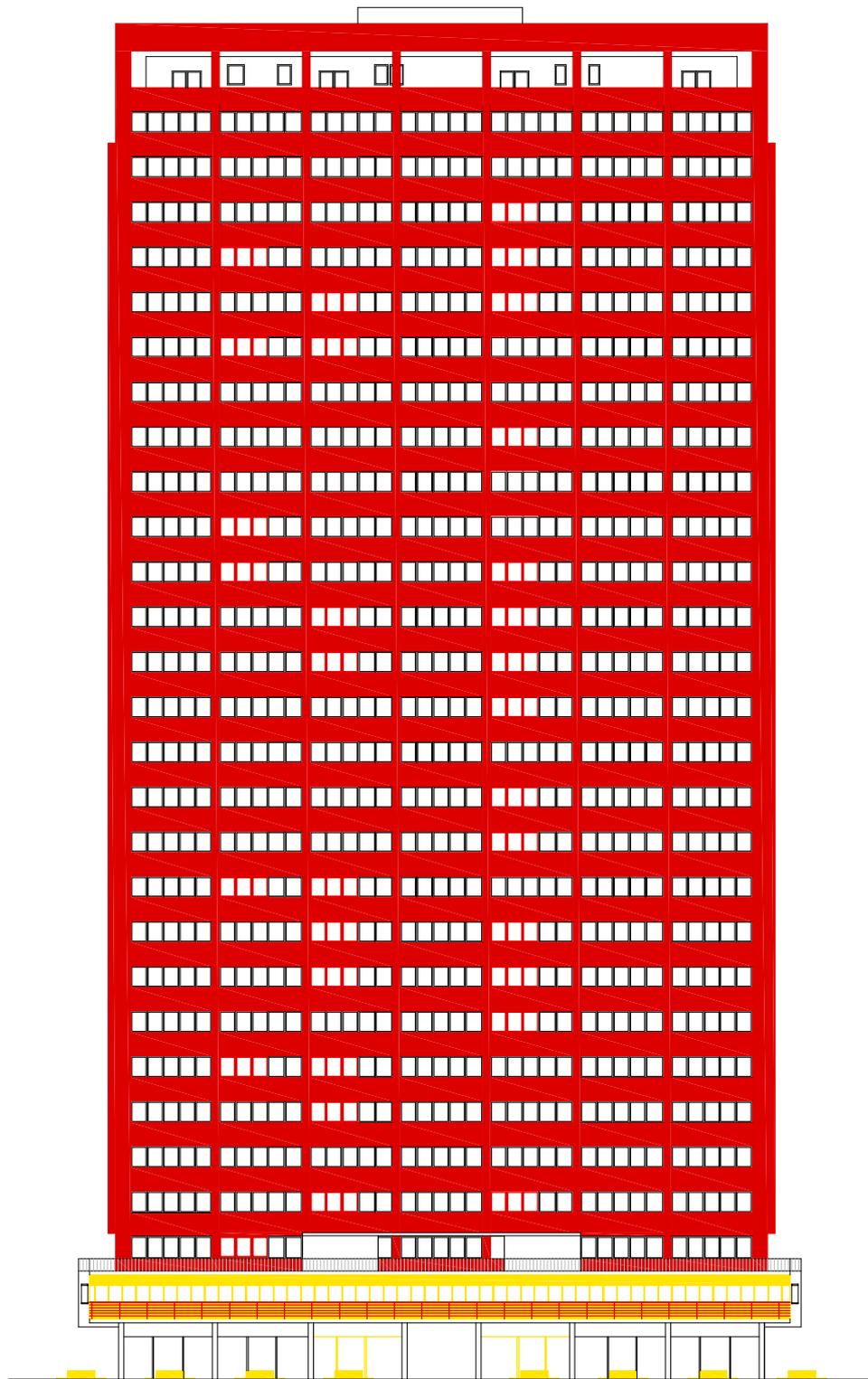


TAVOLA 9_DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONI PROSPETTO PRINCIPALE
SCALA 1:400

3.5 Elaborati della proposta progettuale

Si riportano gli elaborati progettuali.

La planimetria del piano terra illustra il nuovo volto dell'area. Il rifacimento della pavimentazione, e la ristrutturazione dei locali commerciali renderà di nuovo appetibile l'edificio.

Si può notare come la circolazione ora risulti essere più libera e "fluida" e non costretta entro certi perimetri. Le aiuole e le luci a pavimento renderanno lo spazio antistante più piacevole e vivibile.

Alla terrazza del piano superiore si accede tramite le nuove scale in vista: da un lato verso il bookshop, dall'altro verso lo spazio espositivo. In ogni caso gli utenti delle diverse attività si riconcigliano all'aperto per trovare relax e aggregazione.

I prospetti saranno inseriti in seguito alla spiegazione dell'intervento sull'involucro contenuta nel capitolo successivo.

PIANO TERRA

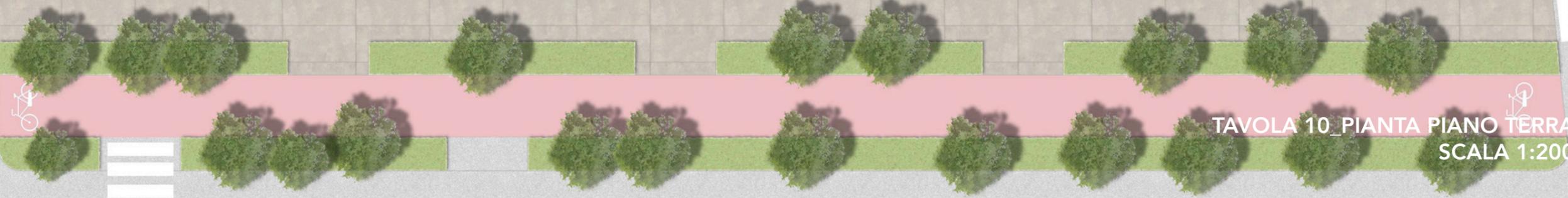
- LOC. COMMERCIALE 1,5 40 mq
- LOC. COMMERCIALE 2,6 50 mq
- LOC. COMMERCIALE 3 43 mq
- LOC. COMMERCIALE 4 25 mq
- LOC. COMMERCIALE 7 80 mq
- LOC. COMMERCIALE 8 170 mq
- LOC. COMMERCIALE 9,10 18 mq
- LOC. COMMERCIALE 11 68mq
- LOC. COMMERCIALE 12 105mq



Viale Carlo Matteucci



Viale Montefalcone



Viale Principe Amedeo

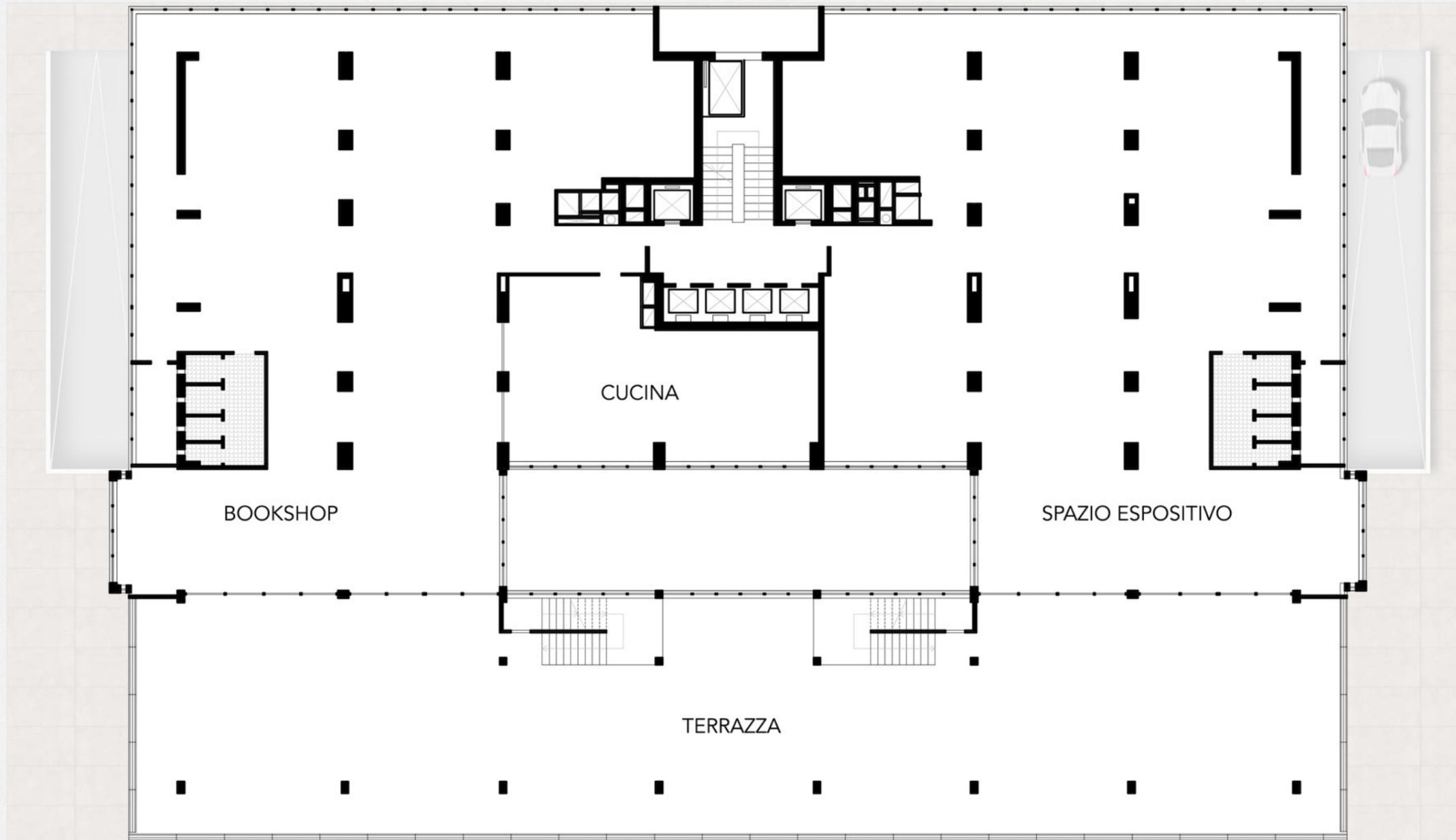
TAVOLA 10 Pianta Piano Terra
Scala 1:200

PIANO AMMEZZATO

TERRAZZA 460 mq

BOOKSHOP 455 mq

SPAZIO ESPOSITIVO 415 mq



Viale Carlo Matteucci

Viale Montalcione

Viale Principe Amedeo

TAVOLA 11_PIANTA PIANO AMMEZZATO
SCALA 1:200



►
86a. Render del nuovo ingresso
al grattacielo

86b. Render della terrazza

4_L'intervento sull'involucro

4.1 La riqualificazione per opportunità e il caso di Cesenatico

Nel panorama dell'edificato italiano parlare di riqualificazione è all'ordine del giorno. Ma per agire, talvolta, sono necessarie le giuste opportunità. Parlando di opportunità, il caso di Cesenatico ne rappresenta un esempio. La storia che ha portato alla sua riqualificazione totale parte da un accorgimento dell'Ing. Claudio Dolcini, proprietario di un appartamento all'interno dello stabile. Dolcini notò che la struttura del grattacielo, alto 115 m per un totale di 35 piani, oscillava in modo non consono. Preoccupato, scrisse una lettera al Prefetto. Si trattava di una relazione tecnica dagli esiti estremamente negativi che portò il Prefetto ad emanare un decreto in cui si riteneva urgente una verifica strutturale dell'edificio, pena la sua necessaria dichiarazione di inagibilità. Da quel momento furono svolte perizie per opera degli ingegneri Berlati, Pozzati e Ceccoli per capire la stabilità della struttura. Furono osservati vari aspetti, tra cui la prevalenza tra la spinta del vento e il sisma e gli effetti della pressoflessione sulla struttura. Si rese necessario dunque il rinforzo strutturale che portò all'elaborazione di un vero e proprio progetto di consolidamento strutturale su più di 700 nodi, per una spesa di 2,5 milioni di euro.

Questa spesa fu deliberata dall'assemblea condominiale, ma, data la necessità dell'intervento, non vi era altra soluzione.

Successe però un fatto particolare: una volta pensato di dover installare il ponteggio, di dover agire sulla facciata per rimuovere l'intonaco e poter operare sui pilastri, i tecnici pensarono bene di cogliere questa occasione per poterlo riqualificare anche dal punto di vista estetico, ma soprattutto energetico. Quindi a fronte di un progetto che sembrava impossibile fin dall'inizio si è deciso di fare tutto, aggiungendo ai 2,5 milioni previsti per la struttura, altri 3,5 milioni per la parte energetica. Venne prevista una facciata ventilata, isolata, tra l'altro difficile da installare in quanto l'edificio risultò fuori piombo di 40 cm.

In questo senso quindi, il recupero per opportunità significa prendere atto di una situazione ineludibile, a cui non ci si può sottrarre, e approfittarne, investendo ancora di più, per rilanciare la condizione di un edificio.

Questo potrebbe essere un riferimento anche nei confronti del grattacielo di Rimini: prendere come opportunità, al contrario, il rilancio d'immagine che esige, e la riqualificazione energetica, per verificarne l'aspetto strutturale.

