

POLITECNICO DI MILANO
FACOLTA' DI ARCHITETTURA CIVILE
Laurea Magistrale in Architettura

IL RETICOLO E IL DECORO DELL'EDIFICIO CIVILE
Progetto per l'ampliamento del Museo dell'Ambrosiana

Relatore: Prof. Angelo Lorenzi
Correlatore: Carlos Ferrater
Prof. Giulio Campaiola
Prof. Gabriele Milani

Tesi di Laurea di:
Giulietta Boggio Bertinet
208660

Anno Accademico 2009 – 2010

SOMMARIO

PARTE 1	Il reticolo come ricerca del razionalismo italiano	pg.
	1.1 Edoardo Persico	pg.
	1.2 Franco Albini	pg.
	1.3 Gruppo BBPR	pg.
PARTE 2	La zona dell'Ambrosiana e il progetto	pg.
	2.1 La zona dell'Ambrosiana: la sovrapposizione dei tracciati urbani.	pg.
	2.2 I tracciati dell'antica Mediolunum	pg.
	2.3 L'intervento moderno della Racchetta e la sua applicazione nel piano Albertini	pg.
	2.4 La zona del foro romano: l'Ambrosiana	pg.
	2.5 La proposta di progetto	pg.
PARTE 3	Relazione tecnico impiantistica	pg.
	3.1 introduzione	pg.
	3.2 Programma CENED	pg.
	3.3 Applicazione di CENED al caso di studio	pg.
	3.4 Predimensionamento macchinari e scelte progettuali	
PARTE 4	Relazione strutturale elaborata dal programma PRO_SAP RY2010c	pg.

"L'appannaggio della gioventù d'oggi e un desiderio di lucidità e di saggezza (...) la nuova architettura, la vera architettura deve risultare da una stretta aderenza alla logica e alla razionalità (...) Noi non pretendiamo affatto di creare uno stile, ma l'uso costante della razionalità (...) Occorre riuscire a questo: nobilitare con l'indefinibile, astratta perfezione del ritmo puro, la semplice costruttività, che da sola non sarebbe bellezza. (...) La nuova generazione proclama una rivoluzione architettonica, ma è una rivoluzione che vuole organizzare e costruire: un desiderio di sincerità, di ordine di logica, una grande lucidità soprattutto, ecco i reali caratteri dello spirito nuovo"(Rassegna Italiana, 1926)

Con queste parole nel 1926 il Gruppo 7, composto da 7 giovanissimi architetti (Figini, Frette, Larco, Libera, Pollini, Rava e Terragni) proclama i principi fondatori del razionalismo italiano.

Un bisogno di razionalità e oggettività che hanno portato alla definizione di strumenti progettuali nuovi e alla scoperta di altri più antichi utili a dare vita ad una nuova architettura.

Attraverso un breve excursus di opere e progetti di Persico, Albini e BBPR, tralasciando di proposito temi più noti e ampiamente sviluppati riguardanti il Razionalismo Italiano, come la natura ambigua tra innovazione e tradizione, il dubbio rapporto con la politica o ancora la mancata definizione teorica di una poetica precisa, intendo invece trattare un tema ben più legato alla realtà progettuale: la questione del reticolo, e del telaio come sua rappresentazione tridimensionale, validi strumenti progettuali ampiamente utilizzati nella produzione architettonica dell'epoca.

Ciò che mi spinge ad affrontare quest'analisi e la convinzione che quello del reticolo/telaio sia uno strumento utile anche per la progettazione al punto che ho deciso di sviluppare il mio progetto di tesi secondo tale principio.

Pertanto penso che un'accurata analisi di alcune opere in cui questo elemento è stato applicato felicemente come principio fondativo di progetto possano facilitare la comprensione e la dimestichezza con i meccanismi legati ad esso .

Occorre precisare che, nonostante la maggior parte delle opere razionaliste siano state pensate sulla base di chiarissime maglie strutturali secondo le quali veniva definito l'intero progetto, nelle opere che intendo analizzare di seguito c'è un ulteriore aspetto comune: l'utilizzo del telaio come elemento fisico che s'integra e in alcuni casi sostituisce l'architettura stessa e che, nonostante la sua essenza impalpabile ed astratta, funge da elemento ordinatore dello spazio definendo non solo i rapporti spaziali tra gli oggetti in esso contenuti ma anche la relazione che intercorre tra lo spazio che si trova all'esterno del telaio e quello che invece è al suo interno.

Bruno Zevi dicendo "la definizione più precisa che oggi si può dare dell'architettura è quella che tiene conto dello spazio interno"(1) stabilisce che la differenza fondamentale tra opera plastica e architettura sta nel fatto che quest'ultima delimita uno spazio al suo interno.

Questo però non esclude il fatto che lo spazio "interno" non possa essere delimitato da dei semplici elementi geometrici che creano uno spazio virtuale all'interno del quale è possibile entrare semplicemente superando la linea ideale che li unisce.

Per fare un esempio se si varca il peristilio di un tempio greco in rovina la cui copertura sia andata persa, nonostante lo spazio al suo interno non sia fisicamente diviso dall'ambiente circostante per mezzo di pareti e tegole, si ha la sensazione di trovarsi

all'interno di uno luogo che risulta essere definito unicamente dalla sequenza delle colonne sul suo perimetro. E anche se per qualche motivo non fossimo in grado di superare il peristilio e, di conseguenza, di entrare fisicamente al suo interno, percepiremmo in ogni caso che quelle colonne sono il confine di uno spazio virtuale "interno" che il loro allineamento divide dall'esterno: non è necessario sperimentare fisicamente uno spazio per rendersi conto della sua esistenza ma che in alcuni casi basta percepirlo o visivamente o intuitivamente.

Quest'ultimo principio può essere usato anche per quei casi in cui pur non cogliendo i limiti dello spazio che ci circonda intuivamo la presenza di un'organizzazione spaziale dovuta alle relazioni precise ed evidenti che intercorrono tra gli oggetti che ci circondano.

Basti immaginare di trovarsi nel mezzo della sala del paradiso del Danteum, dove un centinaio di colonne di cristallo si proiettano verso il cielo aperto: per quanto difficile vedere i limiti della stanza, non avremmo dubbi sul fatto di trovarci in un uno spazio architettonico ben definito.

Questa breve dissertazione per chiarire i principi secondo i quali sono state selezionate le opere analizzate. Infatti, nonostante esse siano assolutamente eterogenee non solo per aspetto e dimensioni, ma anche per destinazione d'uso, condividono una caratteristica fondamentale: in esse la determinazione dello spazio per mezzo degli elementi geometrici, per delimitazione o per relazioni interne, è tanto chiara da assumere una valenza architettonica tale da trascendere la scala dell'intervento e funzione dell'opera. Partendo dalla convinzione che ognuna di queste opere sia un intervento architettonico, e specificando procederemo ad una trattazione per autore, possiamo essenzialmente classificarle secondo la destinazione d'uso e la dimensione:

_ Edifici

- Albini: Palazzo per la mostra della Civiltà Italiana, E42 1940
- BBPR Palazzo per la mostra della Civiltà Italiana, E42 1940

Palazzo delle Poste, EUR, Roma , 1940

Progetto per il monumento alla Vittoria, Milano, 1937

Colonia elioterapica, Legnano, 1936

_Allestimenti

- Albini: Sala dell'Oreficeria antica, VI Triennale, Milano, 1936
- BBPR: Sala delle Priorità Italiche, VI Triennale, Milano, 1936
- Persico: Sala delle Medaglie d'Oro, Mostra dell'aeronautica militare, Milano 1934

Negozi Parker, 1934, Milano

_Monumenti

- Albini: Sala del Piombo e dello zinco, Fiera Campionaria, Milano 1941
- BBPR: Monumento ai caduti dei campi nazisti, Milano, 1945
- Persico: Struttura per il plebiscito, Milano, 1934

Ho deciso di considerare l'opera di questi soli 3 autori/gruppi sia perché penso che sia più significativo mettere a confronto le soluzioni adottate dallo stesso autore alle differenti scale (architettura, allestimento, oggetto) sia per via della frequenza sistematica con cui riappare il tema del reticolo nell'opera degli stessi.

Risulta infine interessante osservare che tra le opere selezionate due sono proposte diverse per il lo stesso concorso (E42) e ben 3 sono allestimenti realizzati durante la stessa manifestazione: la Triennale di Milano del 1942.

Una considerazione a proposito potrebbe riguardare la somiglianza tra le soluzioni adottate dai differenti autori che, per quanto differenti tra loro, lasciano intravedere una unitarietà di linguaggio comune.

2.1 Edoardo Persico

Critico architettonico e disegnatore grafico, fu autore di alcune opere architettoniche (prevalentemente installazioni e negozi) che per i caratteri intrinsecamente innovatori sono diventate il modello per molti altri colleghi. In particolare egli fu uno dei primi a concepire la determinazione e la caratterizzazione dello spazio per mezzo di elementi geometrici di natura astratta.

Come dice Bruno Zevi nella sua Storia dell'Architettura (pg202) egli con la sua opera "traduce l'ermetismo letterario in chiave architettonica. Involucro e vuoto sono obliterati quali volgari fatti esterni con cui bisogna evitare ogni contaminazione: si parte dal nulla, da un ambiente emblematicamente negato e incommensurabile straniato da ogni contesto. L'intervento non porta a un'immagine sostitutiva di uno spazio inesistente, che sarebbe atto evasivo, ma a un ritmo dissonante attraverso il quale la rarefazione diventa deserto".(2)

Struttura per il plebiscito, Milano, 1934

Il 25 marzo 1934 viene eretta in Galleria Vittorio Emanuele la struttura per la celebrazione

delle elezioni plebiscitarie su lista unica bandite dal partito fascista.

Persico si occupò della predisposizione della struttura e della resa grafica di 4 manifesti su di essa esposti, il tutto in periodi di tempo brevissimo: 3 giorni

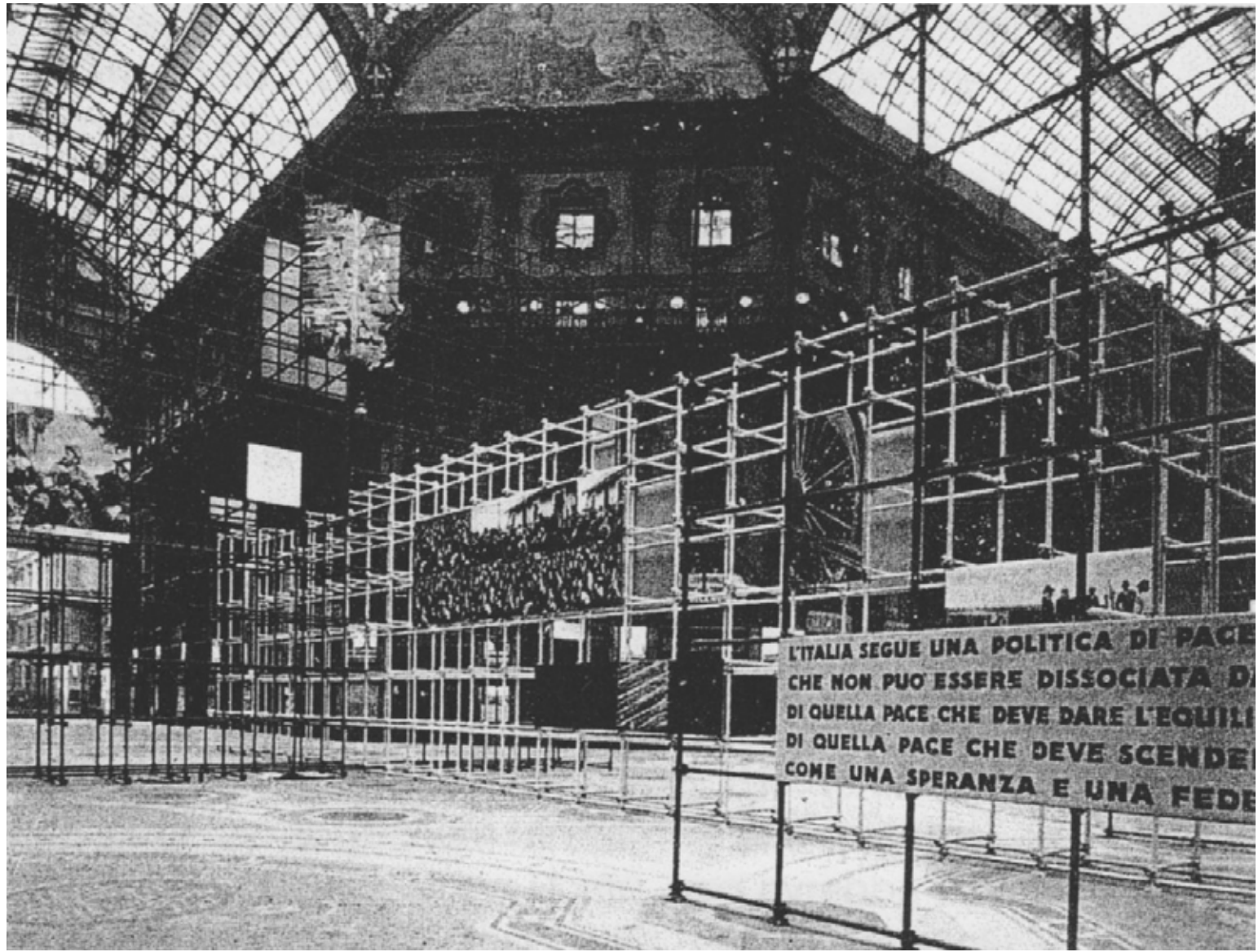
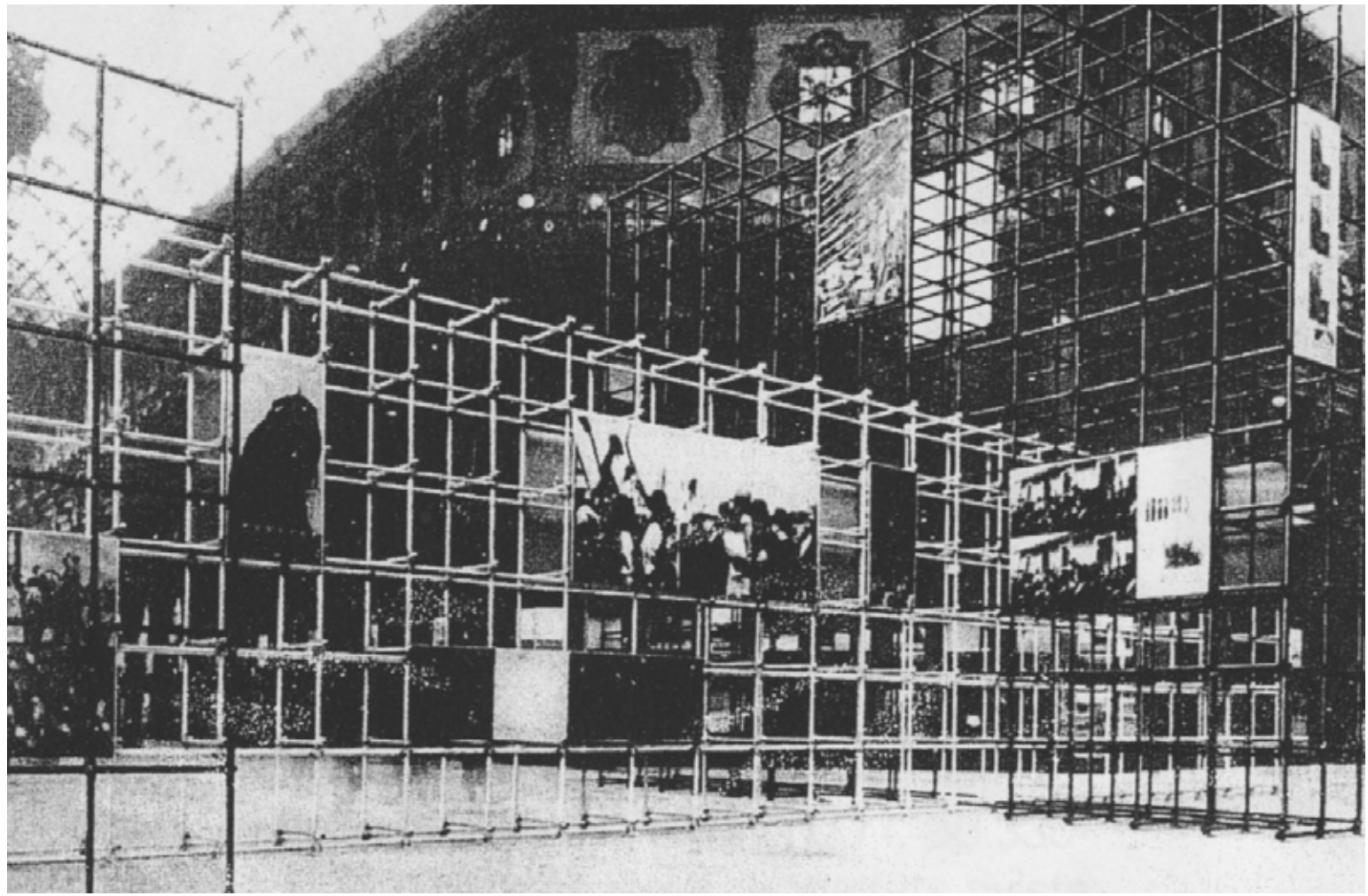
Dice la nota tecnica su "CB" .76 di aprile 1934:

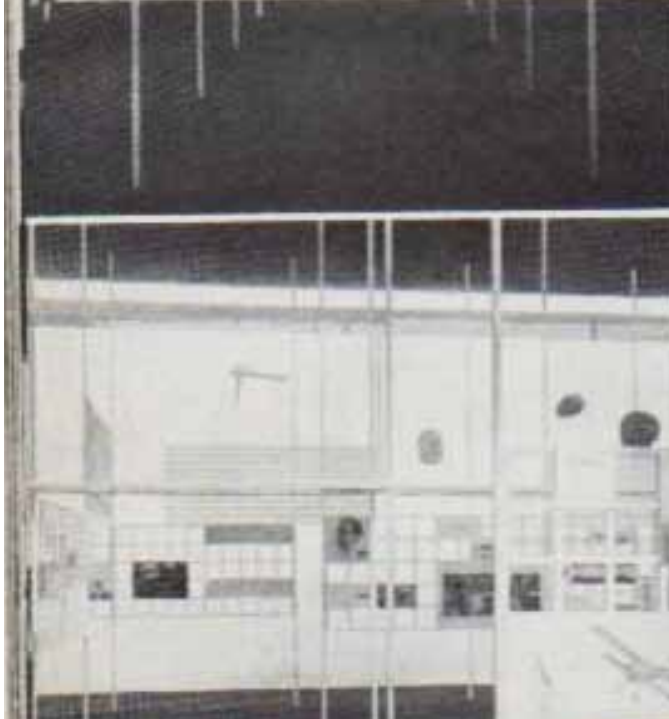
" L' incastellatura era composta di tubi Mannesman del diametro di di 5 cm montati al passo costante di un metro. Per l'innalzamento sono occorse 17 ore.

La costruzione non era ancorata. Il corpo più corto e le due paratie di coda erano dipinte in cementite Tissani arancione e il corpo più lungo in cementite bianca. Le fotografie, scelte quasi tutte nella collezione dell'Istituto Luce, erano montate su telai di legno e foderate sul retro di

stoffa grigia chiara. Con gli ingrandimenti fotografici sono stati predisposti alcuni esemplari dei manifesti elettorali della Federazione di Milano, composti collettivamente da Buffoni, Nizzoli, Persico e Zanelli. Alla costruzione furono applicati 4 altoparlanti per la diffusione dei discorsi elettorali"

Ci troviamo quindi fronte ad un telaio reticolare che non solo definisce lo spazio che idealmente occupa ma che, per mezzo dei manifesti elettorali da leggere e il suono emesso dagli alto parlanti, influenza anche lo spazio che lo circonda provocando il movimento delle persone che si avvicinano per osservare ciò che viene esposto.





Sala delle Medaglie d'Oro, Mostra dell'aeronautica militare, Milano 1934

Ambientato in una sala di 13x37 m questo allestimento, era costituito da montanti in ferro bianchi di 3x3 cm che andavano da pavimento a soffitto, entrambi neri, ai quali erano ancorati una serie di telai in legno dipinti di bianco sui quali erano esposte le immagini della mostra. L'irrealità e la magia dell'ambiente venivano poi accentuate da una luce azzurra diffusa che esaltava i neri e i bianchi. I montanti sono disposti nello spazio secondo un ordine rigoroso che in alcuni punti viene negato con delle impercettibili variazioni. L'escamotage utilizzato per dare dinamicità all'ambiente rende ancora più interessante lo spazio virtuale creato dalla sequenza degli elementi geometrici in cui il visitatore è immerso.

Questo ambiente assolutamente innovativo fu d'ispirazione per le installazioni di molti altri architetti primo fra tutti Albini che nella sua Sala dell'Oreficeria Antica, altro non fece che riprodurre una variazione dell'opera di Persico.

2.2 Franco Albini

Albini crede fermamente nel valore della regolarità geometrica sembra adattarsi perfettamente al caso ciò che dice Calvino:

“per sfuggire all'arbitrarietà dell'esistenza (l'artista) ha bisogno di imporsi delle regole rigorose. Ma il miracolo è che quella poetica che si direbbe artificiosa e meccanica da, come risultato, una libertà ed una ricchezza inventiva inesauribili”.

Per Lui la disciplina “ è argine alle licenze fantasiose, alla provvisorietà della moda, ai dannosi errori dei mediocri (...) insomma il mio procedimento vuole unificare la generazione spontanea delle immagini e l'intenzionalità del pensiero discorsivo... perché il racconto e per me unificazione d'una logica spontanea delle immagini ed i un disegno condotto secondo un'intenzione razionale”(3)

Per Albini l'organizzazione geometrica spaziale è di fondamentale importanza per arrivare a una reale concretizzazione delle intuizioni architettoniche. Egli è in grado di creare spazi complessi per mezzo di sovrapposizione, composizione, sequenza e molteplicità di ambienti e punti di vista. Nella sua opera si trova “il ritmo primario delle strutture che determina la forma dello spazio contrappuntata da una sequenza di elementi secondari che di volta in volta esaltano o negano gli elementi primari determinando un gioco di rimandi tra razionalità”(4)

Negozio Parker, 1934, Milano

Nel Negozio Parker di Largo Santa Margherita, Persico ripropone i montanti in ferro che vanno da pavimento a soffitto e che, questa volta organizzati in gruppi di 4 , sorreggono le tre teche di cristallo, dai sottilissimi angolar neri, che s'intersecano a croce.

In questo caso sembra che il sistema del reticolo della Sala delle Medaglie passi dalla bidimensionalità alla tridimensionalità. Il reticolo non si limita più organizzare uno spazio attorno a se ma definisce anche uno spazio al suo interno e cioè quello occupato dalla teche di cristallo.

Palazzo per la mostra della Civiltà Italiana, E42, 1940

Premessa

Il proposito della "mostra della Civiltà antica Italiana" era quello di rappresentare in unico spazio la totalità dello scibile umano (arti, scienze, religioni..) relativamente alle varie epoche della civiltà italiana.

Bontempelli scrisse: "Questa mostra si propone di illustrare al popolo la magica continuità, universalità e attualità della civiltà italiana, focolare e fonte perpetuato di tutte le civiltà di occidente (...)L'ordinamento ideale il primo cui si pensa e il più facile e quello cronologico. Ma con ciò non vuol dire che un ordinamento sistematico sia meno interessante e utile. Quale dei due? la scelta dell'uno o dell'altro porterebbe in se una rinuncia :l'ordinamento qui studiato rende possibile averli tutti e due . Esso conduce il visitatore secondo la successione cronologica, ma permette, nello stesso tempo, a chi voglia di seguire l'ordinazione delle categorie"(5)

Si decise quindi che la migliore rappresentazione spaziale di un tema tanto complesso sarebbe stato l'incrocio perpendicolare di due diversi percorsi: sulla linea delle ascisse i vari campi dello scibile umano divisi in 7 spazi in base al numero di categorie considerate e su quella delle ordinate la cronologia divisa in 10 postazioni.

Da questo schema derivò la necessità di pensare ad un edificio con una zona espositiva a pianta rettangolare in con i lati in rapporto di 7/10 e sulla base di tale assunto i vari partecipanti presentarono le loro proposte.

Progetto

Assumendo come dato di fatto la questione dei percorsi incrociati che garantiscono la fruizione delle prospettive nelle due direzioni degli assi e la validità dello sviluppo al solo piano terra, il progetto per l'edificio destinato alla Mostra assume una forma

prevalentemente orizzontale all'interno del quale lo spazio è ordinato da una maglia quadrata 8x8 m di pilastri di altezza 8 m. La maglia inoltre si proietta anche sulla copertura creando un reticolo tridimensionale che per funzionare dal punto di vista di delimitazione spaziale non necessiterebbe neanche della copertura e dei tamponamenti.

Il risultato è un edificio estremamente versatile in cui lo spazio nelle due direzioni è cadenzato dal ritmo dei pilastri che pur definendo uno spazio caratterizzato non ostacolano né vincolano l'installazione delle postazioni.

Ci troviamo quindi, secondo i criteri esposti nell'introduzione, di fronte ad un tipo di struttura architettonica che ingloba in se stessa sia il valore spaziale delle delimitazioni del luogo sia quello delle relazioni esatte tra gli elementi interni. A lato dell'edificio orizzontale si oppone un elemento verticale di 40 m di altezza. Dentro a una struttura di travi e pilastri basata sulla stessa maglia 8x8 e racchiusa una parete coperta di bassorilievi accessibili visivamente salendo di livello con scale e ascensore. In questo secondo caso il telaio esterno serve a dare un metro al muro e a metterne la grandezza in relazione con l'edificio accanto.

Sala dell'Oreficeria antica, VI Triennale, Milano, 1936

Il progetto, ispirato alla sala delle Medaglie d'Oro della mostra dell'Aeronautica di Milano del 1933, prevede l'installazione, in una sala dal pavimento e dal soffitto neri, di esili montanti verniciati di bianco disposti secondo una maglia ideale ortogonale che caratterizza lo spazio scandendolo ritmicamente. I montanti, uniti a due a due da traverse orizzontali, oltre a portare le teche e i piani di cristallo, determinano il percorso dei visitatori.

Nonostante la semplicità dell'installazione regolata da un rigoroso ordine geometrico, lo spazio architettonico che si è creato è estremamente interessante per via dalla sovrapposizione di numerosi piani ideali su cui si trovano i montanti che definiscono una geometria in continua variazione rispetto ai movimenti dei visitatori.

Sala del Piombo e dello zinco, Fiera Campionaria, Milano 1941

Questa opera per quanto sia un allestimento percorribile e stata classificata tra gli oggetti non accessibili in quanto ciò che deve essere preso in considerazione al fine della nostra analisi sono gli elementi in cui vengono collocati gli oggetti in esposizione.

Realizzati in varie forme (sia parallelepipedi lineari che zigzaganti) in sottili tondini metallici, racchiudono gli oggetti al loro interno in un reticolo di linee che molto chiaramente dividono un "dentro", in cui possiamo accedere solo visivamente, da un "fuori". Come si vedrà la stessa cosa accade per il monumento ai caduti.