►
87. Il grattacielo Marinella II di Cesenatico



87

4.2 La riqualificazione energetica: adattamento del pacchetto murario alle prescrizioni dettate dalla normativa

Dopo l'intervento dello Studio Modulo sull'impianto di riscaldamento la percezione che si ha dell'edificio è quella che a un'ottima performance dell'impianto non corrisponda un'altrettanta performance dell'involucro, che continua ad essere eccessivamente dispersivo.

Il rifacimento dell'involucro edilizio offre la possibilità di adeguare le prestazioni del pacchetto murario a quelle dettate dalla normativa vigente per il risparmio energetico. Per raggiungere un valore di trasmittanza conforme, viene utilizzato un pacchetto murario a parete ventilata e la messa in opera di un cappotto di isolamento.

Questo intervento permetterà una maggiore efficienza del nuovo sistema impiantistico installato nel 2015.

Il nuovo pacchetto murario dovrà rispettare le prescrizioni imposte dalla direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia.

4.2.1 La facciata ventilata

La norma UNI 11018/2003 al paragrafo 3, "Terminologia", definisce: facciata ventilata "tipo di facciata a schermo avanzato in cui l'intercapedine tra il rivestimento e la parete è progettata in modo tale che l'aria in essa presente possa fluire per effetto camino in modo naturale e/o in modo artificialmente controllato, a seconda delle necessità stagionali e/o giornaliere, al fine di migliorarne le prestazioni termoenergetiche complessive".

La crescente necessità di uno sviluppo sostenibile come soluzione all'emergenza ambientale, la riduzione dei consumi energetici in edilizia, l'applicazione di nuove tecnologie nel costruire e la necessità di riqualificare il patrimonio esistente, trovano nella facciata ventilata una risposta sicura. La facciata ventilata è un sistema di rivestimento posato a secco, protettivo delle pareti, ad elevata traspirabilità che permette all'umidità prodotta all'interno dell'alloggio di diffondersi all'esterno, senza trovare ostacoli o barriere, mantenendo sia le murature che i pannelli isolanti nelle condizioni ideali per l'isolamento e la conservazione.

La facciata ventilata costituisce uno schermo di protezione termo-igrometrica che consente un ingresso altamente limitato agli agenti e inquinanti atmosferici causa di degrado dei manufatti edili. Crea un vero e proprio "scudo termico" al fabbricato su cui è applicata, proteggendolo dal calore grazie anche alla circolazione costante di aria a temperatura ambiente che lambisce la superficie esterna dell'isolante.

In condizioni estive assicura lo sfasamento dell'onda di calore: il calore penetra all'interno dell'alloggio in forma ridotta e in ore in cui la temperatura ambiente è meno elevata.

In condizioni invernali aumenta il tempo necessario al raffreddamento della parete.

4.2.2 Il nuovo pacchetto murario

Per il nuovo pacchetto murario dell'involucro si utilizza il sistema a facciata ventilata di Aliva. Il rivestimento è in gres porcellanato ed è sostenuto dalla struttura ALI Q. Il sistema, in lega di alluminio, è composto da staffe a U e montanti verticali a sezione omega, con elevate capacità strutturali. Nei montanti sono presenti gole nelle quali vengono inserite clip in acciaio inox, colorate del colore della lastra, per il fissaggio delle lastre, con fughe di 8 mm.

L'involucro sarà così conforme alle nuove prescrizioni in materia energetica: il valore di trasmittanza per gli anni 2017-2019 è di $0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$, diversamente dall'anno in cui è stata eseguita la diagnosi in cui era $0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$. Si riportano in tabella i nuovi valori di trasmittanza e dei coefficienti di dispersione.



Cemento armato verso l'esterno								
n.	Descrizione strato	s	ρ	λ_m	m	λ		R/R_{tot}
		[mm]	[kg/m ³]	[W/(mK)]	[%]	[W/(mK)]	[m ² K/W]	[%]
1	adduttanza interna						0,130	32,589
2	intonaco di calce e gesso	15	1400			0,70	0,021	5,372
3	cemento	300	2200	1,29	25	1,61	0,186	46,639
4	intonaco di calce e gesso	15	1400			0,70	0,021	5,372
5	adduttanza esterna						0,040	10,027
	s tot	330				R tot	0,399	100
						U=1/R _{tot}	2,51	[W/(m ² K)]
						U _{lim}	0,34	[W/(m ² K)]
6	cappotto termico (lana di roccia)	100	40			0,035	2,89	
7	intercapedine aria	70	1,225				0,45	
8	lastre in gres	20	2300			1	0,04	
						R tot	3,779	
						U=1/R _{tot}	0,26	[W/(m ² K)]
						nuovaU _{lim}	0,26	[W/(m ² K)]

Muratura di tamponamento								
n.	Descrizione strato	s	ρ	λ_m	m	λ		R/R_{tot}
		[mm]	[kg/m ³]	[W/(mK)]	[%]	[W/(mK)]	[m ² K/W]	[%]
1	adduttanza interna						0,130	16,670
2	intonaco di calce e gesso	20	1400			0,70	0,029	3,664
3	cemento	260	1400	0,24	96	0,47	0,553	70,874
4	intonaco di calce e gesso	20	1400			0,70	0,029	3,664
5	adduttanza esterna						0,040	5,129
	s tot	300				R tot	0,780	100
						U=1/R _{tot}	1,28	[W/(m ² K)]
						U _{lim}	0,34	[W/(m ² K)]
6	cappotto termico (lana di roccia)	130	40			0,035	3,71	
7	intercapedine aria	70	1,225			0,026	0,45	
8	lastre in gres	20	2300			1	0,04	
						R tot	4,98	
						U=1/R _{tot}	0,20	[W/(m ² K)]
						nuovaU _{lim}	0,26	[W/(m ² K)]

◀
89. Tabella trasmittanza muri in c.a. esterni

90. Tabella trasmittanza muri di tamponamento esterni

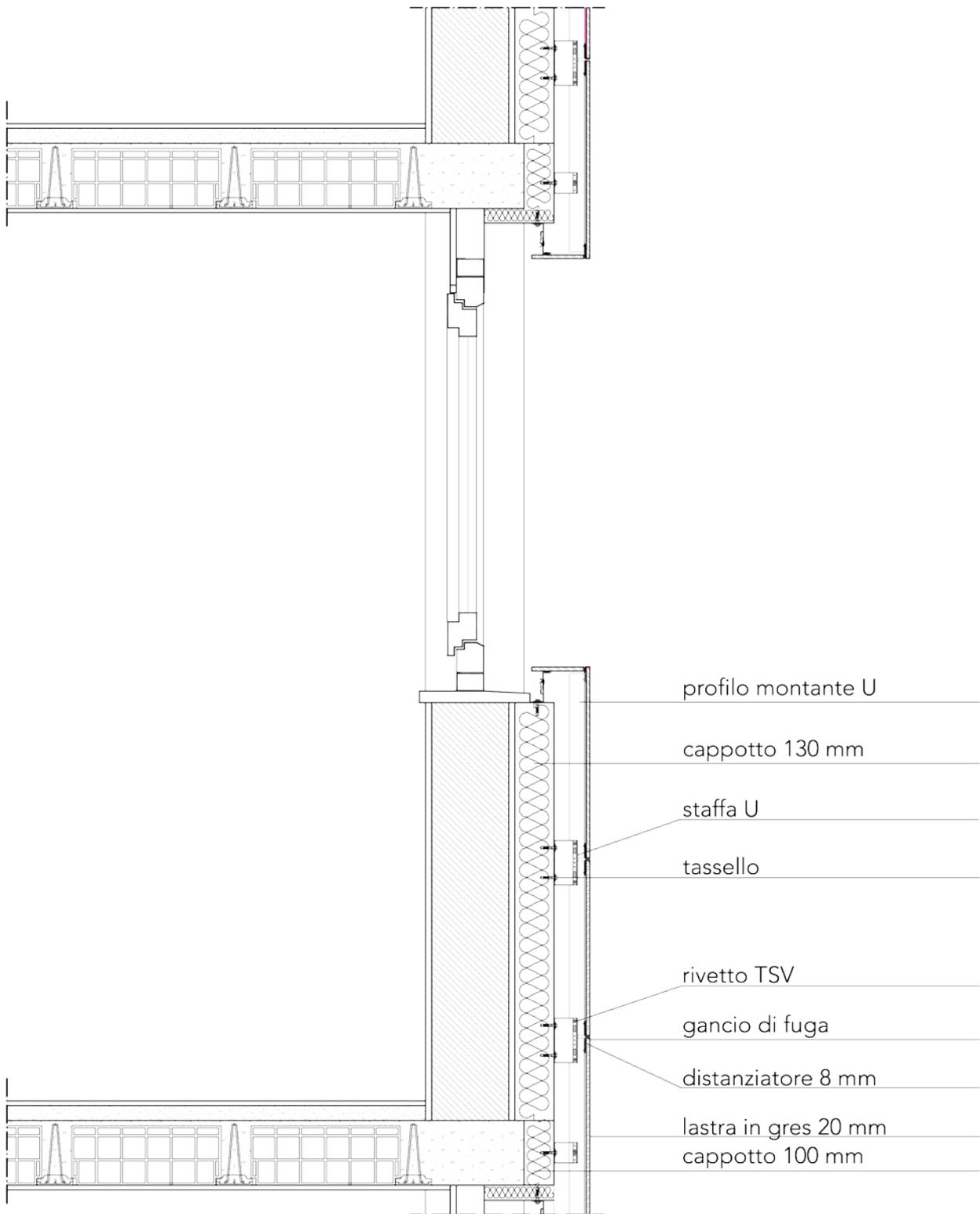


TAVOLA 12_DETAGLIO COSTRUTTIVO DI PROGETTO
SCALA 1:20

Coefficiente globale di dispersione per trasmissione				
elementi	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	U x A [W/K]	H [W/K]
pareti esterne in c. a. nord	0,26	824,1	214,266	246,4059
pareti esterne in c. a. sud	0,26	1386,8	360,568	414,6532
pareti esterne in c. a. est	0,26	1007,1	261,846	301,1229
pareti esterne in c. a. ovest	0,26	1007,1	261,846	301,1229
pareti esterne tamponamento nord	0,20	1835,8	367,16	422,234
pareti esterne tamponamento sud	0,20	998,6	199,72	229,678
pareti esterne tamponamento est	0,20	337,5	67,5	77,625
pareti esterne tamponamento ovest	0,20	337,5	67,5	77,625
finestre e porte finestre nord	1,39	1736,0	2413,04	2774,996
finestre e porte finestre sud	1,39	1736,0	2413,04	2774,996
finestre e porte finestre est	1,39	256,7	356,813	410,33495
finestre e porte finestre ovest	1,39	256,7	356,813	410,33495
portone esterno	1,00	360,0	360	414
pareti corridoi	1,68	6488,4	10900,512	12535,589
solaio copertura	1,73	725,6	1255,288	1443,5812
$H_{tr} = H_D + H_G + H_U + H_A =$				22834,299

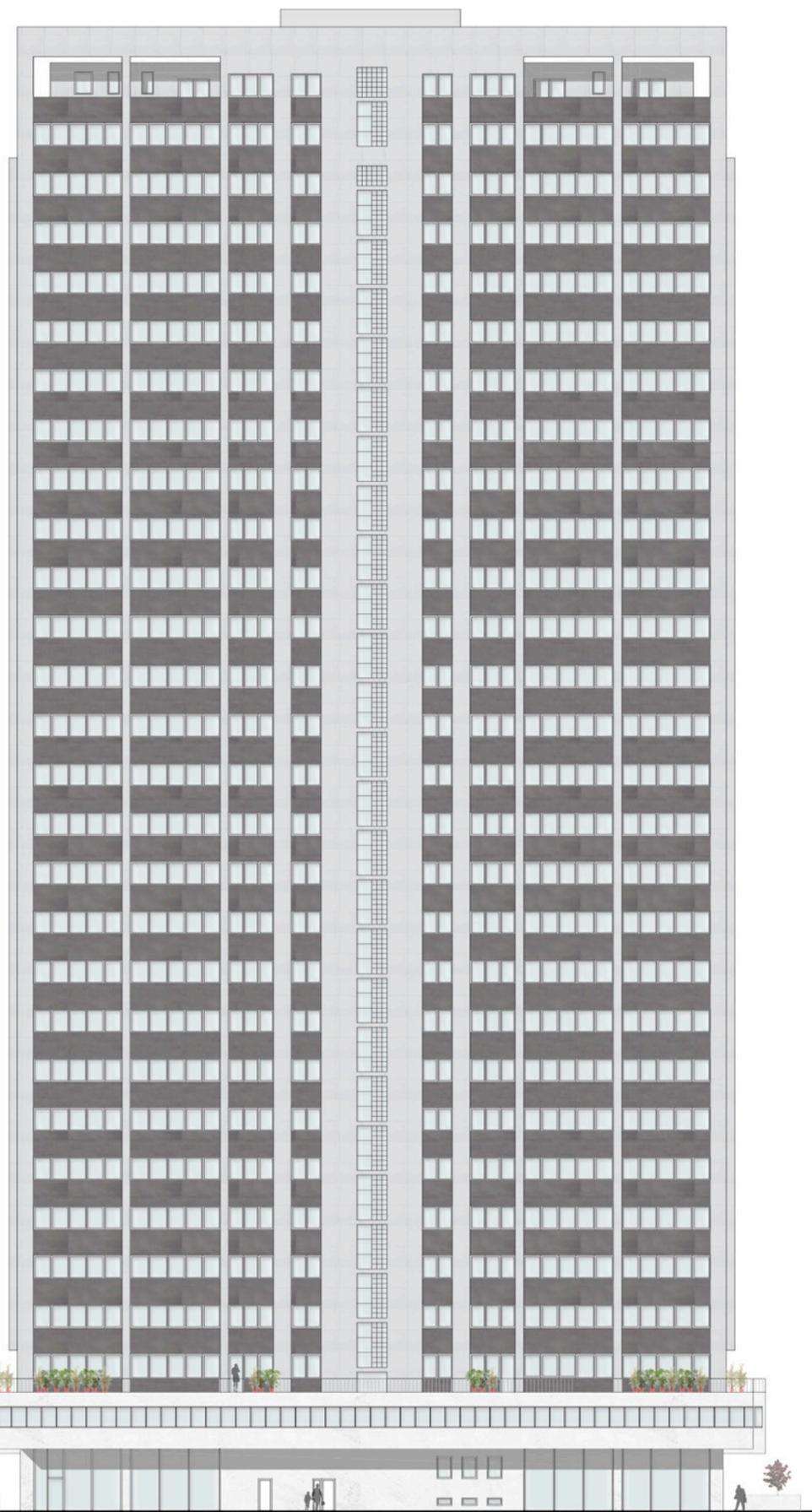
Coefficiente globale di dispersione per ventilazione		
	stanze	servizi igienici
$H_{ve} = pa \cdot c' \cdot V' / 3600$ [W/K]	5119	2424
$pa \cdot c'$ [Wh/(m ³ K)]	0,34	0,34
tasso di ricambio uffici [m ³ /s per persona]	0,011	
indice di affollamento previsto per m ²	0,04	
volume netto [m ³]	50186	3564
V' [m ³ /h]	15056	
volumi ora [1/h]	0,3	2
$H_{vetot} = pa \cdot c' \cdot V' / 3600$ [W/K]	7543	W