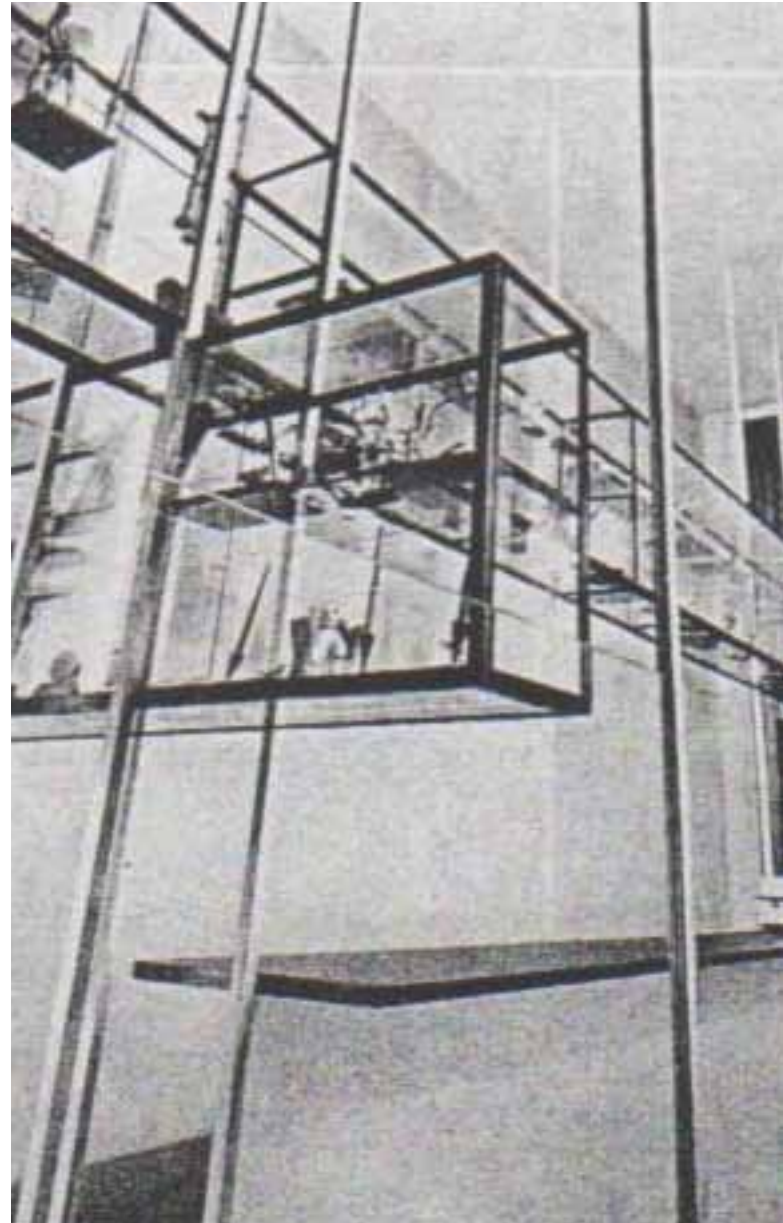
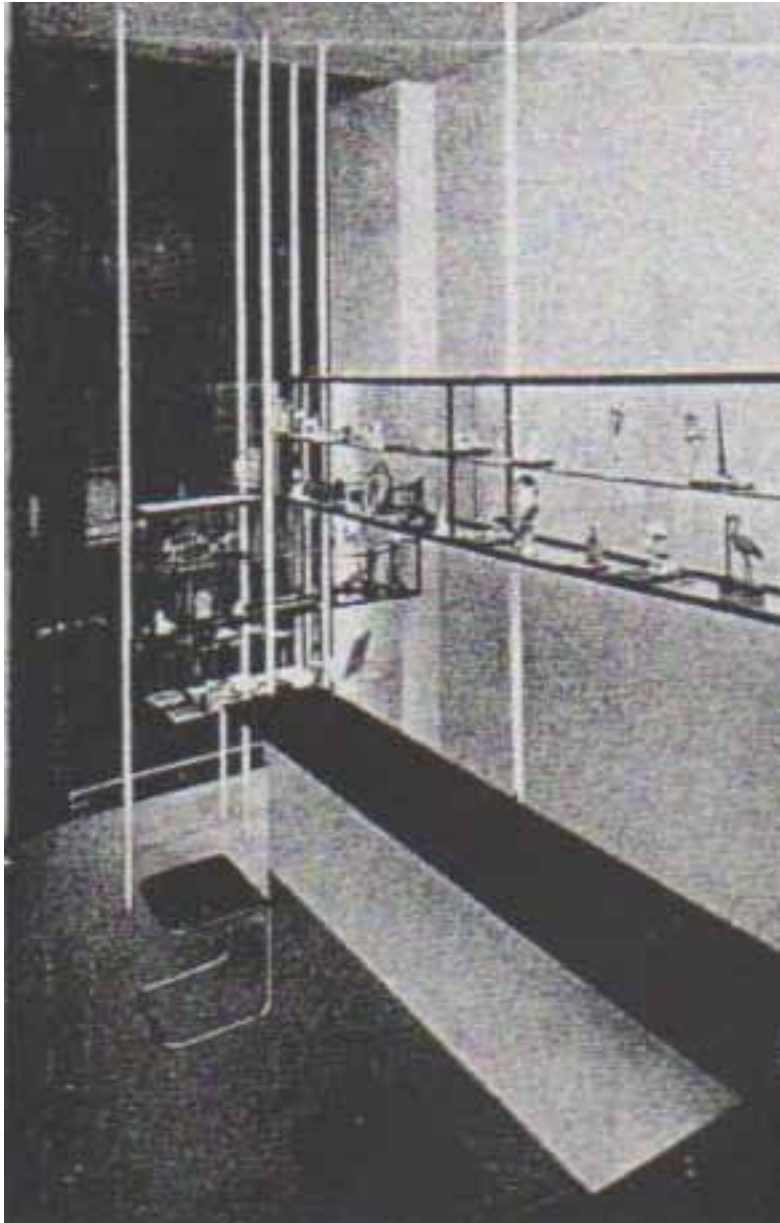
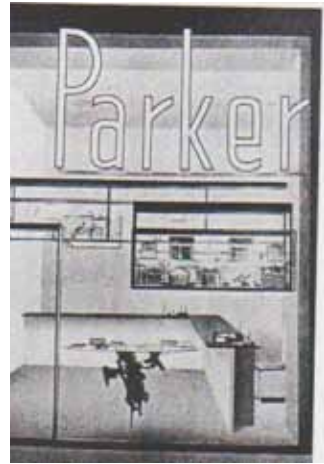
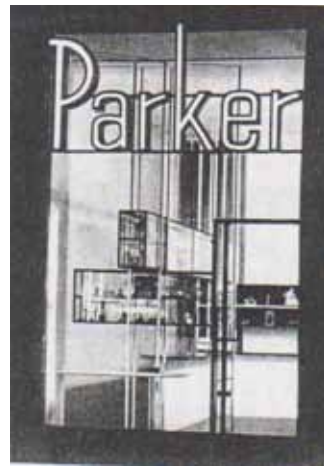
2.3 Gruppo BBPR

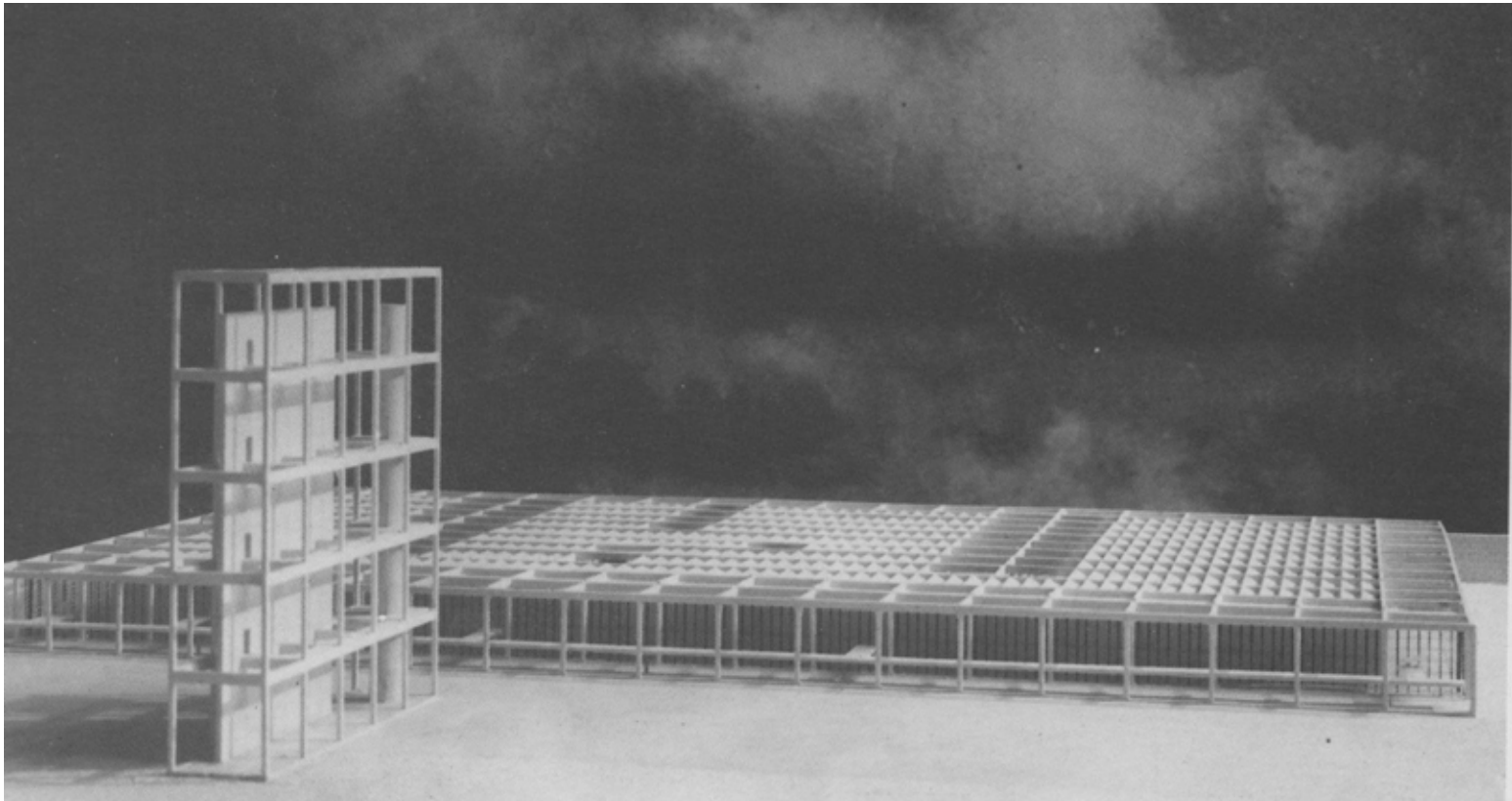
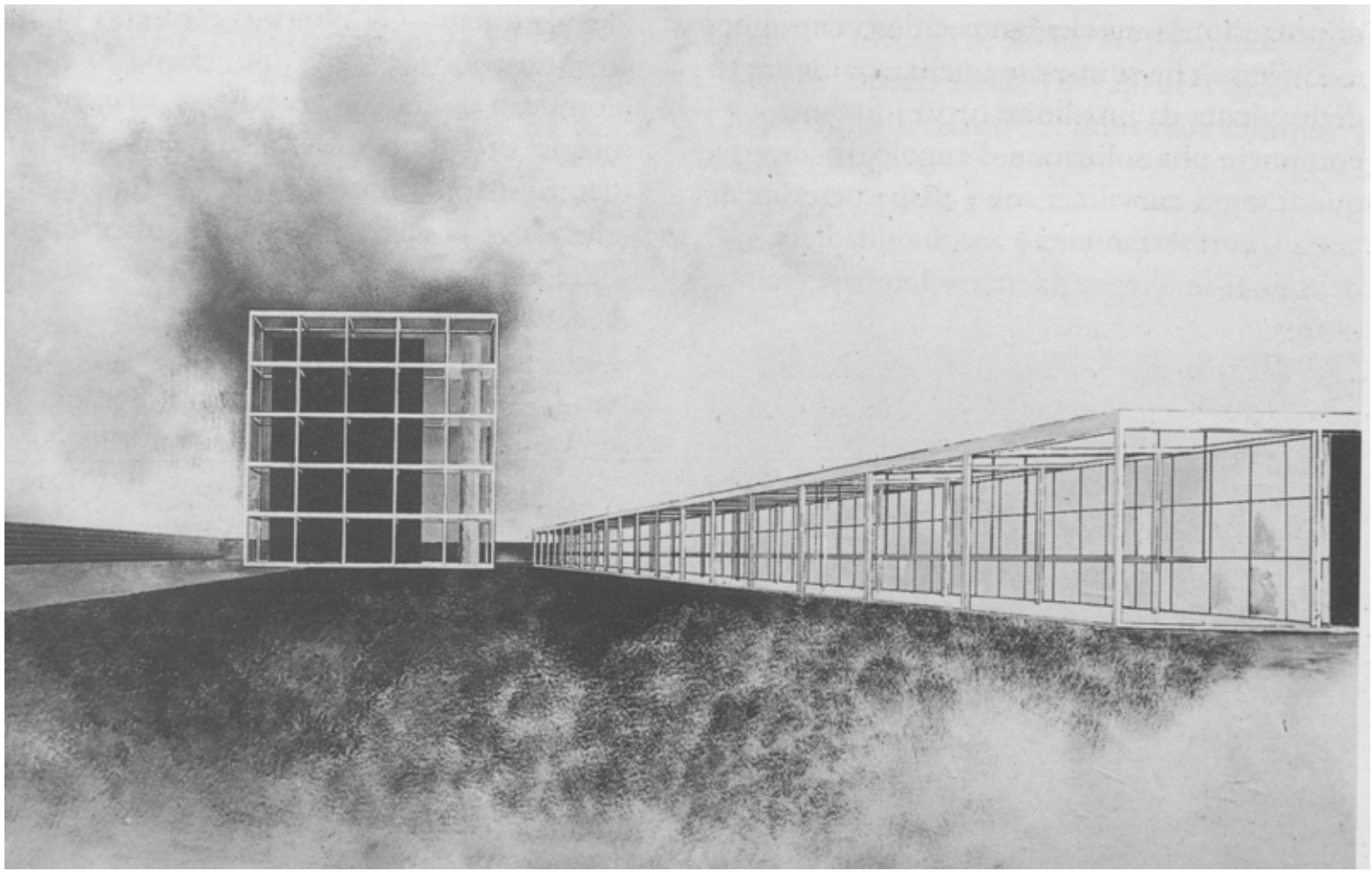
Per i BBPR la geometria non è un principio compositivo fondamentale ma solo uno strumento di verifica che permette di mettere a punto le relazioni geometriche tra gli elementi stessi.

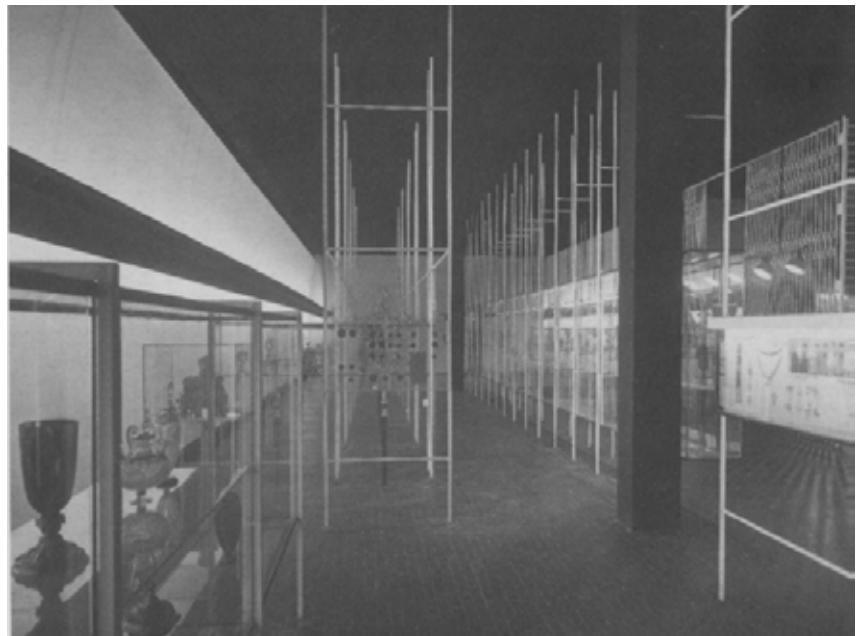
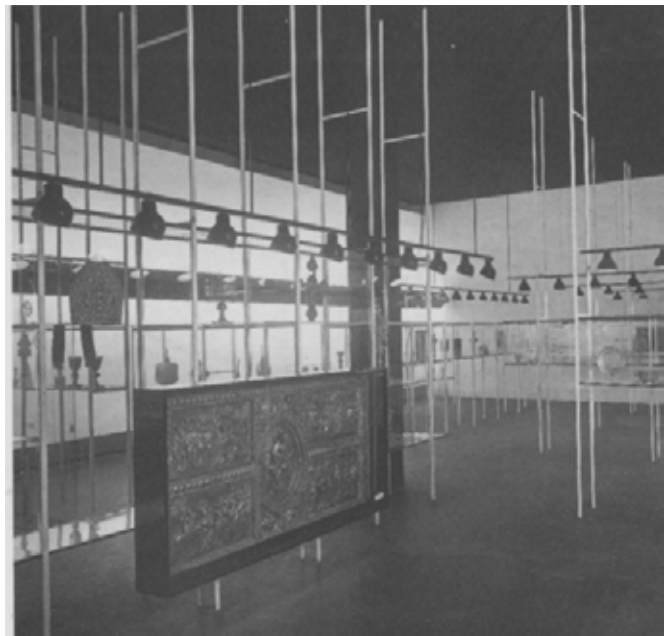
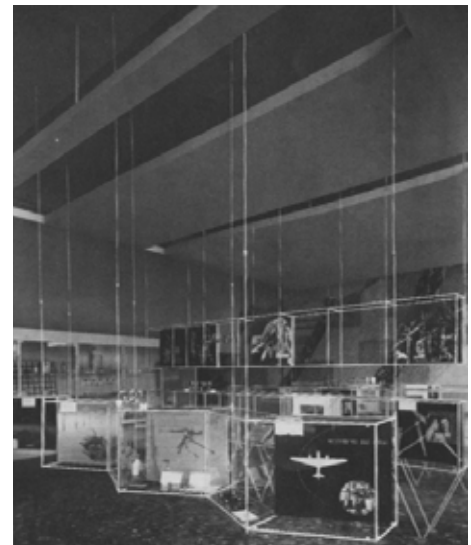
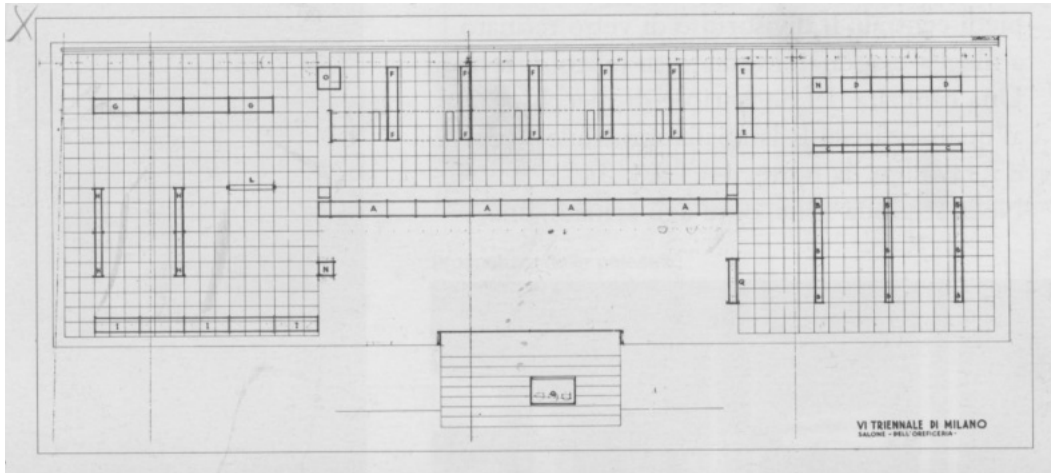
“ Questo controllo non è quindi la costruzione di un tracciato sistematico per cui si possa dire che il progetto venga strutturato in un finito reticolo armonico tridimensionale (...); e al contrario una forma di verifica per partes che tende a definire metricamente alcune porzioni dell'oggetto architettonico”(6)

Sembra però che ci fossero delle tendenze diverse all'interno del gruppo: Peressuti, che l'autore del monumento ai caduti simpatizzava per **“un'architettura arte della geometria”**.(7)

È infine curioso come gli autori che, dal punto di vista teorico meno sposano l'ideologizzazione dello strumento geometrico, in realtà siano gli architetti che, tra quelli qui menzionati, hanno prodotto più edifici in cui è riconoscibile il tema del telaio.







Palazzo per la mostra della Civiltà Italiana, E42, 1940

I BBPR furono coloro che misero a punto la prima ipotesi dell'edificio per la Mostra sulla base del quale venne poi indetto il concorso del 1940.

La prima versione del progetto era estremamente semplice e traduceva in maniera letterale in architettura il diagramma funzionale della mostra (vd. Albini).

Nella seconda proposta presentata al concorso lo schema organizzativo a scacchiera venne mantenuto, ma il progetto venne reso più complesso con l'introduzione di due nuovi elementi.

“Il nostro progetto pur nella sua unità può essere considerato come svolto in 3 parti:

1) il Palazzo vero e proprio che racchiude la Mostra

2) la Lapide che, sebbene staccata dal palazzo, ne costituisce la fronte principale verso la piazza della Civiltà d'Italia, incisa in essa lapide una sintesi storica. Detto elemento, con la proporzione della sua massa elevata rispetto a quella delle altre parti costituisce quello slancio plastico che nelle chiese è attuato dal campanile

3) l'accesso monumentale dalla valle del Tevere, il quale conduce al palazzo e lo conquista. Le prime due parti sono collegate e racchiuse da un porticato a quinte (...) siamo stati condotti a immaginare l'ambiente della mostra come un'unica vastissima sala illuminata dall'alto e circondata da un ambulacro coperto entro il quale siano disposti i pilastri col sistema pitagorico delle ordinate e delle ascisse che regola il doppio svolgersi degli argomenti secondo il tempo e secondo la materia (...)

L'altezza esterna di questa parte dell'organismo rispecchia fedelmente quella dell'interno; perciò i fianchi trovano la loro monumentalità non nel senso verticale, ma nella continuità di un ritmo che si ripete per tutta la sua lunghezza così come e nello spirito dei più classici esempi della nostra tradizione (...)

Gli elementi architettonici che cingono il palazzo hanno una duplice ragione: una essenziale, che deriva a essi dalla funzione specifica delle quinte, le quali limitano prospetticamente e ritmano la visuale delle pareti; l'altra e la è più propriamente una funzione di loggiato, il quale consente al visitatore più attento di svolgere il giro del complesso architettonico".(8)

Da queste parole s'intende dove risieda la differenza più saliente dal nostro punto vista tra il progetto dei BBPR e quello del gruppo di Albini. Mentre nel secondo la maglia strutturale, che si ripeteva anche sull'elemento a torre affiancato, era l'elemento generatore di progetto e si convertiva in una gabbia ritmica tridimensionale, in questo caso la maglia del porticato esterno, regolata su quella dei pilastri interni, ma completamente indipendente dalla struttura interna, e da intendersi come un elemento bidimensionale che ha il compito di scandire ritmicamente la facciata dell'edificio generando un effetto monumentale.

Inoltre, come nel progetto del monumento alla vittoria, ma con significato sicuramente meno mistico, qui il porticato è come se fosse la soglia da superare per entrare nello spazio interno.

Alquanto diversa e invece l'operazione che viene svolta nel progetto per l'edificio delle Poste dell'EUR che, con una modalità più simile a quella adottata da Terragni nella Casa del Fascio, integra il modulo regolatore nell'edificio nel sistema di facciata e di copertura trovando così un compromesso tra la soluzione di Albini e quella adottata precedentemente nel Museo della Civiltà.

Progetto per il monumento alla Vittoria, Milano, 1937

Il Bando di concorso per questa opera prescriveva che la forma del monumento riprendesse quella dell'arco classico di trionfo e la forma "fuori tema" a sacello della proposta dei BBPR provocò l'esclusione dalla competizione, insieme a quella di Albin, Gardella, Palanti, Romano.

Il progetto dei BBPR prevedeva la costruzione di un recinto di 4 lati costituito da una maglia quadrata di travi e pilastri. All'interno del recinto il sacello vero e proprio è costituito da un parallelepipedo di muratura ma senza copertura, sospeso da terra da una serie di pilastri posizionati in corrispondenza di quelli esterni. La superficie esterna del sacello è decorata con un motivo a mosaico di folla, mentre nei quadrati della maglia del telaio esterno appaiono delle statue che rappresentano la vittoria. In questo caso siamo di fronte a un'operazione che genera un tipo di spazio del tutto simile a quello percepito dal visitatore nel tempio greco. La maglia rappresenta la soglia da valicare per raggiungere un "dentro" che risulta diviso dall'esterno solo idealmente/geometricamente.

Sale della "Coerenza" e delle "Priorità Italiane" , VI Triennale, Milano, 1936

Nella prima sala una serie di testi tratti dal volume STILE, riprodotti su pannelli di cristallo, appesi ad un telaio metallico scuro, il cui ritmo strutturale viene accentuato dalla presenza di alcune sagome antropomorfe bianche, generano, anche se con risultati formali molto differenti, uno spazio simile a quelli di Persico e Albini. Il visitatore infatti, leggendo, è portato a muoversi nello spazio in cui le strutture metalliche sono disposte secondo un ordine rigoroso, e così facendo ne coglie la struttura geometrica non casuale.

Nella sala delle Priorità Italiane accade qualcosa di diverso ancora. Le asticelle dipinte di bianco che sorreggono le teche espositive ritmano secondo un ordine apparentemente casuale la parete a cui sono addossate. Allo stesso tempo la presenza tridimensionale delle teche trasmette una sensazione spaziale simile a quella dei negozi Parker: combina la componente bidimensionale con quella tridimensionale e per paradosso sembra di vedere dei piani che contengono dei parallelepipedi.

Colonia elioterapica, Legnano, 1936

L'edificio, dal programma articolato e complesso, è diviso in 6 parti principali posti in sequenza lungo un'asse centrale: il volume d'ingresso, la cucina, il refettorio, il solarario, l'ombrario e i servizi. La parte che più ci interessa per la nostra analisi è quella del refettorio dove le grandi vetrate sono scandite internamente dai pilastri arretrati che consentono la completa apertura dei vetri, ed esternamente da un sistema di pilastri in acciai di ordine gigante che, oltre a sostenere un sistema di elementi per la produzione di ombra, modulano e ritmano la facciata stessa.

Monumento ai caduti dei campi nazisti, Milano, 1945

Il monumento venne commissionato al gruppo dall'Associazione dei Reduci dai Campi di Concentramento per essere installato all'interno del cimitero monumentale. La forma è quella di un cubo ottenuto dall'intelaiatura di Mannesmann (come quelli usati da Persico 10 anni prima per la struttura per il plebiscito) appoggiato su di una base a forma di croce greca. Alla stessa croce corrisponde il disegno tridimensionale che viene ottenuto in centro al cubo e che si proietta su ognuno dei suoi lati. Al centro del cubo, in corrispondenza dell'incrocio dei lati della croce è posizionata l'urna che custodisce la

terra dei campi tedeschi. Sulle facce del cubo, infine, posizionate in maniera da non risultare mai sovrapposte compaiono delle lastre di pietra bianca e nera in cui sono incise

iscrizioni tratte dal discorso della montagna.

Nel corso degli anni sono state realizzate 3 diverse versioni dello stesso monumento che si sono susseguite nella posizione originale.

La prima realizzata in ferro verniciato di bianco si deteriorò nel giro di poco tempo e venne comprata da Kauffman per il Museo di Arte Moderna di New York.

Nella seconda versione le dimensioni del cubo vennero leggermente ingrandite per portare l'urna all'altezza degli occhi, si decise di sostituire il ferro con bronzo (nero) e il basamento venne completamente rivestito in marmo di Carrara.

Dal momento che la raffinatezza di questa versione strideva con la serietà del tema si decise, nel 1955, di riportare il monumento alla sue fattezze originali.

Per anni si è cercato determinare se classificare questo monumento come opera d'arte plastica o come opera di architettura.