H Totale	30377,3
-----------------	----------------

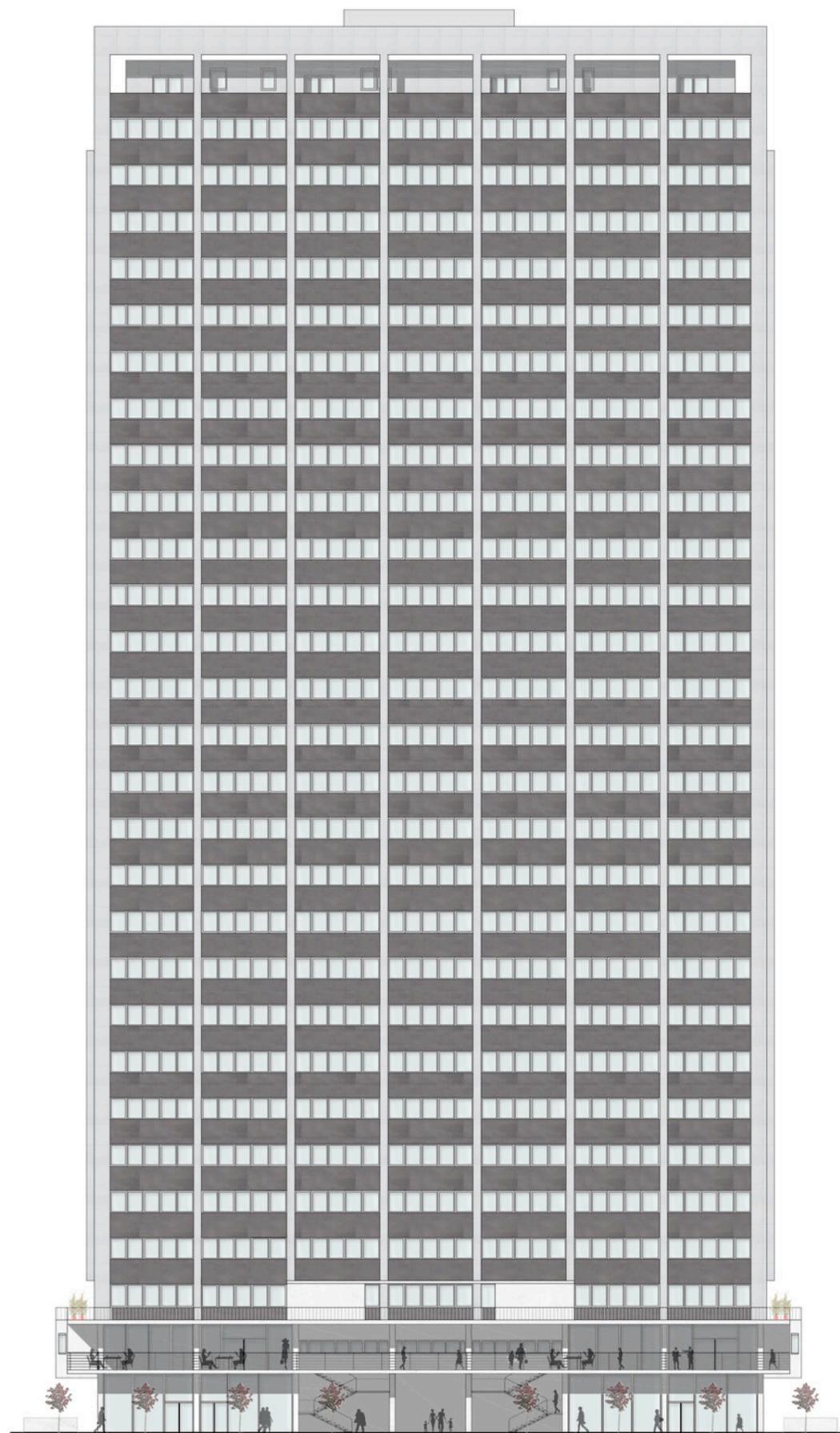
Il risultato di questo intervento tecnologico è riscontrabile con l'analisi dei prospetti. Questi ora risultano ordinati e rinnovati. Nell'analisi dei costi del capitolo successivo si considera anche il cambiamento di tutti i serramenti, anche se alcuni proprietari hanno sostituito i vecchi infissi in acciaio con dei nuovi in PVC. Essendo ancora più stringenti i limiti di trasmittanza per gli elementi trasparenti si sono ipotizzati dei nuovi serramenti con trasmittanza pari a 1,39 W/m²K. Questo cambiamento contribuirà a ridare ai prospetti del grattacielo quella omogeneità che si era perduta con le ristrutturazioni avvenute nel corso di questi 57 anni.

◀ 91. Tabella coefficiente di dispersione per trasmissione

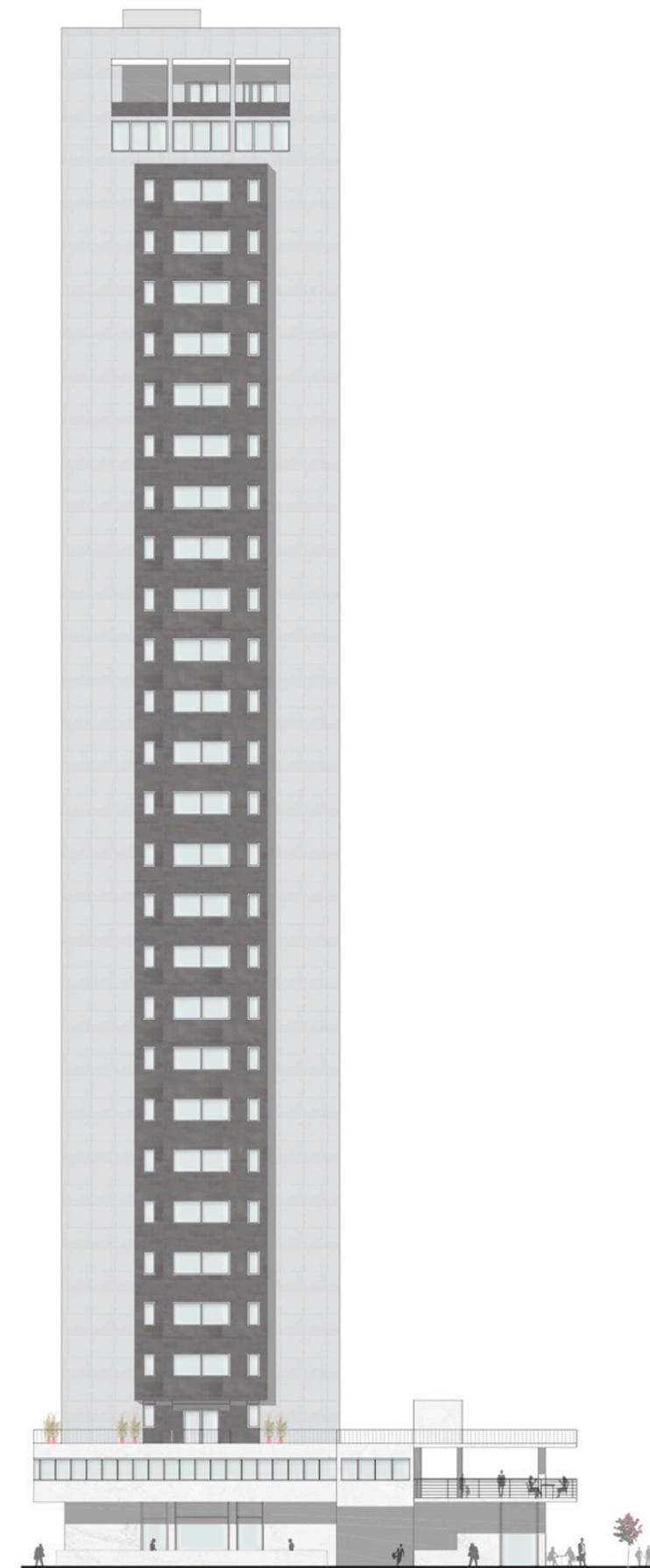
92. Tabella coefficiente di dispersione per ventilazione e H totale



PROSPETTO VIA CALALZO



PROSPETTO VIALE PRINCIPE AMEDEO



PROSPETTO VIALE CARLO MATTEUCCI

4.2.3 Il contributo della chiusura delle logge: effetto serra per il periodo invernale

Molte delle logge del grattacielo sono state chiuse nel corso degli anni. L'intervento sull'involucro prevede la chiusura di quelle rimaste aperte e con l'isolamento dato dal nuovo pacchetto murario, si può parlare di sistema solare passivo. Naturalmente questo vale per le due file di logge esposte a sud.

I sistemi solari passivi raccolgono e trasportano l'energia proveniente dal sole senza l'ausilio di mezzi meccanici, ma sfruttando i fenomeni fisici naturali di irraggiamento, conduzione e convezione.¹ Nel caso di logge vetrate la radiazione solare entra direttamente nell'ambiente interno attraverso i vetri e viene assorbita dagli elementi strutturali di accumulo (pareti, pavimenti, soffitti) che rilasceranno il calore successivamente. I corpi, riscaldandosi, riemettono energia sotto forma di radiazione termica.

Il vetro è trasparente per la radiazione solare ma non per l'energia termica (radiazione infrarossa) per tale ragione riflette verso l'interno la radiazione calorica che lo colpisce.

Tale fenomeno è detto effetto serra ed è alla base della conversione della radiazione solare in calore anche a livello planetario dove il mezzo trasmissivo trasparente è costituito dall'atmosfera terrestre nelle sue componenti di vapore acqueo e "gas serra" appunto.

I sistemi passivi permettono di operare strategie di contenimento delle dispersioni o di captazione e accumulo termico ai fini del riscaldamento dell'edificio, captazione e diffusione della luce naturale per l'illuminazione, e dispersione termica attraverso il controllo della ventilazione per favorire il raffrescamento, ottimizzando l'isolamento delle restanti chiusure trasparenti.

Nel calcolo dei nuovi coefficienti di dispersione però non sono state prese in considerazione, visto che sono contributi isolati, validi solo per alcuni appartamenti, ma valeva la pena porre una riflessione sul contributo aggiunto che costituiscono.

▶
93. Render dell'intero edificio

1 Elementi di architettura bioclimatica, <http://www.architettura.unina2.it>



5_Analisi del costo globale d'intervento

5.1 Politiche ambientali e le normative

La politica dell'Unione Europea in materia di ambiente si fonda sui principi della precauzione, dell'azione preventiva e della correzione alla fonte dei danni causati dall'inquinamento, nonché sul principio "chi inquina paga". Quello di "combattere i cambiamenti climatici" è divenuto un obiettivo specifico con il trattato di Lisbona (2009), così come il perseguimento dello sviluppo sostenibile nelle relazioni con i paesi terzi.¹

Negli ultimi anni, l'integrazione delle politiche ha compiuto progressi significativi, ad esempio, nel campo della politica energetica, come evidenziano lo sviluppo parallelo del pacchetto UE in materia di clima ed energia o la tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio entro il 2050, che esamina le modalità economicamente più vantaggiose per creare un'economia europea più rispettosa del clima e con minori consumi energetici.