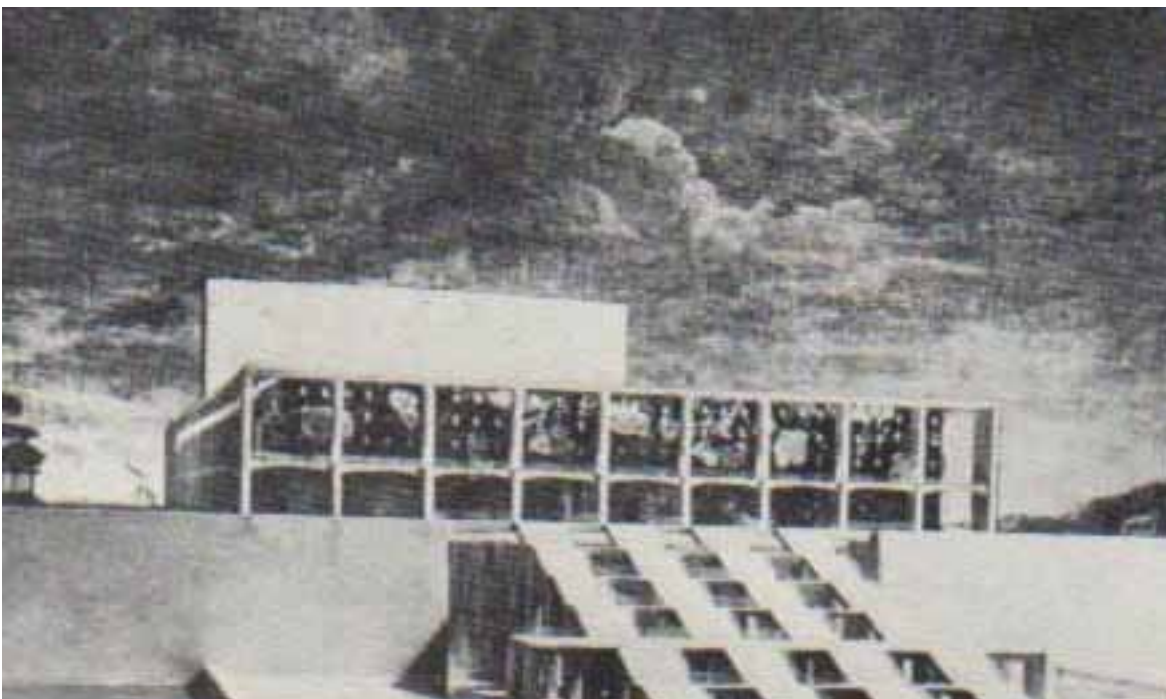
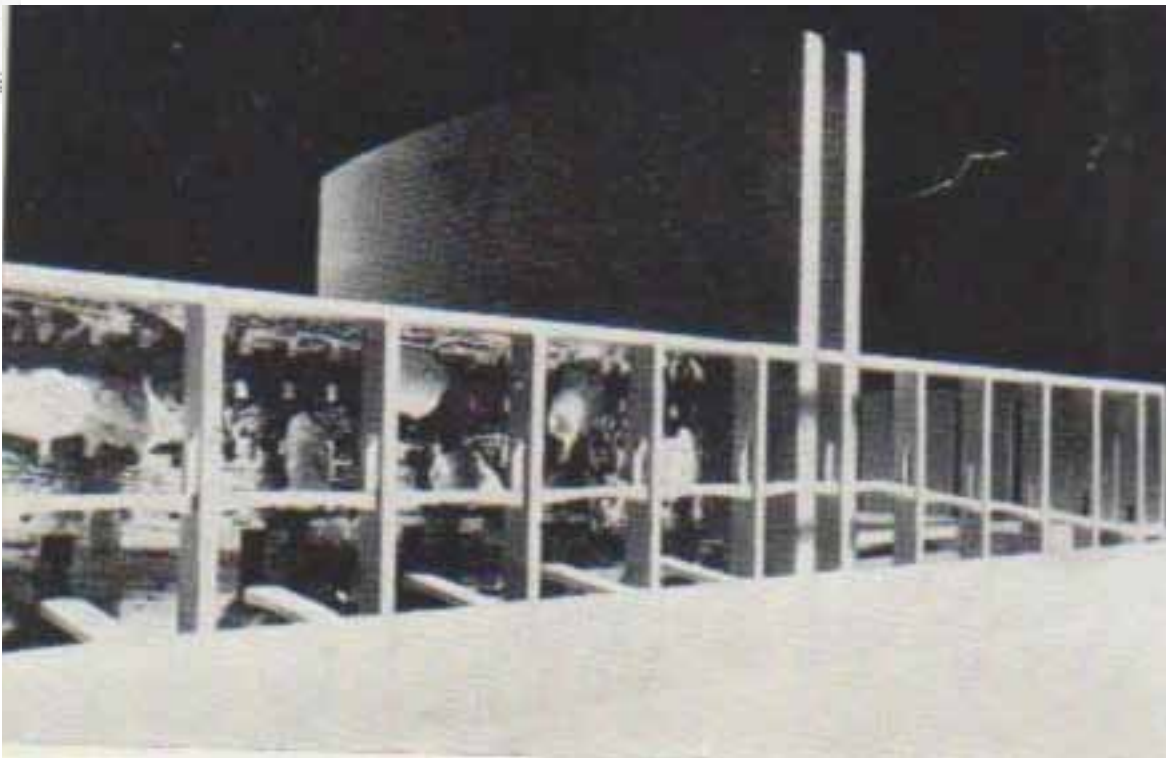
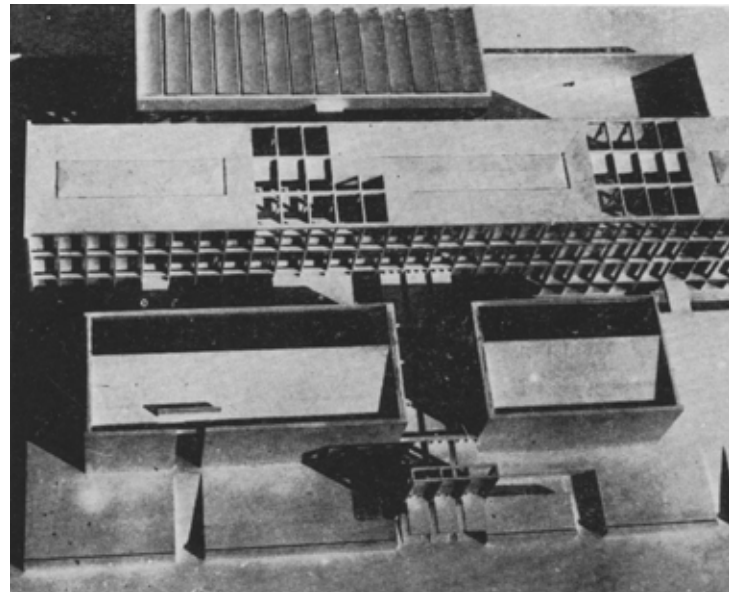
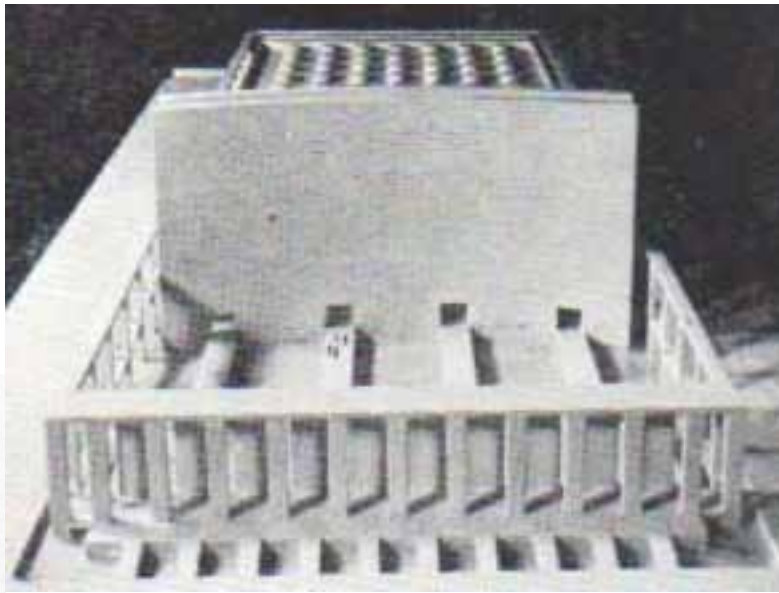
Secondo la logica precedentemente esposta per cui si può considerare architettura

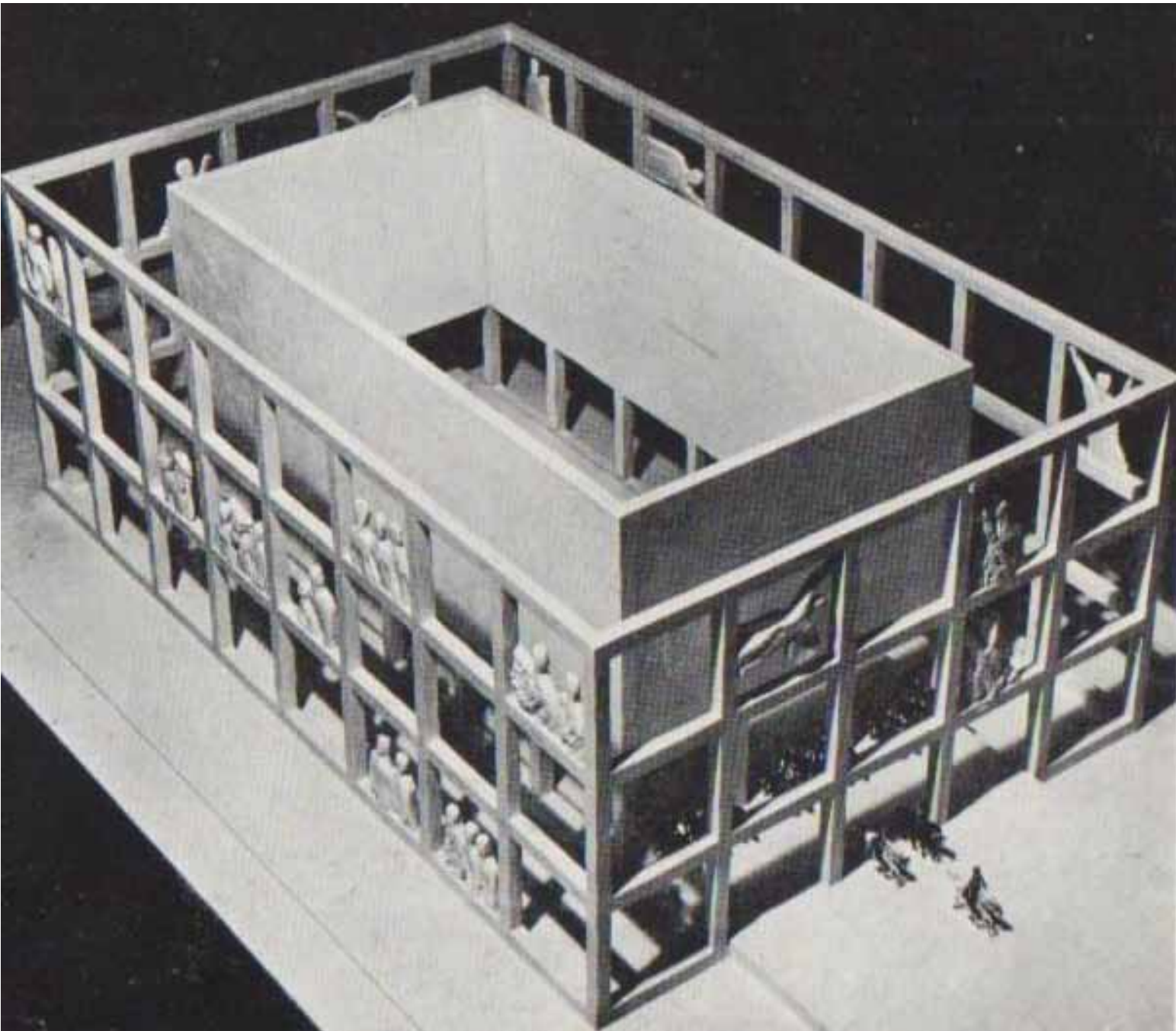
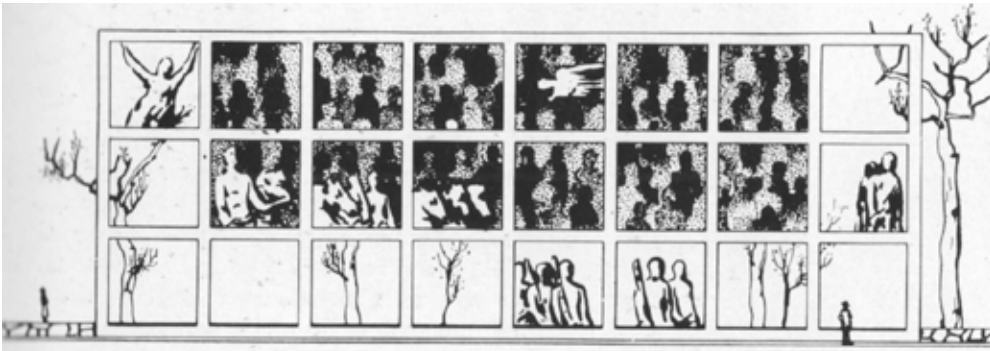
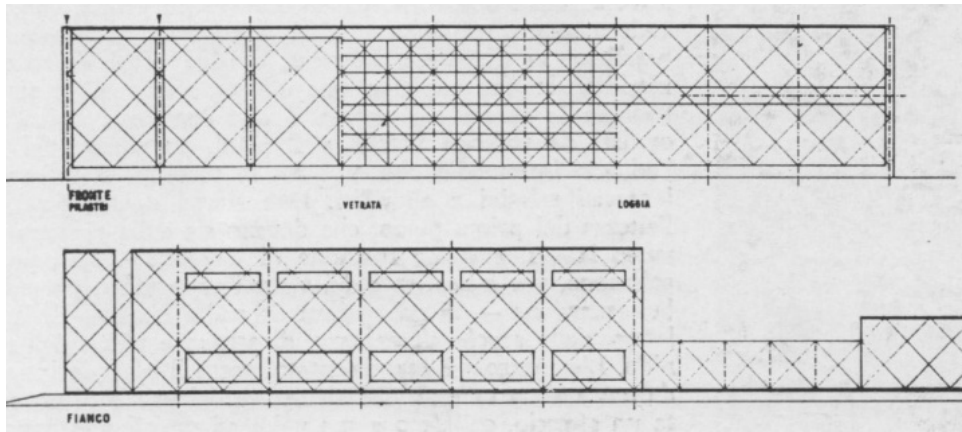
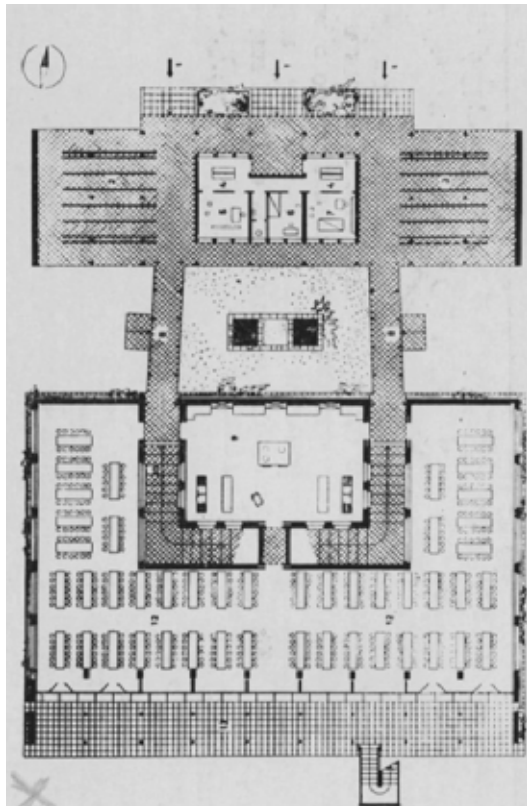
anche un'insieme di elementi geometrici che definisco uno spazio anche se per noi inaccessibile, questo oggetto ha la stessa valenza architettonica di un qualsiasi telaio che delimita geometricamente uno spazio al suo interno.

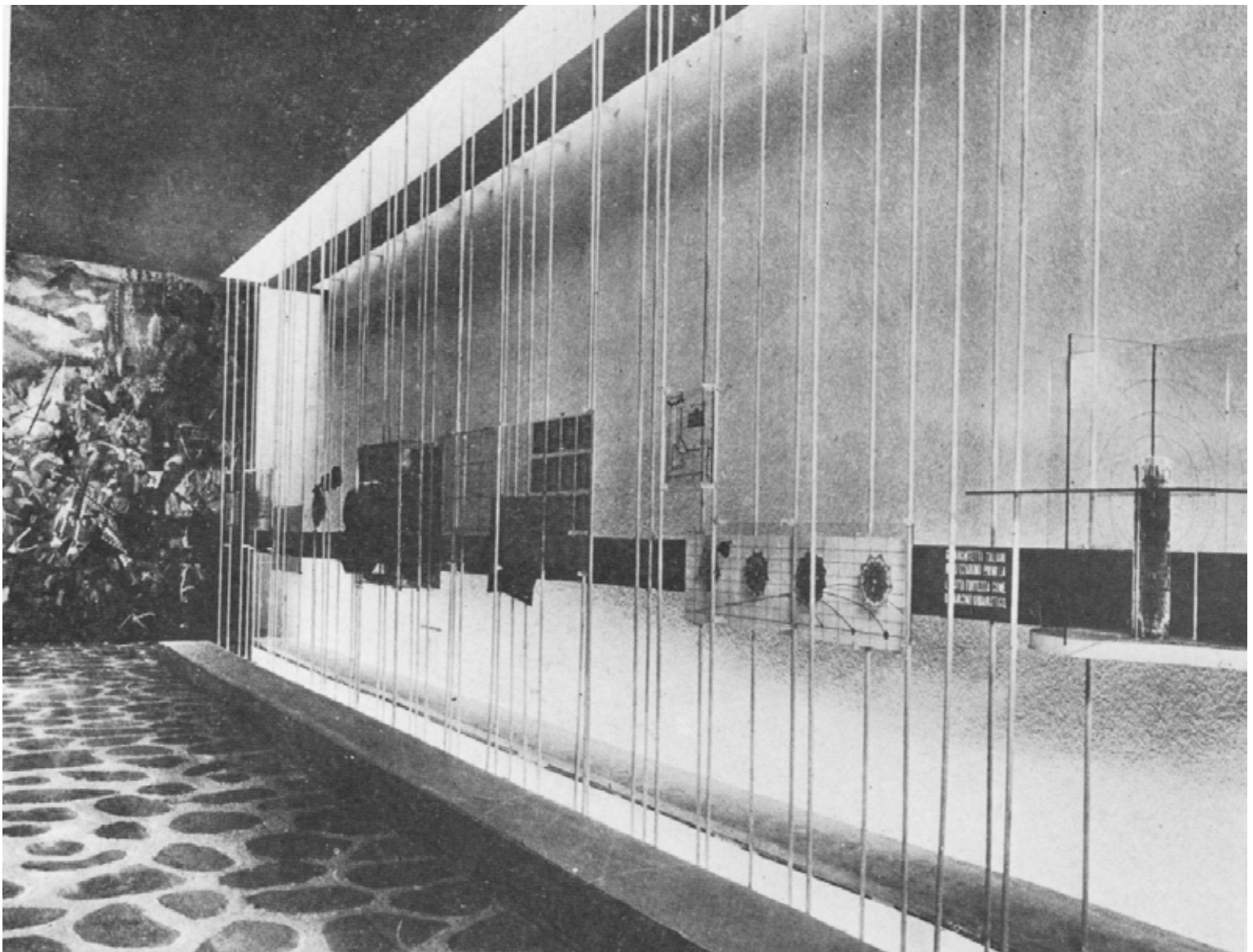
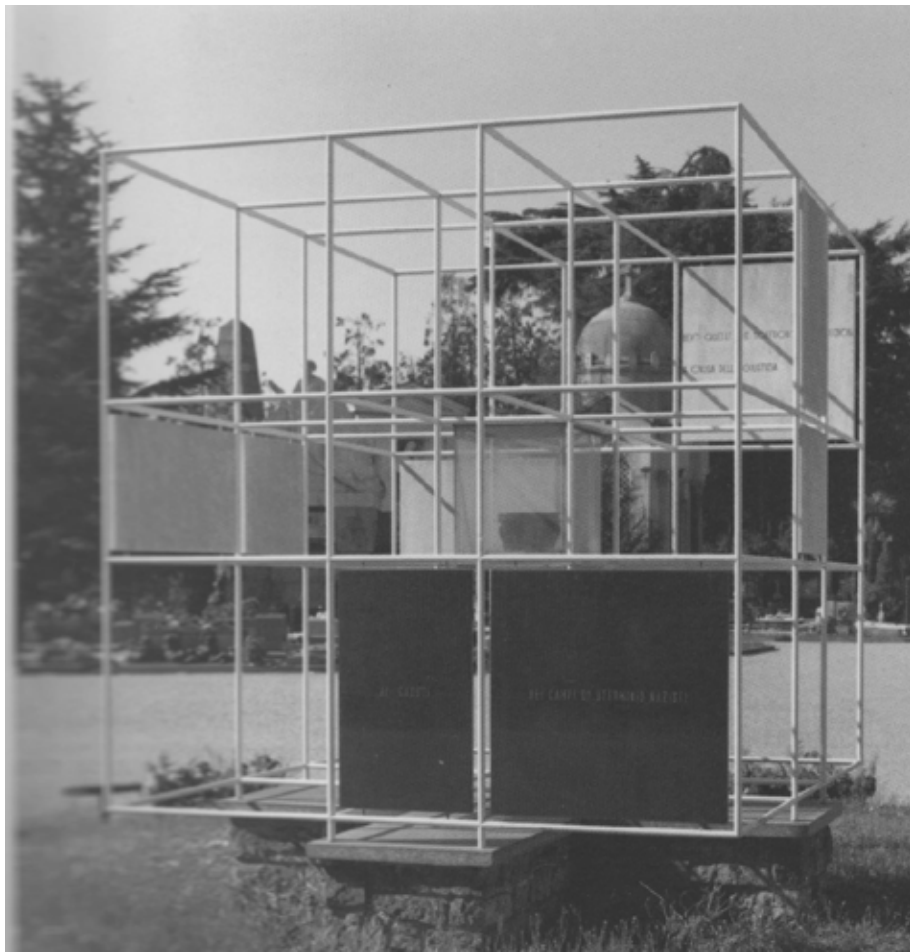
Per la storiografia architettonica però rimane un elemento chiave da chiarire: nonostante sia stato realizzato dopo la conclusione del periodo razionalista prebellico, il monumento è una "rappresentazione paradigmatica della razionalità in architettura. Il reticolo tridimensionale, "leitmotiv" di tante felici prove dell'architettura razionalista lombarda, da Persico a Nizzoli a Terragni costituisce l'idea informativa del monumento".

(9)

D'altro canto la funzione di omaggio al periodo prebellico è confermata dal vero autore del monumento, Enrico Peressutti, che nella rivista *Costruzioni* (marzo 1946) , erede di Casabella scrive: "queste croci composte nella sezione aurea sono dedicate a voi cari amici Giangio Banfi, Giuseppe Pagano (...)e a tutti i morti nei campi di Germania (...) Essi hanno dato anche se stessi a quel mondo che volevano costruire in perfetta armonia di spazi" e proprio per poter assumere il suo compito commemorativo il Monumento doveva rispecchiare le forme della "perfetta armonia di spazi"







Note

- (1) B. Zevi, *Saper vedere l'architettura*, Edizioni di Comunità, Torino, 1970 p.70
- (2) B. Zevi, *Storia dell'architettura moderna*, Edizioni di Comunità, Torino, 1996 p.202
- (3) I. Calvino, *Lezioni Americane, Sei proposte per il prossimo millennio*, Garzanti, Milano 1988, pp 90 e 118
- (4) A. Piva, V. Prina, Franco Albini 1095-1977, Electa, Milano, 1999 p11
- (5) M. Bontempelli, V. Bompiani, G. Ciocca, Progetto di massima per l'orientamento della Mostra della Civiltà Italiana
- (6) E. Bonfanti, M. Porta Città Museo e Architettura, il gruppo BBPR nella cultura architettonica italiana, Vallecchi editore, Firenze, 1973 p.90
- (7) E. Bonfanti, M. Porta Op.Cit
- (8) Banfi, Belgiojoso, Rogers, Peressutti, Ciocca Relazione sul progetto architettonico per il Palazzo della civiltà Italiana
- (7) E. Bonfanti, M. Porta Op.Cit p110-111

Bibliografia:

- B. Zevi, *Storia dell'architettura moderna*, Edizioni di Comunità, Torino, 1996
- B. Zevi, *Saper vedere l'architettura*, Edizioni di Comunità, Torino, 1970
- Trennale di Milano, BBPR Monumento ai caduti nei campi nazisti, Electa, Milano, 1995
- E. Bonfanti, M. Porta Città Museo e Architettura, il gruppo BBPR nella cultura architettonica italiana, Vallecchi editore, Firenze, 1973
- A. Piva, V. Prina, Franco Albini 1095-1977, Electa, Milano, 1999

Edoardo Persico grafico e architetto,

I. Calvino, Lezioni Americane, Sei proposte per il prossimo millennio, Garzanti, Milano 1988,

. Bontempelli, V. Bompiani, G. Ciocca, Progetto di massima per l'orientamento della Mostra della Civiltà Italica 2.

Guido Canella, architetti italiani nel novecento, Christian Marinotti edizioni, Milano 2010

2.1 La zona di progetto: la sovrapposizione dei tracciati urbani.

La zona oggetto del progetto di tesi di seguito presentato corrisponde a quella porzione del centro di Milano che va dall'Ambrosiana (piazza PioXI) fino a Piazza Missori, passando attraverso piazza San Sepolcro, via della Zecca Vecchia, via Valpetrosa, via Torino e il cortile retrostante la chiesa di Sant'alessandro.

In questa parte della città risultano particolarmente riconoscibili nei sedimi degli edifici esistenti due tracciati urbani sovrapposti e ruotati l'uno rispetto all'altro di 30 ° circa .

Da un lato nell'orientamento dell'Ambrosiana e delle vie circostanti si distingue l'impianto ortogonale dell'antica città romana, dall'altro nell'orientamento dell'edificio di Portaluppi per la Sede dei Fasci Milanesi, con cui per via della sua posizione limitrofa rispetto all'area di progetto ci si deve confrontare in maniera diretta, rispecchia la direzione assunta dalla poco condivisibile "Racchetta", un'operazione di risanamento e sventramento del centro storico di Milano che venne proposta ad un concorso nel 1927.

Anzichè dunque occuparsi di una più generica trattazione dei cambiamenti e dell'evoluzione dei sedimi della città di Milano, si è pensato fosse più utile, al fine dello studio dell'area di progetto, approfondire in maniera il più sistematica possibile le questioni legate ai tracciati sopra accennati.

2.2 I tracciati dell'antica Mediolanum

Secondo le teorie di de Finetti che riguardano la nascita e lo sviluppo di Milano la sua forma cruciforme e poligonale è il risultato di una serie di aggiunte successive al nocciolo di prima fondazione sorto dopo la conquista romana del 222 a.C.

Il primo Nucleo di Mediolanum venne fondato accanto al più antico brogo insubrico di origine barbarica, rispetto al quale venne posizionato a monte probabilmente per evitare l'insorgenza di epidemie legate a problemi igienici. Risulta evidente nella figura 1 la diversità d'impianto delle due parti caratterizzate in un caso dalla maglia ortogonale tipica dei *castra* romani e nel secondo dalla radialità e circolarità propria dei centri barbarici.

Il reticolo ortogonale romano era ordinato da un cardo in direzione sud-est nord -ovest, oggi corrispondente alle vie Tre Alberghi, Spadari e Armorari, e da un decumano in direzione sud-ovest nord-est, oggi riconoscibile nelle vie Falcone e Cappellari. Il punto di incrocio tra i due assi maggiori corrisponde al luogo dove oggi sorge la chiesa di San Satiro, costruita nel 879 su di un giardino che probabilmente corrispondeva allo slargo dell'antico foro Romano.

Per quanto riguarda i limiti dell'insediamento quelli riconoscibili con più sicurezza sono quelli a nord-est e sud est per via del fatto che in tali direzioni le espansioni successive hanno assunto orientamenti di molto diversi rispetto a quello originario. In particolare sembra che il limite nord est corrispondesse alla "manica lunga" dell'ala del Palazzo di Corte distrutta dai bombardamenti del '43.

Proveniente da nord est una strada esterna correva sinuosa attorno al limite settentrionale del castrum per permettere ai mercanti e ai viaggiatori non entrare all'interno della città. Tale arteria, che prese il nome di Carovaniera, corrisponde oggi

alle vie Mercanti, Cordusio e cinque vie.

Il sistema primario viario venne modificato intorno al 187, anno di costruzione della Via Emilia. Sembra infatti che il l'accorpamento da parte della Mediolanum romana del borgo insubrico, abbia comportato una spostamento del baricentro della città e con , l'arrivo del nuovo asse viario sia stato tracciato un nuovo sistema cardo decumanico.

Il nuovo decumano, ruotato di alcuni gradi rispetto al precedente, univa tra loro la porta Ticinese e la porta Nuova (attuale via Torino) e s'incrociava con il nuovo cardo, che con forma sinuosa, che andava da porta Romana a Porta Vercellina.

Il perimetro della città si si deformò per includere il borgo insubrico e i suburbi sorti lungo la strada carovaniere fino ad assumere una forma pentagonale.

Secondo de Finetti poi sembra sia ragionevole supporre che successivamente il perimetro della città si sia modificato ulteriormente passando dalla forma pentagonale a quella esagonale che avrebbe incluso al suo interno le zone che si trovavano a Nord Est del centro della città. In questa nuova espansione è ragionevole supporre che in questa nuova annessione già in epoca romana si fosse optato per una rotazione della maglia ortogonale originaria, che quindi in questo punto della città avrebbe assunto l'orientamento sud-nord anziché nord-ovest sud-est. Se quest'ipotesi fosse corretta l'orientamento est-ovest delle due chiese paleocristiane di Santa Maria Maggiore e Santa Tecla sarebbe stato il risultato del nuovo sedime assunto dalla città ne non, come altri pensano, dalle prescrizioni dettate dalla liturgia cristiana.

Durante la fase esagonale venne ulteriormente modificato il sistema delle arterie principali della città, mantenendo come asse nord sud il precedente cardo, e spostando più a nord il Decumano. Il foro precedente, di Santa Maria Beltrade, venne ingrandito e orientato secondo l'andamento dell'asse sud ovest nord est, e andò ad occupare gli spazi che oggi corrispondono alle piazze della Rosa e di San Sepolcro.

Proprio su questi sedimenti in epoca successiva sorse il polo dell'ambrosiana, del cui ampliamento ci si occupa nel progetto di tesi.