Nel 2006 la Commissione europea ha inaugurato il suo «Piano d'azione per l'efficienza energetica: concretizzare le potenzialità». Il piano d'azione intendeva mobilitare la società civile, i responsabili politici e gli operatori del mercato e trasformare il mercato interno dell'energia in modo da fornire ai cittadini dell'UE le infrastrutture (compresi gli edifici), i prodotti (compresi gli elettrodomestici e le automobili) e i sistemi energetici con la maggiore efficienza energetica al mondo. Il piano d'azione si propone di controllare e ridurre la domanda di energia e di adottare azioni mirate sui versanti del consumo e della fornitura al fine di risparmiare il 20% del consumo totale annuo di energia primaria entro il 2020 (rispetto alle previsioni del consumo di energia per il 2020).

Tra il 2008 ed il 2009 il Parlamento Europeo ha richiesto che l'obiettivo di riduzione del 20% diventi vincolante, con l'aggiunta sia della decisione n. 406/2009/CE, che fissa limiti nazionali sulle emissioni di CO₂, le quali prendono in causa soprattutto il settore edilizio, sia della Direttiva n. 2009/28/CE che promuove l'uso di energia da fonti rinnovabili. (GU, L. 140/2009)

Le misure per migliorare la prestazione energetica degli edifici dovranno tenere conto delle condizioni climatiche e locali, dell'ambiente interno e dell'efficacia sotto il profilo dei costi. La metodologia di calcolo, che può essere differenziata a livello nazionale, deve tener conto della prestazione energetica annuale di un edificio. Gli Stati membri sono responsabili nell'assicurare requisiti minimi di prestazione energetica, che dovrebbero conseguire in un "equilibrio ottimale in funzione dei costi, tra gli investimenti necessari e i risparmi energetici realizzati nel ciclo di vita di un edificio", ovvero un livello di efficienza energetica ottimale in funzione dei costi.

¹ Tina Ohliger, settembre 2016, http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/it/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.4.1.html

5.1.1 DE 31/2010/UE

È una direttiva con disposizioni aggiuntive rispetto alla Direttiva 2002/91/CE, le quali sono elencate nell'art. 1:

- una metodologia di calcolo della prestazione energetica degli edifici o unità immobiliari, che diventi un quadro comune;
- l'imposizione di requisiti minimi alla prestazione energetica di nuovi edifici;
- l'imposizione di requisiti minimi alla prestazione energetica di edifici sottoposti a ristrutturazione importante;
- l'imposizione di requisiti minimi alla prestazione energetica di edifici ai quali viene sostituito o rinnovato l'involucro edilizio al fine di migliorarne l'impatto energetico;
- l'imposizione di requisiti minimi alla prestazione energetica di sistemi termici installati, sostituiti o migliorati;
- la certificazione energetica degli edifici o unità immobiliari;
- i sistemi di controllo indipendenti e i rapporti di ispezione, che riguardano gli attestati di prestazione energetica.

L'art. 2, "Definizioni", finalizza ed evidenzia la sostenibilità ambientale, riportandola ai costi. Si cita qui di seguito come presente in normativa: "livello ottimale in funzione dei costi: livello di prestazione energetica che comporta il costo più basso durante il ciclo di vita stimato, dove:

- il costo più basso è determinato tenendo conto dei costi di investimento legati all'energia, dei costi di manutenzione e di funzionamento (compresi i costi e i risparmi energetici, la tipologia edilizia interessata e gli utili derivanti dalla produzione di energia), se del caso, e degli eventuali costi di smaltimento;
- il ciclo di vita economico stimato è determinato da ciascuno Stato membro. Esso si riferisce al ciclo di vita economico stimato rimanente di un edificio, nel caso in cui siano stabiliti requisiti di prestazione energetica per l'edificio nel suo complesso, oppure al ciclo di vita economico stimato di un elemento edilizio, nel caso in cui siano stabiliti requisiti di prestazione energetica per gli elementi edilizi.

Il livello ottimale in funzione dei costi si situa all'interno della scala di livelli di prestazione, in cui l'analisi costi-benefici calcolata sul ciclo di vita economico è positiva".

L'art. 4, "Fissazione dei requisiti minimi di prestazione energetica", cita: "Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché siano fissati requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici, o le unità immobiliari, al fine di raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi [...]. I livelli ottima-

li in funzione dei costi sono calcolati conformemente al quadro metodologico comparativo [...].

Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché siano fissati requisiti minimi di prestazione energetica per gli elementi edilizi che fanno parte dell'involucro dell'edificio e hanno un impatto significativo sulla prestazione energetica dell'involucro dell'edificio quando sono sostituiti o rinnovati, al fine di raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi. [...]"

Veniamo all'Allegato I, ovvero il "Quadro comune generale per il calcolo della prestazione energetica degli edifici" che rimanda all'art. 3:

"[...] La prestazione energetica di un edificio è espressa in modo chiaro e comprende anche un indicatore di prestazione energetica ed un indicatore numerico del consumo di energia primaria, basato su fattori di energia primaria per vettore energetico, eventualmente basati su medie ponderate annuali, nazionali, o regionali o un valore specifico per la produzione in loco.

La metodologia di calcolo della prestazione energetica degli edifici dovrebbe tener conto delle norme europee ed essere coerente con la pertinente legislazione dell'Unione, compresa la Direttiva 2009/28/CE.

Ai fini della determinazione della metodologia di calcolo si deve tener conto almeno dei seguenti aspetti:

- le seguenti caratteristiche termiche effettive dell'edificio, comprese le sue divisioni interne:
 - capacità termica;
 - isolamento;
 - riscaldamento passivo;
 - elementi di rinfrescamento;
 - ponti termici;
- impianto di riscaldamento e di produzione di acqua calda, comprese le relative caratteristiche di isolamento;
- impianti di condizionamento d'aria;
- ventilazione naturale e meccanica, compresa eventualmente l'ermeticità all'aria;
- impianto di illuminazione incorporato (principalmente per il settore non residenziale);
- progettazione, posizione e orientamento dell'edificio, compreso il clima esterno;
- sistemi solari passivi e protezione solare;
- condizioni climatiche interne, incluso il clima degli ambienti interni progettato;
- carichi interni.

Il calcolo deve tener conto, se del caso, dei vantaggi insiti nelle seguen-

ti opzioni:

- condizioni locali di esposizione al sole, sistemi solari attivi ed altri impianti di generazione di calore ed elettricità a partire da energia da fonti rinnovabili;
- sistemi di cogenerazione dell'elettricità;
- impianti di teleriscaldamento e telerinfrescamento urbano o collettivo;
- illuminazione naturale.

Ai fini del calcolo gli edifici dovrebbero essere classificati adeguatamente secondo le seguenti categorie:

- abitazioni monofamiliari di diverso tipo;
- condomini (di appartamenti);
- uffici;
- strutture scolastiche;
- ospedali;
- alberghi e ristoranti;
- impianti sportivi;
- esercizi commerciali per la vendita all'ingrosso o al dettaglio;
- altri tipi di fabbricati impieganti energia".

5.1.2 Regolamento delegato n. 244/2012/UE

È un regolamento atto a definire ed integrare la Direttiva 2010/31/UE.

I calcoli e la proiezione dei costi comportano incertezze, per cui vanno affiancati da un'analisi di sensibilità, che valuta la solidità dei principali parametri utilizzati e deve in ogni caso considerare almeno l'evoluzione del prezzo dell'energia e il tasso di sconto.

L'art. 2, "Definizioni", in aggiunta a quelle dell'art. 2 della 2010/31/UE, presenta tutte le tipologie di costo da considerare:

- costo globale: la somma del valore attuale dei costi dell'investimento iniziale, dei costi di gestione e dei costi di sostituzione (riferiti all'anno di inizio), nonché dei costi di smaltimento, se del caso. Per il calcolo a livello macroeconomico si introduce la categoria di costo supplementare delle emissioni di gas ad effetto serra;
- costi dell'investimento iniziale: tutti i costi incorsi fino al momento in cui l'edificio o l'elemento edilizio è consegnato al cliente, pronto per l'uso. Questi costi comprendono la progettazione, l'acquisto degli elementi edilizi, il collegamento delle forniture, l'installazione ed i procedimenti di messa in servizio;
- costi energetici: i costi annuali, i canoni fissi e di punta per l'energia, comprese le imposte nazionali;
- costi di funzionamento: tutti i costi connessi con il funzionamento

dell'edificio, fra cui le spese annuali per assicurazioni, utenze di servizi pubblici, altri oneri fissi e fiscalità;

- costi di manutenzione: i costi annuali delle misure volte a conservare e ripristinare la qualità desiderata dell'edificio, o dell'elemento edilizio. Comprendono i costi annuali di ispezione, pulizia, regolazioni, riparazioni e materiale di consumo;
- costi di gestione: le spese annuali di manutenzione, di funzionamento ed energetiche;
- costi di smaltimento: i costi per lo smaltimento alla fine della vita di un edificio o di un elemento edilizio, che comprendono lo smantellamento, la rimozione degli elementi edilizi non ancora giunti alla fine della loro vita utile, il trasporto e il riciclaggio;
- costo annuale: la somma dei costi di gestione e dei costi periodici o di sostituzione, sostenuti in un determinato anno;
- costo di sostituzione: l'investimento sostitutivo per un elemento edilizio, sulla base del ciclo di vita economico stimato durante il periodo di calcolo;
- costo delle emissioni di gas a effetto serra: il valore monetario del danno ambientale causato dalle emissioni di CO₂ relative al consumo di energia negli edifici.

Nell'Allegato I "Quadro metodologico dell'ottimalità dei costi" si spiega che esistono due metodi per calcolare il "costo globale", ovvero:

- il metodo di calcolo finanziario;
- il metodo di calcolo macroeconomico.

La diversità dei metodi è nelle categorie di costi che considerano. Infatti entrambi esaminano:

- il costo dell'investimento iniziale;
- i costi di gestione;
- i costi energetici;
- i costi di smaltimento (se del caso);

ma solo il calcolo macroeconomico valuta:

- il costo delle emissioni dei gas ad effetto serra.

5.1.3 Calcolo dei costi globali per un calcolo finanziario

I costi globali per gli edifici e gli elementi edilizi sono calcolati sommando i diversi tipi di costi ed applicando ad essi il tasso di sconto, mediante un fattore di sconto, così da esprimerli in termini di valore nell'anno iniziale, con l'aggiunta del valore residuo attualizzato, come di seguito esplicitato:

$$C_g(\tau) = C_I + \sum_j \left[\sum_{i=1}^{\tau} (C_{a,i}(j) \times R_d(i)) - V_{f,\tau}(j) \right]$$

dove:

- τ è il periodo di calcolo;
- $C_g(\tau)$ rappresenta il costo globale (riferito all'anno iniziale τ_0) nell'arco del periodo di calcolo;
- C_i rappresenta il costo iniziale dell'investimento per la misura o l'insieme di misure j ;
- $C_{a,i}(j)$ rappresenta il costo annuale durante l'anno i per la misura o l'insieme di misure j ;
- $V_{f,\tau}(j)$ rappresenta il valore residuo della misura o dell'insieme di misure j alla fine del periodo di calcolo (attualizzato all'anno iniziale τ_0);
- $R_d(i)$ rappresenta il fattore di sconto per l'anno i sulla base del tasso di sconto r da calcolare;

e:

$$R_d(p) = \left(\frac{1}{1 + \frac{r}{100}} \right)^p$$

dove:

- p rappresenta il numero di anni a partire dal periodo iniziale;
- r rappresenta il tasso di sconto reale.

5.1.4 Calcolo dei costi globali per un calcolo macroeconomico

Nel determinare il costo globale a livello macroeconomico di una misura, pacchetto, o variante, oltre alle categorie di costo di cui al punto 4.1 occorre includere anche una nuova categoria di costo per le emissioni di gas a effetto serra, ottenendo la seguente metodologia adattata del costo globale:

$$C_g(\tau) = C_i + \sum_j \left[\sum_{i=1}^n (C_{a,i}(j) \times R_d(i) + C_{c,i}(j)) - V_{f,\tau}(j) \right]$$

dove:

- $C_{c,i}(j)$ rappresenta il costo delle emissioni di carbonio per la misura o l'insieme di misure j durante l'anno i .

Il costo delle emissioni di carbonio delle misure, pacchetti, o varianti accumulato nell'arco del periodo di calcolo, moltiplicando la somma delle emissioni annuali di gas ad effetto serra per i prezzi previsti per tonnellata di CO₂ equivalente delle quote di emissione in ogni anno in cui sono emesse, impiegando, inizialmente, una soglia minima: di 20€ per tonnellata di CO₂ equivalente fino al 2025, di 35€ fino al 2030 e di 50€ dopo il 2030;

5.1.5 2012.C.115.01/UE

Il concetto del costo globale non è inoltre del tutto in linea con una valutazione completa del ciclo di vita (LCA) che tenga conto di tutti gli impatti ambientali nel corso del ciclo di vita, compresa la cosiddetta energia "grigia". Gli Stati membri sono tuttavia liberi di includere nella metodologia l'intero costo del ciclo di vita e a tal fine possono avvalersi delle norme EN ISO 14040, 14044 e 14025. [...]

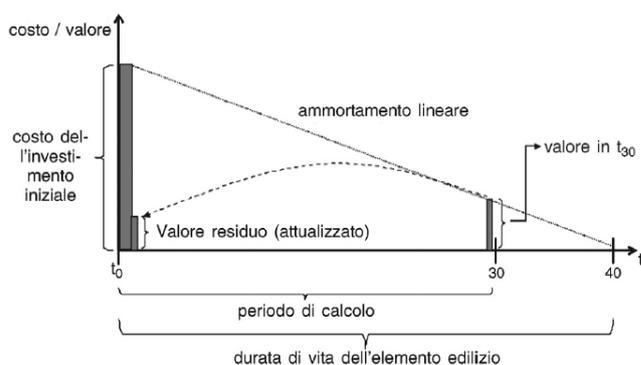
Conformemente alla Direttiva 2010/31/UE gli Stati membri sono tenuti a fissare requisiti minimi di prestazione energetica ottimali in funzione dei costi. [...]"

Si possono ovviamente omettere le voci di costo che riguardano elementi edilizi che non modificano la prestazione energetica dell'edificio.

Una volta raccolti i dati sui costi, vanno tutti attualizzati. Il tasso di sconto è un fattore molto importante per il calcolo, perché un suo minimo errore comporta elevate variazioni. È il basso tasso di sconto (tra il 2 e il 4% esclusa l'inflazione) che riflette con maggiore fedeltà i benefici che gli investimenti nell'efficienza energetica apportano agli occupanti degli edifici, per l'intero ciclo di vita dell'investimento.

Le ragioni alla base di una ristrutturazione profonda sono molteplici: una di esse può essere l'invecchiamento di elementi importanti (ad esempio, le facciate) di un edificio. I cicli di ristrutturazione sono molto diversi a seconda sia del tipo di immobile che della sua ubicazione nello Stato membro, ma in generale la loro durata non è mai inferiore a 20 anni.

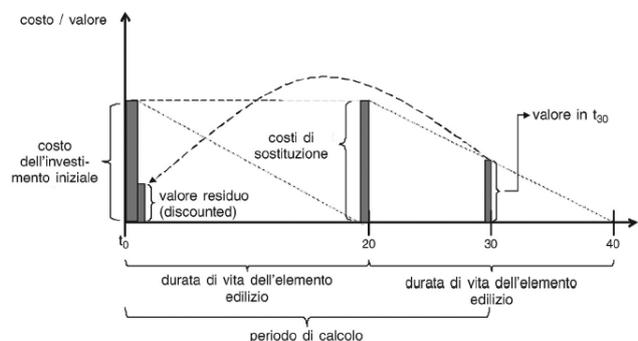
La prima figura illustra la metodologia adottata nel caso di un elemento di un edificio con ciclo di vita più lungo del periodo di calcolo. Ipotizzando una durata di vita di 40 anni ed un ammortamento lineare, il valore residuo dopo 30 anni (fine del periodo di calcolo) è pari al 25% del costo dell'investimento iniziale. Questo valore deve essere attualizzato all'inizio del periodo di calcolo.



94. Calcolo del valore residuo con ciclo di vita più lungo del periodo di calcolo

95. Calcolo del valore residuo con ciclo di vita più breve del periodo di calcolo

La seconda figura, invece, illustra in che modo il valore residuo vada calcolato per un elemento di un edificio con durata di vita inferiore al periodo di calcolo. L'elemento, con una durata di vita stimata di 20 anni, deve essere sostituito dopo tale periodo. Una volta che l'elemento è stato ristrutturato, comincia un nuovo periodo di ammortamento. In questo caso dopo 30 anni (fine del periodo di calcolo) il valore residuo dell'elemento è pari al 50% del costo di sostituzione. Questo valore deve poi essere nuovamente attualizzato all'inizio del periodo di calcolo.



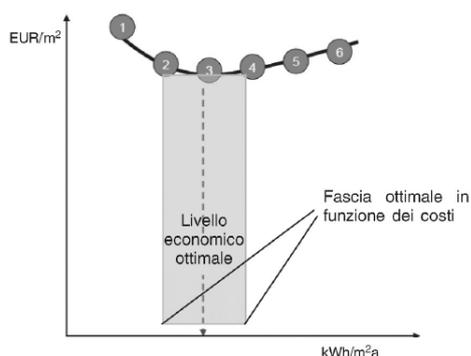
Nell'arco di tempo che si considera, i prezzi subiranno sicuramente un'evoluzione. Si tiene in considerazione che le nuove tecnologie subiranno, negli anni, un aumento del prezzo di acquisto, che sarà però sicuramente abbattuto a causa del commercio su larga scala. Non si prevedono aumenti o riduzioni quindi per i costi di funzionamento e manutenzione.

Inoltre la normativa gestisce il trattamento delle fiscalità, delle sovvenzioni e delle tariffe di alimentazione nel calcolo dei costi, valutando che "è necessario tenere conto di tutte le imposte applicabili (IVA e altre), dei regimi di sostegno e degli incentivi, che invece non sono presi in considerazione nei calcoli a livello macroeconomico. Si fa riferimento in particolare (ma non esclusivamente) ai seguenti aspetti:

- ì tassazione energetica e/o della CO2 applicabile ai vettori energetici;
- ì sovvenzioni agli investimenti per o a seconda dell'uso di tecnologie efficienti sul piano energetico e di sorgenti di energia rinnovabile;
- ì tariffe di alimentazione minime regolamentate per l'energia prodotta da sorgenti rinnovabili".

infatti "mentre il regolamento impone agli Stati membri di prendere in considerazione le imposte versate dai consumatori per il calcolo dei costi a livello finanziario, esso consente loro di escludere le sovvenzioni e gli incentivi, che possono cambiare molto rapidamente.

Il grafico seguente mostra l'obiettivo degli Stati membri nell'identificazione della fascia ottimale in funzione dei costi.



96. Differenti varianti nel grafico e posizione della fascia ottimale in funzione dei costi

Viene evidenziato come classificare le misure, pacchetti, o varianti in relazione ai costi (€/mq in ordinata) e alla prestazione energetica (kWh/mq annui in ascissa).

La curva numerata da 1 a 6 chiarisce subito che nell'estrema sinistra (1) ci sono prestazioni molto elevate, con conseguenti consumi quasi nulli, ma costi molto alti, per cui domanda di mercato quasi nulla. Procedendo verso destra (da 2 a 6) aumentano i consumi, ma la curva, ad un certo punto, presenta un minimo, per poi rialzarsi. Dopo l'arco di minimo, i costi tornano ad aumentare, ma non per un miglioramento di tecnologie, bensì a causa di un aumento dei costi dell'energia, dati dalle ormai mediocri prestazioni dell'edificio.

Ovviamente, detto ciò, si evince che il minimo della curva (tra i punti 2 e 4) è naturalmente il livello ottimale in funzione dei costi.

A seguito dei risultati ottenuti, occorre compiere l'analisi di sensibilità. È una pratica corrente delle valutazioni a priori, quando i risultati sono in funzione di ipotesi su parametri il cui andamento futuro può avere un impatto significativo sul risultato finale.

Nonostante l'andamento futuro dei prezzi non avrà un impatto sui costi dell'investimento iniziale realizzato all'inizio del periodo di calcolo, la valutazione di come la diffusione sul mercato delle tecnologie possa influenzare il livello dei prezzi costituisce un'informazione estremamente utile.

L'analisi di sensibilità va affiancata alla valutazione dei tassi di crescita dell'energia (elettricità, gas, carbone, petrolio, ...), per ottenere un risultato corretto del costo globale.

"L'aggiornamento più recente indica un aumento annuo del 2,8% dei prezzi del gas, un aumento annuo del 2,8% dei prezzi del petrolio e un au-

mento annuo del 2% dei prezzi del carbone. Tali tendenze possono essere estrapolate oltre il 2030 in attesa di disporre di ulteriori proiezioni a lungo termine.

5.1.6 UNI EN 15459

È una normativa che soddisfa i requisiti essenziali e fornisce un metodo di calcolo per quanto riguarda la Direttiva Europea 2002/91/CE sulle prestazioni di energia delle costruzioni (EPBD).

Questo metodo di calcolo può essere usato, parzialmente o totalmente, per le seguenti applicazioni:

- considerare la fattibilità economica delle opzioni di risparmio energetico negli edifici;
- confrontare le diverse soluzioni di risparmio energetico negli edifici;
- valutare la prestazione economica di un disegno complessivo degli edifici;
- valutare l'effetto di eventuali misure di conservazione dell'energia in un sistema di riscaldamento esistente.

Quindi riguarda tutti i sistemi coinvolti nella domanda di energia ed il consumo energetico di ogni edificio.

Mediante i parametri ed i dati finanziari forniti da questa norma ed attraverso l'uso del programma Excel, è possibile calcolare il costo globale per ogni caso di studio in esame.

5.1.6.1 Parametri finanziari: i tassi

I tassi di crescita dei costi per l'energia, la manodopera, la manutenzione ed i costi aggiuntivi possono differire:

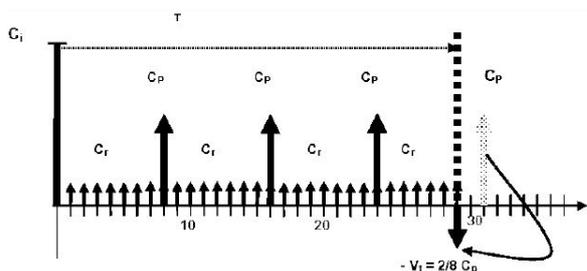
- $R_{e,k}$ tasso dello sviluppo del prezzo per il tipo di energia k ;
- R_o tasso dello sviluppo del prezzo per il funzionamento umano;
- R_p tasso dello sviluppo del prezzo dei prodotti;
- R_m tasso dello sviluppo del prezzo per la manutenzione;
- R_{ad} tasso di sviluppo di costi aggiuntivi.

5.1.6.2 Costo globale

La formula del costo globale è già stata affrontata nei paragrafi precedenti, ed è la seguente:

$$C_g(\tau) = C_I + \sum_j \left[\sum_{i=1}^{\tau} (C_{a,i}(j) \times R_d(i)) - V_{f,\tau}(j) \right]$$

In questo paragrafo si focalizza l'attenzione sul calcolo del valore finale, ovvero "Vf,(j)".



Il valore finale di un componente, in questo caso j, è determinato dall'ammortamento lineare dell'investimento iniziale fino al termine del periodo di calcolo, ma riferito all'inizio dello stesso periodo di calcolo.

L'approccio appena presentato è differente da quello del regolamento delegato, poiché viene considerato l'aumento del costo degli elementi edili mediante il tasso di crescita dei prodotti R_p .

Quindi, nonostante negli anni il prezzo del prodotto continua a diminuire linearmente, i costi di sostituzione (A_0', A_0'', \dots) aumentano, e di conseguenza anche il loro valore attualizzato ($V_{pv,1}', V_{pv,2}', \dots$).

La normativa termina con un esempio pratico nell'Allegato E, di cui si estrapolano e si mostrano i fogli di calcolo per la valutazione del costo globale.¹



97. Concetto di valore residuo

98. Esempio di foglio di calcolo Excel per il Costo Globale

¹ Michaela Muscioni, *Analisi life cycle cost e life cycle assessment per la riqualificazione energetica di un edificio ad uso ricettivo*, 2016.

General data for calculation

Calculation period	30	years	Operation cost, rate of development	2	%	
Inflation rate	2	%	Gas price, rate of development	2	%	
Market interest rate	4,5	%				
Payback period of building	50	years	Electricity price, rate of development	2	%	
	Total VAT incl. year 0	Inflation rate	Present value factor	Total due for owner	Total due for occupant	

1 - Investment (Step 3.1)

Investment cost for energy systems	8 014	2,0 %	1,0000
Investment cost for building	29 836	2,0 %	1,0000

2 - Replacement costs (Step 3.2)

			Discount rate coefficient
Replacement program for lifespan 15 years	1 494	2,0 %	0,6954
Replacement program for lifespan 20 years	4 218	2,0 %	0,6161
Replacement program for lifespan 25 years	4 072	2,0 %	0,5459
Replacement program for lifespan 15 years	1 494	2,0 %	0,4836
Replacement program for lifespan 30 years	11 440	2,0 %	0,4836

Final value at the end of the period of calculation	24 798	2,0 %	0,4836	=	11 993 *
---	--------	-------	--------	---	----------

3 - Running costs except energy costs (Step 3.3)

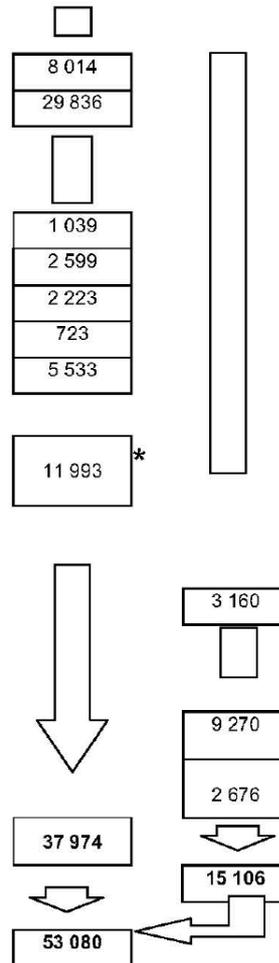
			Present value factor
	150	2,0 %	21,0678

4 - Energy costs (Step 4.2)

			Present value factor
Energy cost 1 - Gas	440	2,0 %	21,0678
Energy cost for electricity (including auxiliary)	127	2,0 %	21,0678

Total global per actor

TOTAL GLOBAL COST



5.2 Analisi dei costi pre intervento 2015

La relazione sulla diagnosi energetica del Prof. Tartarini illustra anche i consumi e i costi di combustibile (prima del 2015 le caldaie erano alimentate a BTZ e gasolio) relativi ai tre anni antecedenti la diagnosi.