Successivamente, quando venne meno la garantita durante l'impero di Augusto, si rese necessaria la costruzione di un imponente recinto murario atto alla difesa della città che includeva, oltre alle parti della città poligonale, anche tutti i nuovi suburbi che si erano andati a formare nel tempo lungo i lati settentrionali e orientali del perimetro antico assumendo un andamento piuttosto irregolare. La nuova cinta, prendendo il nome dell'imperatore Massimiano Ercoleo venne chiamata massimiana.

Gli archeologi sono riusciti a stabilire la collocazione originale dei grandi edifici tra quali il circo, l'arena e il teatro, di cui sono stati trovati resti significativi. Per quanto riguarda invece le terme e il palazzo imperiale non si è certi della loro collocazione.

Il circo in particolare è possibile che sia stato costruito in epoca precedente, forse anche durante la fase pentagonale, ma sembra che il suo inglobamento nella città sia avvenuto proprio in epoca massimiana. Inoltre è interessante notare come andò ad occupare quella parte di suolo a nord ovest della città da quale non partì mai nessuna arteria regionale.

In conclusione citando testualmente de Finetti "le evoluzioni della forma urbe, ricostruite sommariamente decifrando con sobrietà l'iconografia e tenendo conto dei dati archeologici sicuri, dimostrano che la struttura quadrilatera a reticolo regolare si è ben presto tramutata in questa nostra città di pianura in una forma poligonale. Anche le successive Milano poligonali furono però dotate durante tutta la romanità di una crociera maestra, incisa nella compagine con palese equivalenza dei quattro rami e con una precisa localizzazione del foro (...)"

Ciò che sembra avallare la tesi di de Finetti riguardo all'evoluzione di Milano è il fatto che tutte le altre ricostruzioni sostengono che l'essere regolare e quadrilatero della

matrice urbana milanese, non trovano una ragionevole spiegazione alla comparsa dell'irregolare perimetro massimiano e non forniscono soluzioni soddisfacenti riguardo al problema della chiusura del quadrilatero in corrispondenza del il Circo

Nei secoli successivi si ebbe un venir meno della razionalità e della metodicità dell'impianto ippodameo che venne minato non solo dall'occlusione di strade e dalla soppressione di piazze e giardini ma soprattutto dalla devastazione dovuta dall'invasione di Attila prima e dei Visigoti (538 d.C.) dopo.

La mancanza di solide mura che difendessero gli abitanti dalle incursioni esterne determinarono il rapido decadimento del prestigio della grande città massimiana che fece in poco tempo ridursi ad borgata di poca importanza.

Solo parecchi secoli dopo, con la ricostruzione delle mura ad opera di Ansperto nel IX secolo, Milano recuperò la sua dignità di città.

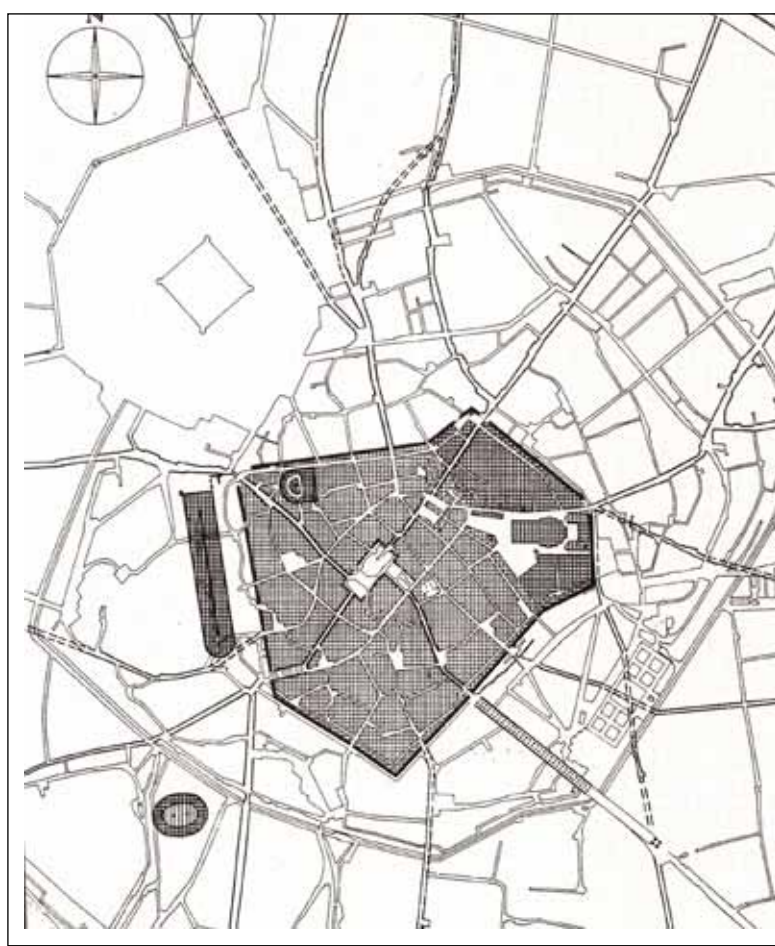
Nei secoli successivi poi al ruolo preminente rappresentato dall'incrocio cardo-decumano nell'ordinamento della città, si sostituì l'importanza sempre maggiore attribuita alla cinta muraria e alla necessità di difendere l'interno della città.

La forma del poligonale del perimetro (come semplificazione della forma circolare) era bene più adatta alla difesa dell'interno rispetto a quella rettangolare dal momento che permetteva di ottimizzare il rapporto superficie da racchiudere e lunghezza del perimetro.

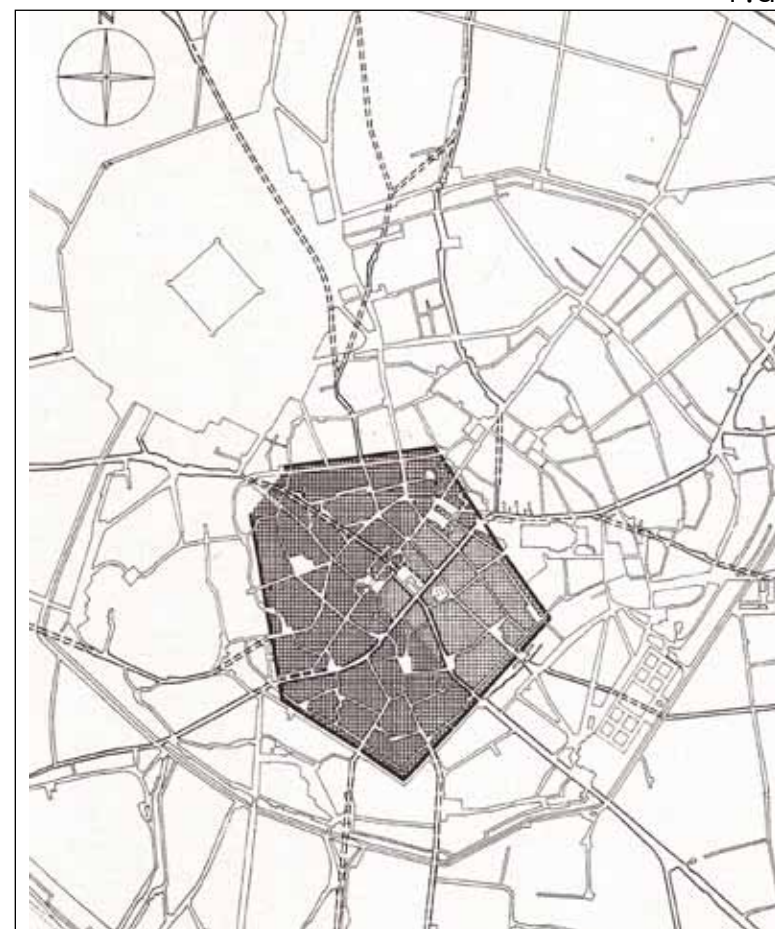
Inoltre, già in epoca romana la necessità di accorciare i tragitti che portavano all'esterno della città determinarono la proliferazione di porte lungo il perimetro e la creazione di assi viari che si discostavano dall'ortogonalità dell'impianto del castrum. Queste due tendenze si accentuarono in epoca medioevale al punto che e poi la tessitura ortogonale venne quasi del tutto cancellata per lasciare il posto alla città radiale e monocentrica che conosciamo



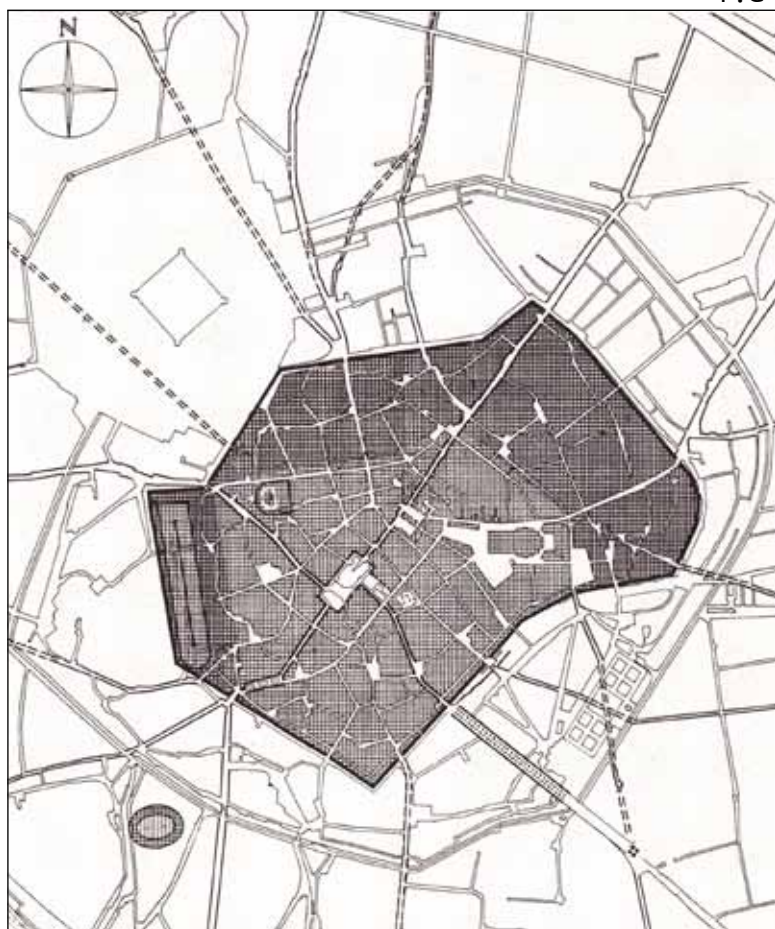
1.a



1.c



1.b



1.d

1. EVOLUZIONE DELLA CITTÀ ROMANA

a. La città quadrilatera. III sec. a.C.

Tratteggio semplice: il borgo insubrico

Tratteggio incrociato: città romana

b. La città pentagonale. II sec. a.C.







c. La città esagonale

d. La città massimiana



3.b

2. SOVRAPPOSIZIONE DELLE SOGLIE STORICHE DI ESPANSIONE

- | | | | |
|---|----------------------------|---|-------------------|
|  | città romana repubblicana |  | edifici romani |
|  | espansione imperiale |  | edifici cristiani |
|  | espansione medioevale | | |
|  | espansione tardomedioevale | | |

2.3 Il progetto moderno della Racchetta e la sua applicazione nel piano Albertini

Tra la fine dell'800 e l'inizio del '900 si cercò con i successivi piani regolatori di regolamentare in un qualche modo la crescita disorganizzata delle propaggini e della città di Milano.

Ma, come sostiene de Finetti, i due piani del Beruto (1889) e del Masera (1912) presentavano dei limiti evidenti dovuti principalmente all'incapacità dei loro autori di percepire la città non solo nella sua interezza ma anche nel ruolo che essa deve ricoprire rispetto al suo territorio, quasi si trattasse di un organismo le cui parti possono funzionare solo se pensate all'interno del sistema complessivo.

In entrambi i piani infatti si adottava invece la logica del operare "per partes", quella logica che il de Finetti stesso definisce "del Ritocco" che si occupava di trovare delle soluzioni puntuali ai singoli problemi dei singoli quartieri, perdendo la dimensione generale del territorio e della pianificazione urbanistica.

Risultato di tale logica sono stati sia in un caso che nell'altro la crescita fondamentalmente uniforme della città attorno al suo centro storico. Tale crescita ha adottando di volta in volta nuovi quartieri ordinati su maglie ortogonali che ruotavano attorno al centro della città dando così luogo così a quel proliferare di tracciati che altro non sono che la testimonianza di quell'agire "per partes" di cui prima.

Con l'avvento del ventennio fascista i problemi si accentuarono, ma ancora nel 1926 risulta evidente dalle parole di Cesare Chiodi in "Milano- MCMXXVI" come non fosse ancora stato inquadrato il nucleo del problema della pianificazione urbana dice infatti che è necessario "lo studio di un nuovo piano regolatore che si estenda alle zone annesse allacciandosi al piano regolatore vigente, con gli eventuali ritocchi necessari

per la saldatura dei due piani”.

Per garantire poi un maggiore controllo da parte del governo centrale il fascismo tendeva ad appoggiare la crescita grandi città metropolitane per mezzo dell'aggregazione dei comuni limitrofi. Nel '23 quindi venne comandata l'aggregazione 11 comuni limitrofi al comune di Milano, ma anche in questo caso la scelta non venne operata sulla base di una strategia di sviluppo territoriale, ottenendo così un'ulteriore all'argomento isotropico del territorio comunale.

Finalmente nel 1926, per la prima volta nella storia di Milano, venne indetto un concorso nazionale per la stesura di un nuovo piano regolatore generale. Tra sommarietà e imprecisione ciò che il piano richiedeva in maniera esplicita era, citando testualmente il de Finetti:

- a) lo schema di una rete di traffico sia interno che regionale
- b) una difesa contro la formazione di nuclei di abitazione casuali e parassitari dei servizi pubblici della grande città.
- c) un indirizzo decentrante contro il malanno del mono centrismo”

I progetti presentati furono tre: il primo di Portaluppi e Semenza che rispondeva al motto di “ciò per amor”, il secondo “forma urbis mediolani” di Novello, Buzzi, Cabiati, de Finetti, Ferrazza, Gadola, Lancia, Marelli, Minali, Muzio, Palumbo, Ponti, Reggior e il terzo di Brazzola, Chiodi, Merlo dal titolo “nihil sine studio”.

A vincere il concorso fu il primo dei tre, “cio per amor”, votato all'unanimità dalla giuria presieduta dal podestà Belloni.