Ciò che emerge sono dati oggettivi ed effettivi.

	COMB.	quantità	acquisto	min iva	max iva	quantità magazzino	valore iva com	TOTALE COSTO
INVERNO 2011/2012	btz	kg 176730	-€ 190.861,58	€ 0,931	€ 1,080	0	0	
	gasolio	lt 9000	-€ 13.394,70	€ 1,230	€ 1,230	0	0	
	totale		-€ 204.256,28				0	-€ 204.256,28
	INVERNO 2012/2013							
	btz	kg 167640	-€ 188.665,89	€ 0,887	€ 1,054	9000	€ 10.098,000	
	gasolio	lt 27000	-€ 39.627,50	€ 1,170	€ 1,300	6000	€ 8.784,600	
	totale		-€ 228.293,39				€ 18.882,600	-€ 209.410,790
INVERNO 2013/2014								
	costo medio							
	btz	kg 148960	-€ 152.589,29	€ 1,020		3000	€ 3.073,090	-€ 149.516,200
	gasolio	lt 0	0	0		0	0	
	totale		-€ 152.589,29				€ 3.073,090	-€ 149.516,200

CONSUMI pre intervento	kWh	kg	€ kg btz	€ tot
	2907703	257319	0,95	244453

In considerazione del fatto che i consumi reali da considerare in una diagnosi energetica sono quelli "normalizzati", ossia valutati al netto dell'influenza delle variazioni climatiche annuali (se così non fosse, si rischierebbe di considerare molto bassi i consumi solo perché registrati in un inverno molto mite, oppure molto alti solo perché registrati in un inverno molto rigido), il parametro "costo annuale per i consumi di combustibile del Grattacielo di Rimini" è stato considerato pari a 250.000 euro/anno.¹



99. Tabella consumi pre intervento

100. Tabella consumi post intervento

¹ Prof. Ing. Paolo Tartarini, *La diagnosi energetica del grattacielo di Rimini*, Marzo 2015

5.3 Analisi dei costi post intervento 2015

L'Ing. Puliti, dello Studio Tecnico Modulo, tramite il contatto con SGR, azienda fornitrice di gas metano del grattacielo, ha fornito i dati dei consumi relativi all'inverno 2014/2015.

INVERNO 2015/2016	metano	Smc 176830	€ 145.501,00	tot iva compresa	€ 145.501,00
	emissioni CO	294 t/anno			

Naturalmente il calo dei consumi è dovuto all'ottima efficienza dell'impianto, e al fatto che con l'installazione dei contabilizzatori, ogni appartamento paga e consuma ciò che effettivamente richiede. In inverno il grattacielo è molto meno abitato dell'estate e questo deve aver influito notevolmente. Questo per sottolineare che non si possono ignorare le dispersioni dovute all'involucro.

5.4 Valutazione del costo globale di progetto

Per il calcolo del costo globale di progetto sono state analizzate le varie tipologie di costo: costi d'investimento iniziali, costi annuali, ecc.

Per i costi di investimento iniziali si sono distinti i due interventi, quello della facciata e quello della ristrutturazione dell'attacco a terra, visto che solo il primo sarà incisivo per i consumi futuri.

La formula prevede l'attualizzazione di tutti i costi, quindi sono stati calcolati tutti i parametri finanziari utili per il calcolo.

La durata del calcolo è di 30 anni, quindi un periodo inferiore alla vita utile dell'intervento. La facciata ventilata, infatti, vanta una notevole longevità, al pari di quella degli edifici, stimata in 50 anni. La sostituzione dei serramenti è in genere prevista dopo i 35 anni. Questa considerazione rende nulli i costi di sostituzione previsti come tipologia di costo nella formula del costo globale.

Quello che risulta essere positivo dunque è il valore residuo dell'elemento. È stato determinato dall'ammortamento lineare dell'investimento iniziale fino al termine del periodo di calcolo, e riferito all'inizio dello stesso periodo di calcolo.

5.4.1 I tassi

A seconda che si valuti un costo presente o futuro questo deve essere attualizzato, attraverso il tasso di sconto o il fattore di attualità, determinati a seconda della categoria dell'elemento che si sta valutando (energia, manodopera, ecc...).

PROSPETTO 2. INDICE DEI PREZZI AL CONSUMO NIC, PER TIPOLOGIA DI PRODOTTO
Gennaio 2017, pesi e variazioni percentuali (base 2015=100)

Tipologie di prodotto	Pesi	gen-17 dic-16	gen-17 gen-16	dic-16 dic-15	gen-16 dic-15	Inflazione acquisita
Beni alimentari, di cui:	175.273	1,2	2,1	0,7	-0,2	2,0
Alimentari lavorati	105.071	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Alimentari non lavorati	70.202	2,9	5,3	1,8	-0,5	4,9
Beni energetici, di cui:	84.456	2,2	2,7	-1,9	-2,4	4,0
Energetici regolamentati	41.439	1,3	-3,0	-5,8	-1,7	1,2
Energetici non regolamentati	43.017	3,0	9,0	2,4	-3,3	6,8
Tabacchi	21.714	0,0	2,8	2,8	0,0	0,8
Altri beni, di cui:	254.637	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
Beni durevoli	84.846	-0,1	-0,5	-0,1	0,3	-0,4
Beni non durevoli	66.173	0,3	0,4	0,1	0,0	0,3
Beni semidurevoli	103.618	-0,3	0,0	0,3	0,0	0,0
Beni	536.080	0,7	1,2	0,1	-0,4	1,3
Servizi relativi all'abitazione	77.003	0,2	0,7	0,7	0,2	0,4
Servizi relativi alle comunicazioni	19.445	0,2	-2,1	-2,2	0,1	-0,8
Servizi ricreativi, culturali e per la cura della persona	176.824	-0,2	0,9	0,9	-0,2	-0,3
Servizi relativi ai trasporti	76.089	-1,7	1,0	2,6	-0,1	-0,8
Servizi vari	114.559	0,0	0,5	0,7	0,2	0,3
Servizi	463.920	-0,3	0,6	0,9	0,0	-0,2
Indice generale	1.000.000	0,2	0,9	0,5	-0,2	0,6
Indice generale al netto degli energetici e alimentari freschi (Componente di fondo)	845.342	-0,1	0,5	0,6	0,0	0,0
Indice generale al netto dell'energia, degli alimentari (incluse bevande alcoliche) e tabacchi	718.557	-0,2	0,4	0,6	0,0	-0,1
Indice generale al netto degli energetici	915.544	0,1	0,8	0,7	0,0	0,4
Indice dei beni alimentari, per la cura della casa e della persona	198.287	1,1	1,9	0,6	-0,2	1,8



101. Tabella INSTAT indici dei prezzi al consumo per tipologia di prodotto

102. I tassi di progetto

Tassi di crescita dei costi dei prodotti dell'energia, della manodopera, di mantenimento dei prodotti

$R_{e,k}$	Tasso di crescita del costo dell'energia specifica k
R_o	Tasso di crescita del costo della manodopera
R_p	Tasso di crescita del costo dei prodotti
R_m	Tasso di crescita del costo di mantenimento k
R_{ad}	Tasso di crescita dei costi aggiuntivi

Tasso di interesse reale (tasso di sconto)

$$R_R = \frac{R - R_i}{1 + \frac{R_i}{100}}$$

R	2,75	Tasso di interesse di mercato (tasso del mutuante espresso in %)
R_i	0,2	Tasso di inflazione annuale
R_R	2,54	[%]

Tasso di sconto (fattore di sconto)

$$R_d(p) = \left(\frac{1}{1 + \frac{R_R}{100}} \right)^p$$

R_R	2,54	Tasso di interesse reale
p		Anni passati dall'anno 0
$R_d(p)$ con p= 5	0,88	
$R_d(p)$ con p= 10	0,78	
$R_d(p)$ con p= 15	0,67	
$R_d(p)$ con p= 20	0,61	
$R_d(p)$ con p= 25	0,53	
$R_d(p)$ con p= 30	0,47	

Fattore di attualizzazione		
$f_{pv}(n) = \frac{1 - \left(1 + \frac{R_R}{100}\right)^{-n}}{\frac{R_R}{100}}$		
R	2,75	Tasso di interesse di mercato (tasso del mutuante espresso in %)
R _i	0,4	Tasso di sviluppo del gas
R _R	2,03	[%]
n		numero di anni da attualizzare

f _{pv} (n) con n= 5	4,71
f _{pv} (n) con n= 10	8,97
f _{pv} (n) con n= 15	12,82
f _{pv} (n) con n= 20	16,30
f _{pv} (n) con n= 25	19,45
f _{pv} (n) con n= 30	22,30

R	2,75	Tasso di interesse di mercato (tasso del mutuante espresso in %)
R _i	1,2	Tasso di sviluppo del costo della manodopera
R _R	1,53	[%]
n		numero di anni da attualizzare

f _{pv} (n) con n= 5	4,78
f _{pv} (n) con n= 10	9,20
f _{pv} (n) con n= 15	13,31
f _{pv} (n) con n= 20	17,12
f _{pv} (n) con n= 25	20,64
f _{pv} (n) con n= 30	23,91

R	2,75	Tasso di interesse di mercato (tasso del mutuante espresso in %)
R _i	0,18	Tasso di sviluppo del costo del carbonio
R _R	2,57	[%]
n		numero di anni da attualizzare

f _{pv} (n) con n= 30	20,73
-------------------------------	-------

5.4.2 I costi iniziali

Per la valutazione dei costi iniziali si sono ipotizzati dei prezzi unitari. Per la facciata ventilata, dopo aver visto che i prezzi possono oscillare tra gli 80 €/m² e i 220 €/m², si è deciso di optare per un prezzo medio di 180 €/m², comprensivo di tutti gli oneri. Per i serramenti, si è consultato un prezzario online¹. Un infisso in PVC, trasmittanza 1,39 W/m²K, costa 200 €/cad.

Le demolizioni sono valutate al m³ e il loro prezzo varia a seconda del tipo di muro, o elemento, da demolire². Per le ristrutturazioni invece il prezzo si calcola al m², e dipende da quali lavorazioni bisogna fare.³

5.4.3 I costi annuali

I costi annuali si dividono in costi di gestione e costi di sostituzione. I primi sono ulteriormente divisi in: costi energetici, di funzionamento e di manutenzione. I costi di sostituzione abbiamo già detto essere nulli nel nostro caso, in quanto il periodo di calcolo è inferiore alla vita utile degli elementi. I costi energetici sono quelli legati ai consumi di energia, dati dal risultato di calcolo di prestazione energetica e dalle tariffe dell'energia. In questo caso è stato ipotizzato un consumo proporzionato ai nuovi coefficienti di dispersione. Funzionamento e manutenzione avrebbero cifre non significative rispetto ai costi energetici nel caso in esame, quindi non sono stati considerati.

5.4.4 Il valore residuo

Come detto precedentemente, il valore residuo è stato determinato dall'ammortamento lineare dell'investimento iniziale fino al termine del periodo di calcolo, e riferito all'inizio dello stesso periodo di calcolo.

5.4.5 Il costo del carbonio

Per una valutazione macroeconomica del costo globale bisogna tener conto anche del costo delle emissioni di CO₂. In seguito all'intervento dello Studio Modulo queste si sono ridotte drasticamente, e si ridurranno ancora in seguito alle minori dispersioni.

Nella pagina seguente vengono riportate le tabelle di tutti i costi sopra elencati e il foglio Excel del calcolo del costo globale.

1 <http://www.gruppoecocasa.com/esempi-di-prezzo/prodotti-infissi-in-pvc-veka-esempi-di-prezzo-veka/m/103>

2 <http://bur.regione.emilia-romagna.it/bur/area-bollettini/>

3 <http://www.abitiamo.it/costi-ristrutturazione-metro-quadro/>



Costi d'investimento iniziali								
INVOLUCRO: PARETE VENTILATA	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO IVA ESCLUSA	IVA	PREZZO IVA ESCLUSA	PREZZO IVA INCLUSA	VITA UTILE
involucro pareti esterne	Il sistema Aliva comprende la parete ventilata e la messa in opera di un cappotto esterno in lana di roccia	mq	8002	180,00 €	22%	1.440.360,00 €	1.757.239,20 €	50 anni
serramenti	tipologia 120x150cm	cad	1886	200,00 €	22%	377.200,00 €	460.184,00 €	50 anni
TOTALE INVOLUCRO ESTERNO						1.817.560,00 €	2.217.423,20 €	
restyling PT+PA	demolizioni	mc	312	8,25 €	22%	2.574,00 €	3.140,28 €	50 anni
restyling PT+PA	ristrutturazioni	mq	1697	400,00 €	22%	678.800,00 €	828.136,00 €	50 anni
TOTALE RESTYLING						681.374,00 €	831.276,28 €	
TOTALE COSTI D'INVESTIMENTO INIZIALI						2.498.934,00 €	3.048.699,48 €	

IPOTESI CONSUMI FUTURI	vecchio coefficiente dispersione H	consumi associati al vecchio H	nuovo coefficiente dispersione H	consumi associati al nuovo H
	56852	145.501,00 €	30377	77.745,00 €
	emissioni CO2 associate al nuovo coefficiente di dispersione H		157 t	2.590,50 €

VALORE RESIDUO								
descrizione	costo iniziale	vita utile	5 anni	10 anni	15 anni	20 anni	25 anni	30 anni
parete ventilata	1.440.360,00 €	50 anni	-90,00%	-80,00%	-70,00%	-60,00%	-50,00%	-40,00%
serramenti	377.200,00 €	35 anni	-85,71%	-71,42%	-57,14%	-42,86%	-28,55%	-14,26%
								576.144,00 €
								53.788,72 €



104. Tabella costi iniziali

105. Tabella costi futuri

106. Tabella valori residui

Pagina accanto:

107. Schema costo globale di progetto

COSTO GLOBALE

Dati generali per il calcolo	
Durata di calcolo	30 anni
Tasso di inflazione annuo	0,20%
Tasso di interesse di mercato	2,75%
Periodo di ammortamento dell'edificio	50 anni
Tasso di sviluppo del costo di manodopera	1,20%
Tasso di sviluppo del costo di gas	0,40%
Tasso di sviluppo del costo di carbonio	0,18%

1. costo di investimento iniziale		inflazione	fattore attualizzazione	incentivi	
costo di investimento parete ventilata	1.440.360,00 €	-	1,00	65%	936.234,00 €
costo di investimento serramenti	377.200,00 €	-	1,00	65%	245.180,00 €

2. costo di sostituzione	
Il periodo di calcolo è inferiore alla vita utile degli elementi	0,00 €

3. valore residuo			coeff sconto	
parete ventilata	576.144,00 €	0,20	0,47	270.787,68 €
serramenti	53.788,72 €	0,20	0,47	25.280,70 €

4. costi di smaltimento	
2012/C 115/01 Nota: se la durata di vita stimata di un edificio supera i 50/60 anni, l'incidenza dei costi di smaltimento sul risultato finale sarà marginale per via dell'ammortamento	0,00 €

5. costi dell'energia		tasso crescita costo energia	fattore attualizzazione	
costo del gas	77.745,00 €	0,4	22,30	1.733.713,50 €

Metodo finanziario COSTO GLOBALE TOTALE 3.211.195,88 €

6. costi del carbonio		tasso di crescita costo carbonio	fattore attualizzazione	
costo del carbonio (tab. allegato II - 244/2012)	2.590,50 €	0,18	20,73	53.701,07 €

Metodo macroeconomico COSTO GLOBALE TOTALE 3.264.896,94 €

costo di investimento attacco a terra	831.276,28 €
---------------------------------------	--------------

4.096.173,22 €

5.5 La curva di Break Even Point

L'analisi del break even point (BEP) o un punto di pareggio consiste nella determinazione della quantità minima da produrre per avere reddito positivo. Il BEP è il punto oltre il quale l'azienda ha risultati positivi.¹

Questa è la definizione teorica, valida per esempio per un'azienda di produzione, ma è facilmente applicabile anche agli investimenti in generale. Questo metodo è semplice, poiché non tiene conto delle regole di attualizzazione dei flussi finanziari, ma consente all'impresa di avere un primo indice del successo degli investimenti. Per questo viene applicato quando occorre avere una stima immediata dei tempi di rientro.

Nel caso in esame verranno messe a confronto due curve: una rappresenta i costi nel tempo se non si realizzasse l'intervento proposto (curva verde), l'altra invece se si realizzasse (curva azzurra).

La curva verde è stata costruita partendo da un costo nullo nell'istante iniziale e mantendo costanti i costi durante gli anni.

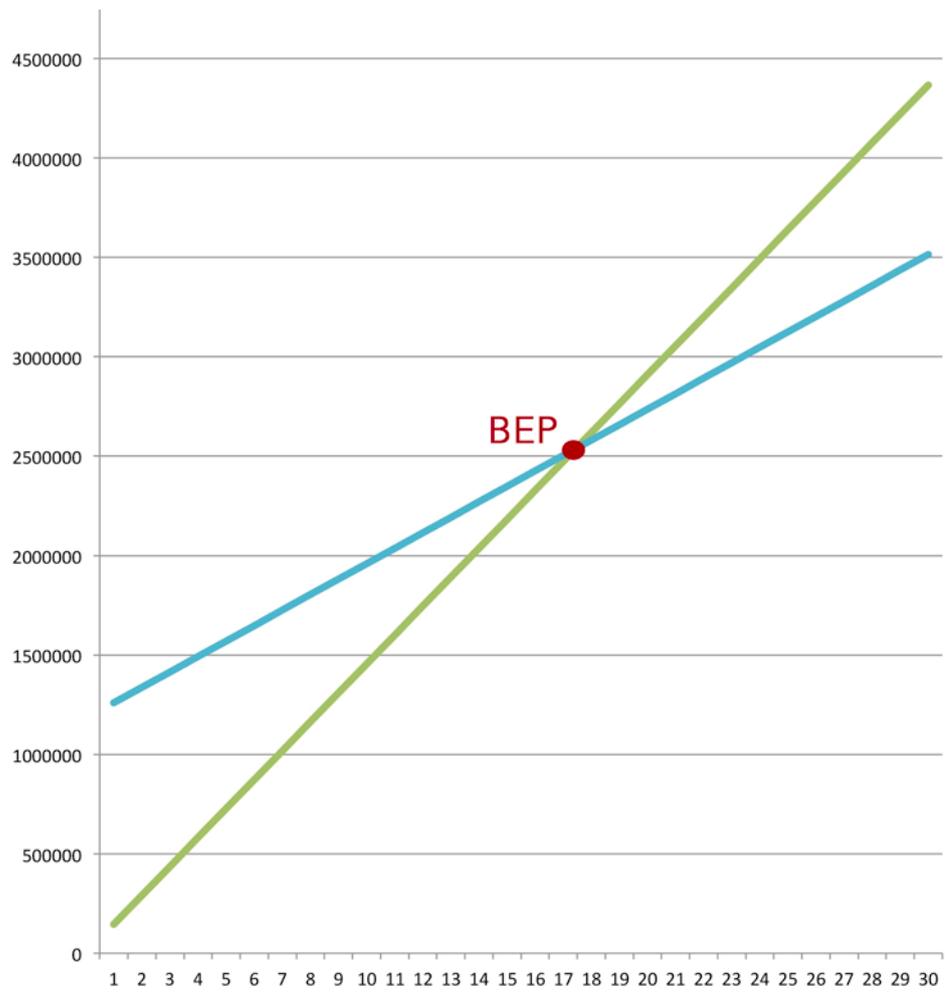
La curva azzurra, invece è stata costruita partendo da un costo pari all'investimento iniziale, e mantendendo costanti i costi durante gli anni, che ovviamente saranno inferiori a quelli della curva verde per via dell'intervento realizzato.

Come si può notare dal grafico, il punto di pareggio è posizionato dopo circa 17 anni. Questo è possibile solo grazie agli incentivi, altrimenti investimenti di questo tipo sarebbero davvero impossibili da intraprendere.



108. La curva di Break Even Point

¹ <http://www00.unibg.it/dati/corsi/6580/17782-Integrazione%20materiale%20relativo%20alla%20Break%20even%20analysis.pdf>



Conclusioni

In conclusione si vogliono porre le giuste riflessioni in base ai dati e alle scelte esposte.

Innanzitutto andiamo a scoprire il prezzo al mq di queste lavorazioni, ponendo a confronto i due interventi.

I metri quadri della torre abitata sono circa 18.500, mentre quelli dell'attacco a terra diventerebbero 2027.

Dividendo il costo globale d'intervento della facciata ventilata per i metri quadri della torre, il risultato si aggira sui 180 €/mq, mentre se a questo costo si aggiungesse il costo di restyling dell'attacco a terra e lo si dividesse per il numero totale di metri quadri ($18.550+2027=20.527$ mq) si otterrebbe un costo di 200 €/mq.

Questo dato vuole sottolineare come l'intervento di rifunzionalizzazione sia poco incisivo a livello di costi, ma molto importante per l'obiettivo da perseguire: ridare alla città un edificio importante.

C'è inoltre da precisare che il grattacielo d'inverno è meno abitato dell'estate. L'involucro scelto dunque (facciata ventilata), oltre ad essere isolato per impedire dispersioni di calore durante l'inverno, è utile anche in estate, rimuovendo il calore in eccesso e l'umidità e riducendo il carico energetico incidente sull'edificio, facendo sì che si riducano significativamente i costi di condizionamento.

Tutto il lavoro di tesi vuole essere da esempio per ragionare, durante la progettazione, in un'ottica integrativa, mettendo a confronto i costi sì, ma solo come base, cercando di immaginare come si trasformerebbe un edificio se si osasse di più rispetto a un approccio puramente tecnico, contestualizzandolo e conoscendolo. La ricerca e la conoscenza dell'edificio sono stati fondamentali per capire le scelte da intraprendere.

A un certo punto ci si trova davanti a un ventaglio di opzioni e capire quale sia la strada più adeguata non è sempre facile.

Il progetto infatti si concentra soprattutto sul riscaldamento e la performance dell'involucro. Ma le alternative possono essere tante.

Potrebbero essere utili sistemi che utilizzano fonti rinnovabili per fornire il grattacielo di energia elettrica. Anche il Prof. Tartarini nella relazione della diagnosi energetica proponeva in conclusione interventi migliorativi: tra questi vi era anche la possibilità di installare pannelli fotovoltaici nella facciata corta esposta a sud-ovest su via Monfalcone. Ma, oltre a non soddisfare quella ricerca di rilancio di immagine dell'edificio, questo intervento presenterebbe comunque molte criticità: quali la ridotta superficie da occupare, e che quindi non garantirebbe grandi risorse di energia, o l'inclinazione dei pannelli che non verrebbero sfruttati a pieno, funzionando al meglio con un'inclinazione di 30°.

L'obiettivo di questa tesi non è solo scoprire il cosiddetto *"pay-back time"* e scegliere se affrontare o meno un investimento del genere, ma è anche

volto a cercare metodologie per assicurarsi di non far dipendere la progettazione solo ed esclusivamente da questo.

Anzi si può dire che l'obiettivo è quello di sensibilizzare la valutazione di ogni progetto nella sua totalità, e per totalità si intendono oltre ai costi anche gli impatti ambientali, il significato sociale che ha l'edificio, le potenzialità che nasconde, le criticità che impediscono un giusto giudizio nei suoi riguardi.

Rilanciare l'immagine di un edificio può essere fonte di interessi economici, ma soprattutto può essere un'opportunità per ampliare gli aspetti di intervento, come per esempio il consolidamento strutturale, come è avvenuto, in maniera opposta, con il grattacielo Marinella II di Cesenatico.

In ogni caso questi edifici rappresentano un patrimonio, talvolta difficile da gestire. C'è bisogno quindi di ragionare in termini integrativi e non solo tecnici.

Bibliografia

Abruzzese Alberto, *Dal transatlantico al grattacielo*, 1989.

Archivio storico dell'ufficio tecnico del comune di Rimini

Bravo Luisa, *I grattacieli sulla costa in Quale e quanta, architettura in Emilia-Romagna nel secondo Novecento*, Istituto per i beni artistici culturali della regione Emilia-Romagna, Clueb, Bologna, 2005.

Chicci Giuseppe, *Diario di bordo: intervista a Pietro Arpesella*, Presentazione di Sergio Zavoli, Pietronero Capitani, Rimini 2000.

Il Resto del Carlino, 10 gennaio 1958.

La Voce di Romagna, 10 febbraio 2002.

La Voce di Romagna, 29 settembre 2003

Lettera del 3 Febbraio 1957 inviata dal gruppo di progettisti incaricati della redazione del Piano Regolatore di Rimini al Commissario straordinario del comune di Rimini, Ufficio tecnico comune di Rimini.

Lettera del 25 gennaio 1962 inviata dall'avv. Beltrami al Ministero dei Lavori Pubblici, al Provveditorato delle Opere Pubbliche a Bologna, al Prefetto della Provincia di Forlì e al Sindaco di Rimini, Ufficio tecnico comune di Rimini.

Lettera del 8 aprile 1957 inviata dal Commissario straordinario del comune di Rimini Aldo Pasquali all'ing. Orlando Vanti di Bologna, Ufficio tecnico comune di Rimini.

Manuale dell'architetto, Consiglio nazionale delle ricerche, Ed. Arti Grafiche Paronetto&Petrelli, terza edizione, Roma, 1962.

Muscioni Michaela, *Analisi life cycle cost e life cycle assessment per la riqualificazione energetica di un edificio ad uso ricettivo*, 2016.

Orlandi Piero, *La felicità del nuovo in Quale e quanta, architettura in Emilia-Romagna nel secondo Novecento*, Istituto per i beni artistici culturali della regione Emilia-Romagna, Clueb, Bologna, 2005.

Orlandi Piero, *Riconoscere e promuovere i valori dell'architettura del secondo Novecento in Quale e quanta, architettura in Emilia-Romagna nel*

secondo Novecento, Istituto per i beni artistici culturali della regione Emilia-Romagna, Clueb, Bologna, 2005.

Tartarini Paolo, *La diagnosi energetica del grattacielo di Rimini*, Marzo 2015.

Trentin Annalisa, *Edifici alti in Emilia Romagna*, Clueb, Bologna, 2006.

UNI EN ISO 15927-6:2008

Sitografia

http://www.academia.edu/3522586/Il_restauero_del_grattacielo_Pirelli_a_Milano

http://milano.corriere.it/milano/notizie/cronaca/12_aprile_3/torre-velasca-brutta-parere-architetti-milanesi-sgarbi-boeri-daverio-2003934701378.shtml?refresh_ce-cp 22/12

romagnanoi.it, 10 gennaio 2016

romagnanoi.it, 8 giugno 20120

romagnanoi.it, 26 dicembre 2009

<http://www.architetti.com/wp-content/uploads/2016/05/Scheda-IQU-presentazione-opera-realizzata.pdf>

Elementi di architettura bioclimatica, <http://www.architettura.unina2.it>

http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/it/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.4.1.html

<http://www.gruppoecocasa.com/esempi-di-prezzo/prodotti-infissi-in-pvc-veka-esempi-di-prezzo-veka/m/103>

<http://bur.regione.emilia-romagna.it/bur/area-bollettini/>

<http://www.abitiamo.it/costi-ristrutturazione-metro-quadro/>

<http://www00.unibg.it/dati/corsi/6580/17782-Integrazione%20materiale%20relativo%20alla%20Break%20even%20analysis.pdf>

Elenco delle figure

Fig. 1 Il grattacielo Marinella I di Milano Marittima, <http://www.cerviaemilanomarittima.org/wp-content/uploads/2015/01/GrattacioloMarinellaMilanoMarittima11.jpg>

Fig. 2 Il grattacielo Marinella II di Cesenatico, <http://www.pescatoriacasavostra.it/immagini/grattaciolo.jpg>

Fig. 3 Il grattacielo La Meridiana di Bologna, data:image/jpeg;base64

Fig. 4 Il Fiera District di Bologna, https://c2.staticflickr.com/4/3190/3323376563_94067c99ea_z.jpg?zz=1

Fig. 5 Il grattacielo Pirelli di Milano, http://ilgiornaledellarchitettura.com/wp-content/uploads/2016/05/rsz_1pirelli-599x360.jpg

Fig. 6 La Torre Velasca di Milano, <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/29/ba/3d/29ba3d02d723335168e-e77758f9b15cd.jpg>

Fig. 7 Mappa di Rimini, elaborato grafico di Caterina Ciuffoli

Fig. 8 Tabella delle temperature medie mensili, UNI 10349

Fig. 9 Articolo di giornale "Il Resto del Carlino", 10 gennaio 1958, archivio storico Biblioteca Civica Gambalunga di Rimini

Fig. 10 Ricorso Fam. Vannoni, archivio ufficio tecnico del comune di Rimini

Fig. 11,12 Piano Regolatore 1957, archivio ufficio tecnico del comune di Rimini

Fig. 13-15 Fotografie d'epoca, <http://www.cinemagrattaciolo.com/foto-d-epoca.html>

Fig. 16 Il grattacielo oggi, reportage di Caterina Ciuffoli

Fig. 17 Articolo di giornale "Il Resto del Carlino", 2 ottobre 2015, archivio storico Biblioteca Civica Gambalunga di Rimini

Fig. 18-23 Elaborati grafici dell'Ing. Vanti, archivio ufficio tecnico del comune di Rimini

Fig. 24 Raoul Puhali nel suo studio, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1d/Raoul_Puhali_01.jpg

Fig. 25 Il grattacielo di Fiume, <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/564x/fd/54/49/fd5449a5f8c5c1e580bc2a-5acc702498.jpg>

Fig. 26 L'Hotel Duchi d'Aosta di Trieste, <https://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-s/01/af/e6/04/hotel-duchi-d-aosta-triest.jpg>

Fig. 27-29 Elaborati grafici di Raoul Puhali sulla prima ipotesi del grattacielo di Rimini, archivio ufficio tecnico del comune di Rimini

Fig. 30 Ubicazione del grattacielo, elaborato grafico di Caterina Ciuffoli

Fig. 31 Prospettiva del grattacielo di Rimini a cura di Raoul Puhali, archivio ufficio tecnico del comune di Rimini

Fig. 32 Prospetti del grattacielo di Rimini, archivio ufficio tecnico del comune di Rimini

Fig. 33-38 Piante del grattacielo di Rimini, archivio ufficio tecnico del comune di Rimini

Fig. 39 Sezione del grattacielo di Rimini, archivio ufficio tecnico del comune di Rimini

Fig. 40-51 Brochure dell'epoca, <http://www.cinemagrattaciolo.com/foto-d-epoca.html>

Fig. 52 Fotografia d'epoca, <http://www.cinemagrattaciolo.com/foto-d-epoca.html>

Fig. 53 Scansione del "Manuale dell'architetto", consiglio nazionale delle ricerche, Ed. Arti Grafiche, Parinetto & Petrelli, terza edizione, Roma, 1962.

Fig. 54 Il dislivello all'interno della galleria al piano terra, elaborato di Caterina Ciuffoli

Fig. 55 Il retro del grattacielo, reportage di Caterina Ciuffoli

Fig. 56-59 Tabelle trasmittanze, Prof. Ing. Paolo Tartarini, La diagnosi energetica del grattacielo di Rimini, Marzo 2015.

Fig. 60-61 Tabelle coefficienti di dispersione, Prof. Ing. Paolo Tartarini, La diagnosi energetica del grattacielo di Rimini, Marzo 2015.

Fig. 62-64 Gli impianti a vista, reportage di Caterina Ciuffoli

Fig. 65 Articolo di giornale "La Voce" 17 ottobre 2015, archivio storico Biblioteca Civica Gambaluga di Rimini

Fig. 66 Articolo di giornale "Il Resto del Carlino" 2 ottobre 2015, archivio storico Biblioteca Civica Gambaluga di Rimini

Fig. 67-75 Le porte di ingresso agli appartamenti del grattacielo, reportage di Caterina Ciuffoli

Fig. 76 -79 I danni del terremoto sui tamponamenti, reportage di Caterina Ciuffoli

Fig. 80 Schema della circolazione, elaborato grafico di Caterina Ciuffoli

Fig. 81-84 Il piano terra del grattacielo, reportage di Caterina Ciuffoli

Fig. 85 Scheme delle nuove funzioni, elaborato grafico di Caterina Ciuffoli

Fig. 86a Render, elaborato grafico di Caterina Ciuffoli

Fig. 86b Render, elaborato grafico di Caterina Ciuffoli

Fig. 87 Il grattacielo di Cesenatico oggi, <http://www.seep.it/wp-content/uploads/2016/11/Grattacielo-Marinella-II-Cesenatico-01.jpg>

Fig. 88 Il sistema ALI Q di Aliva, http://www.aliva.it/sistemi/ali-q_3/

Fig. 89-90 Tabelle trasmittanze post progetto

Fig. 91-92 Tabelle coefficienti di dispersioni post progetto

Fig. 93 Render, elaborato grafico di Caterina Ciuffoli

Fig. 94 Calcolo del valore residuo con ciclo di vita più lungo del periodo di calcolo, 2012.C.115.01/UE

Fig. 95 Calcolo del valore residuo con ciclo di vita più breve del periodo di calcolo, 2012.C.115.01/UE

Fig. 96 Differenti varianti nel grafico e posizione della fascia ottimale in funzione dei costi, 2012.C.115.01/UE

Fig. 97. Concetto di valore residuo, UNI EN 15459

Fig. 98 Esempio di foglio di calcolo Excel per il Costo Globale, UNI EN 15459

Fig. 99 Tabella consumi pre intervento, Prof. Ing. Paolo Tartarini, La diagnosi energetica del grattacielo di Rimini, Marzo 2015.

Fig. 100 Tabella consumi post intervento, dati forniti da Studio Tecnico Modulo

Fig. 101 Tabella INSTAT indici dei prezzi al consumo per tipologia di prodotto, <http://www.istat.it/it/files/2016/02/Prezzi-al-consumo.pdf?title=Prezzi+al+consumo+>

Fig. 102 I tassi di progetto

Fig. 103 Fattore di attualizzazione di progetto

Fig. 104. Tabella costi iniziali

Fig. 105. Tabella costi futuri

Fig. 106. Tabella valori residui

Fig. 107. Schema costo globale di progetto

Fig. 108 La curva di Break Even Point, elaborato di Caterina Ciuffoli

Ringraziamenti

Ho pensato migliaia di volte al momento in cui avrei dovuto scrivere i ringraziamenti della tesi e alla fine sembra essere arrivato così... da un giorno all'altro, veloce e inaspettato, e ora non mi vengono le parole.

Ma visto che da qualche parte bisogna cominciare ho deciso di dire grazie prima di tutti al Prof. Luca Guardigli, con cui ho sentito di essere parte di un vero e proprio team, il suo sostegno e disponibilità sono stati fondamentali per portare a termine questo lavoro, che a volte sembrava non finire mai.

Dedico questa tesi, e li ringrazio infinitamente, ai miei super genitori, nella speranza di poter dare ai miei figli la stessa vita e le stesse possibilità che loro hanno regalato a me.

Grazie a mio fratello Enrico, che punzecchiandoci fin da bambini, siamo quello che siamo anche grazie a questo, e ringrazio anche Laura, la cui buona influenza lo sta rendendo un uomo migliore.

Dico grazie a tutto il resto della mia famiglia: i miei nonni spumeggianti Armando e Maria, persone uniche, mi hanno insegnato a vivere secondo valori autentici e genuini, mio zio Roberto, dietro a quel broncio nasconde tanta generosità, la mia nonna Warnà, che dà solo e non pretende, mio zio Giorgio, unico laureato della famiglia, ha saputo darmi i consigli migliori, mio cugino Matteo, una parte del mio cuore sarà sempre destinata a lui, e la sua fantastica ragazza Elena, con cui ho costruito un rapporto meraviglioso, loro figlio Leonardo, che mi ha fatto scoprire la gioia di essere zia. Vorrei ringraziare anche Elma, Stefano e il mitico Bobbi perchè li sento la mia seconda famiglia.

Poi c'è una delle cose più preziose che mi è capitata nella vita, le mie amiche: la Dima, con cui credo di aver passato la parte più divertente e spensierata della giovinezza, la Cri, la migliore coinquilina che si possa desiderare, la Cesca, un tornado dall'intelligenza sorprendente, la Strami, l'amica perfetta, la Niki, confidente sempre pronta, la Franki, narratrice di storie assurde, la Gio, ballerina dall'animo dolce, l'Ali, la cuoca combinaguai, la Bissi, da cui puoi sempre imparare qualcosa, la Dedde, la roscia più gentile di tutti, la Desse, la tosta della compagnia, e l'Illa, ormai lontana ma sempre vicina. Lo so, siamo tante, ma non siamo finite... Un grazie di cuore va anche a Bea, Teddi, Brax, Moji, Mária, Seri, Penni e Ve.

Grazie ai divani blu di Vicolo Cattani e le mie coinquiline: la Bevi, servirebbero altre mille pagine per raccontare tutte le sue peripezie, e la Nin, forse la persona più saggia che abbia mai conosciuto. Vivere con voi ha reso tutto più semplice e meraviglioso.

Quando inizi un percorso così lungo e difficile, cerchi di capire chi dei nuovi compagni potrebbe diventare tuo amico: io ne ho trovata una che fa per cento, la Bri. Condividere trionfi e delusioni ci ha fatto stringere un rapporto indissolubile. Ma soprattutto credo debba dirle il grazie più importante,

non so se senza di lei sarei riuscita ad arrivare alla fine.
E come non ringraziare i suoi genitori, Bruno e Marisa, persone incredibili, un porto sicuro durante giornate interminabili.
Un grazie speciale va a Speedy, per avermi fatto fare l'esperienza più bella della mia vita, tre mesi a Berlino, una città che ha tanto da raccontare e che ti cambia dentro, e a sua moglie (best matrimonio ever) Margheronji, un'amica sincera in una giungla.
Infine, ma non per ultimo, il grazie più grande va a Fibia, il mio ragazzo, il mio migliore amico, il mio tutto... mi ha aiutata, supportata ma soprattutto sopportata, mi ha capita e mi ha motivata. La giusta spinta ogni mattina, il conforto ogni sera. Grazie a tutte le persone della mia vita.

**Il grattacielo di Rimini:
dallo studio della sua costruzione ad ipotesi di riqualificazione**

Caterina Ciuffoli

Tesi di Laurea in Architettura Tecnica
Alma Mater Studiorum - Università degli studi di Bologna

Scuola di Ingegneria e Architettura
Corso di laurea in ingegneria edile-architettura

Relatore: Prof. Ing. Luca Guardigli
Correlatore: Prof. Ing. Marco Alvisè Bragadin

Anno Accademico 2015-2016