Tutte e tre le proposte assunsero come perimetro quello derivato dalle annessioni del '23 e prevedevano uno sviluppo della città fondamentalmente monocentrico in cui le nuove espansioni assumevano la forma di tentacoli (satelliti) separati tra loro da lunghi corridoi di verde che si dipartivano dal centro compatto della città. Nessuno dei tre

progetti prevedeva la possibilità di un'ulteriore espansione rispetto al limite dei 2 milioni di abitanti imposta dal Bando, ma soprattutto nessun la questione di aumentare le zone di il demanio pubblico, assicurando così gli spazi necessari ad uno sviluppo coerente dello spazio pubblico e dei servizi ad esso correlati.

Il progetto più interessante al fine della nostra trattazione è quello del gruppo di de Finetti, alcuni principi dei quali vennero poi successivamente ripresi nel Piano Albertini del 1934, che determinò in particolare il disassamento dell'edificio per la sede dei fasci milanesi che confina con la nostra zona di progetto.

Nel piano proposto dal gruppo di de Finetti, tra le altre cose, viene proposta la costituzione una grande strada semianulare interna che prende il nome di "Racchetta". La creazione di questa arteria proveniente da nord ovest andava ad avvolgere il centro storico per poi riuscire dalla città nuovamente in direzione nord ovest lungo una sse parallelo rispetto a quello di entrata, avvolgeva il centro storico nell'intento di sollevarlo dal peso del traffico radiale. Tale intervento prevedeva per che prevedeva una serie di sventramenti che avrebbero consistenti del tessuto del centro storico in favore di una maggiore accessibilità dello stesso e avrebbe costituito, dopo il foro Bonaparte, il secondo grande sistema viario moderno di Milano.

Dice la relazione di progetto presentata: "E' il prolungamento della grande arteria ("via Trionfale") proveniente dalla nuova stazione ferroviaria di Piazza Doria ; procede nella direzione di Via Principe Amedeo sino alla linea del Naviglio; attraversa le vie Borgonuovo e Brera, giunge al largo Cusani, e da questo sbocca nel largo Cairoli. Da via Principe Amedeo a largo Cusani ha andamento incurvato ad ampio raggio, che consente la salvazione delle architetture e dei giardini più notevoli. Dal largo Cairoli si dirige verso Sud -est passando accanto alla Nuova Borsa ed alla Posta (...), assorbe l'incrocio delle Cinque Vie e attraversa via Torino presso la chiesa di San Sebastiano;

attraversa la piazza Missori, passa in margine alla piazza dei nuovi uffici comunali; ha sulla sinistra la parte antica del Palazzo Reale ed della chiesa di San Gottardo e si dirige sull'asse del Verziere sino alla piazza Beccaria allargata e sistemata quale grande piazza centrale dietro al Duomo. Da qui riprende in curva, raccoglie la testata di una nuova radiale proveniente dal quartiere Monforte e si fonde col corso Venezia prima dell'incrocio con le vie Durini e Monte Napoleone."

Si sarebbe dunque trattato di una strada "ad intensissimo transito" di 25 metri di sezione per 3500 metri di sviluppo lineare complessivo e avrebbe avuto lo scopo di "circoscrivere nel suo ambito la "city" degli affari" e raccogliere in sé di raccogliere tutte le altre arterie radiali eliminando "gran parte dei traffici dei loro tronchi interni, smistandoli ogni direzione possibile".

Alla fine del concorso, venne istituito l'Ufficio urbanistico che si sarebbe occupato della redazione di un piano regolatore che prendesse spunto dai progetti presentati nel '27.

Il risultato di tale operazione fu la redazione nel 1933 del Piano Albertini, che per l'ennesima volta riconfermò la tendenza al monocentrismo e l'ulteriore ingrandimento del territorio comunale sulla base di una sommaria circolarità.

Ma ciò più c'interessa è il piano delle demolizioni per il centro cittadino che venne elaborato per realizzare la cosiddetta "strada di scarico" un'arteria che prendendo spunto dall'idea della racchetta avrebbe dovuto avvolgere il centro della città circoscrivendo un nocciolo urbano con il centro in piazza della Scala. Dice de Finetti : "procede dalla piazza san Marco a Largo Cairoli, da qui girando a sud risale alla Piazza San Babila e Piazza Cavour" .

Un'operazione dunque di sventramento che avrebbe comportato la sovversione di tutto il sistema viario del centro di Milano che fortunatamente venne realizzato in minima parte.

Alcuni edifici vennero progettati e realizzati proprio per confrontarsi con le direttive del Piano Albertini e tra queste figura anche la sede dei Fasci Milanesi di Portaluppi che dando come assodato l'orientamento che in quel punto della città prende la via di scarico, orienta i due edifici da lui progettati, uno che affaccia sulla grande via e l'altro retrostante, secondo tale orientamento.

Dei due edifici che progettò venne realizzato solo quello più vicino all'Ambrosiana , mentre quello che avrebbe dovuto affacciarsi sulla grande strada di scarico non venne mai costruito.

Dal momento che il terreno di progetto oggetto di questa tesi corrisponde a quello su cui sarebbe dovuto sorgere la parte dell'intervento di Portaluppi che non venne mai realizzata ci dobbiamo confrontare in prima persona con l'orientamento assunto dall'edificio invece realizzato, di parecchio ruotato rispetto al sedime Romano tanto evidente in questa parte della città .

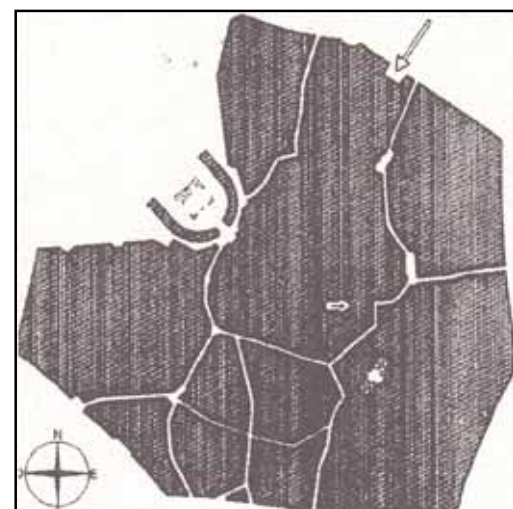
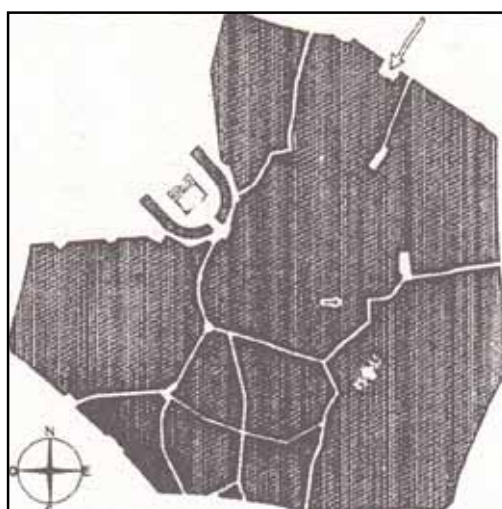
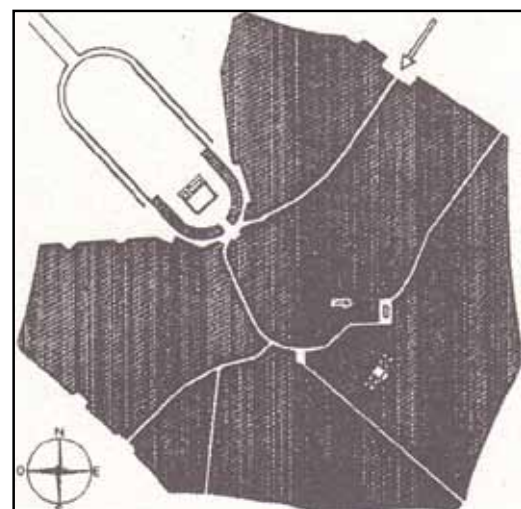
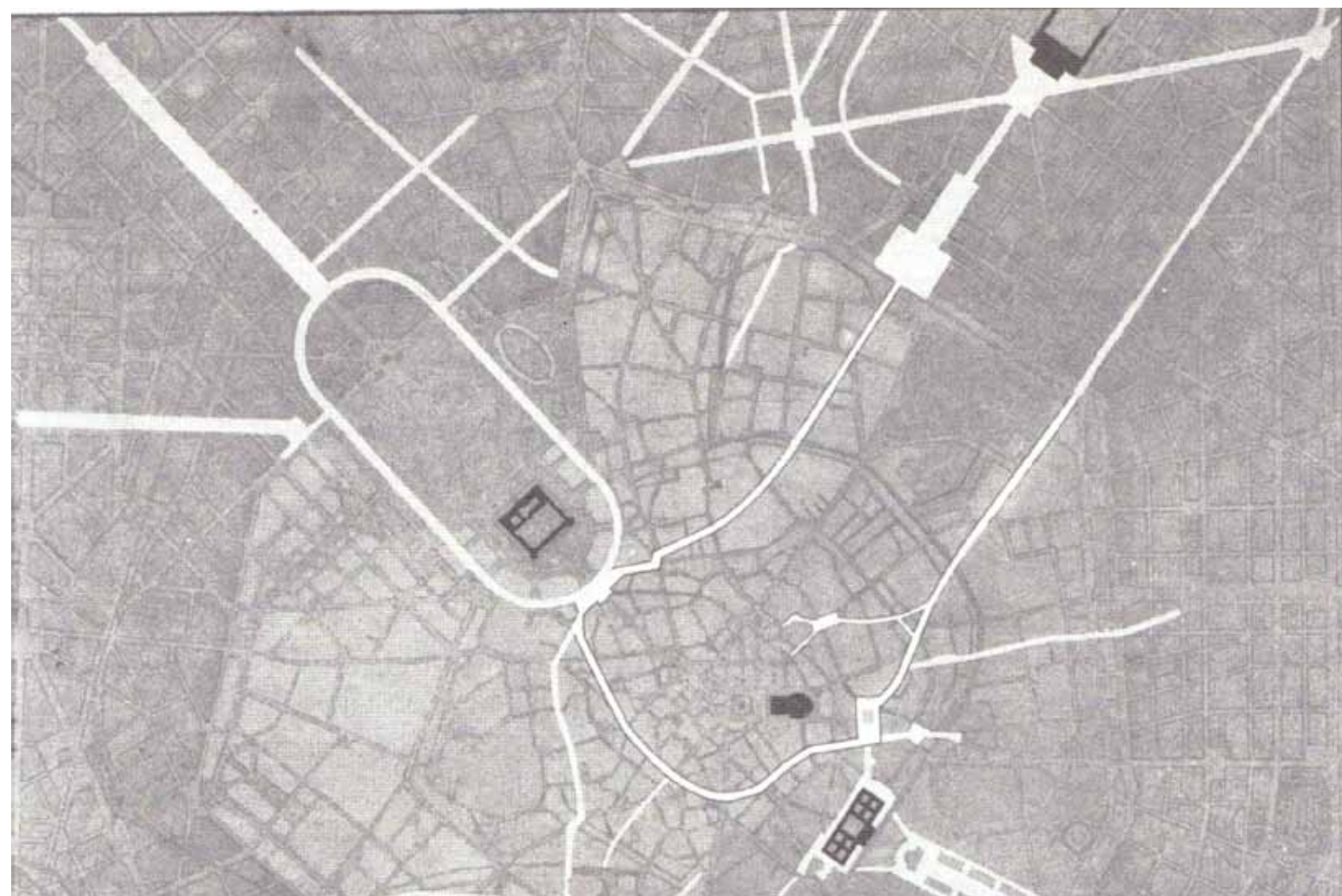
INTERVENTO DELLA "RACCHETTA"

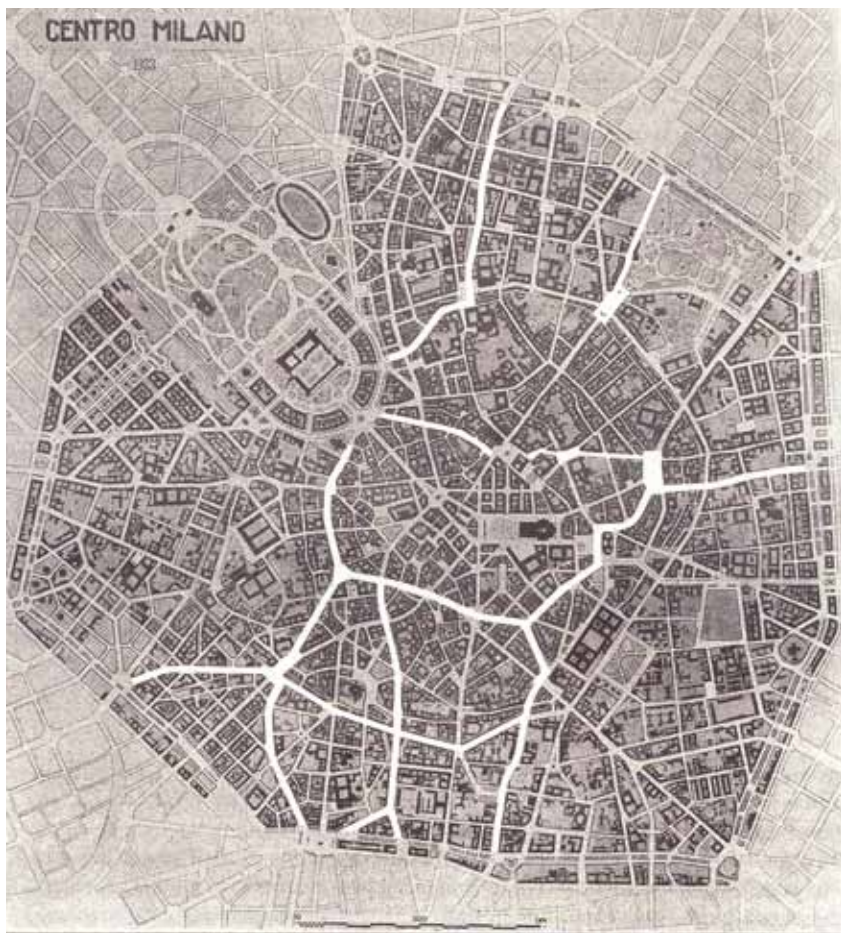
Concorso 1927 per il piano regolatore generale, e di ampliamento della città di Milano. Progetto "*Forma urbis mediolani*" di A.Alpago Novello, T.Buzzi, O.Galbiati, G.de Finetti, G.Ferrazza, A.Gadola, E.Lancia, M.Marelli, A.Minali, G.Muzio, P.Palumbo, G.Ponti, F. Reggiori

accanto: c. vista di S.sebastiano come si presenta dalla "Racchetta"

in centro:piano generale

in basso: schemi che confrontano il tracciato della racchetta e quello della strada di scarico

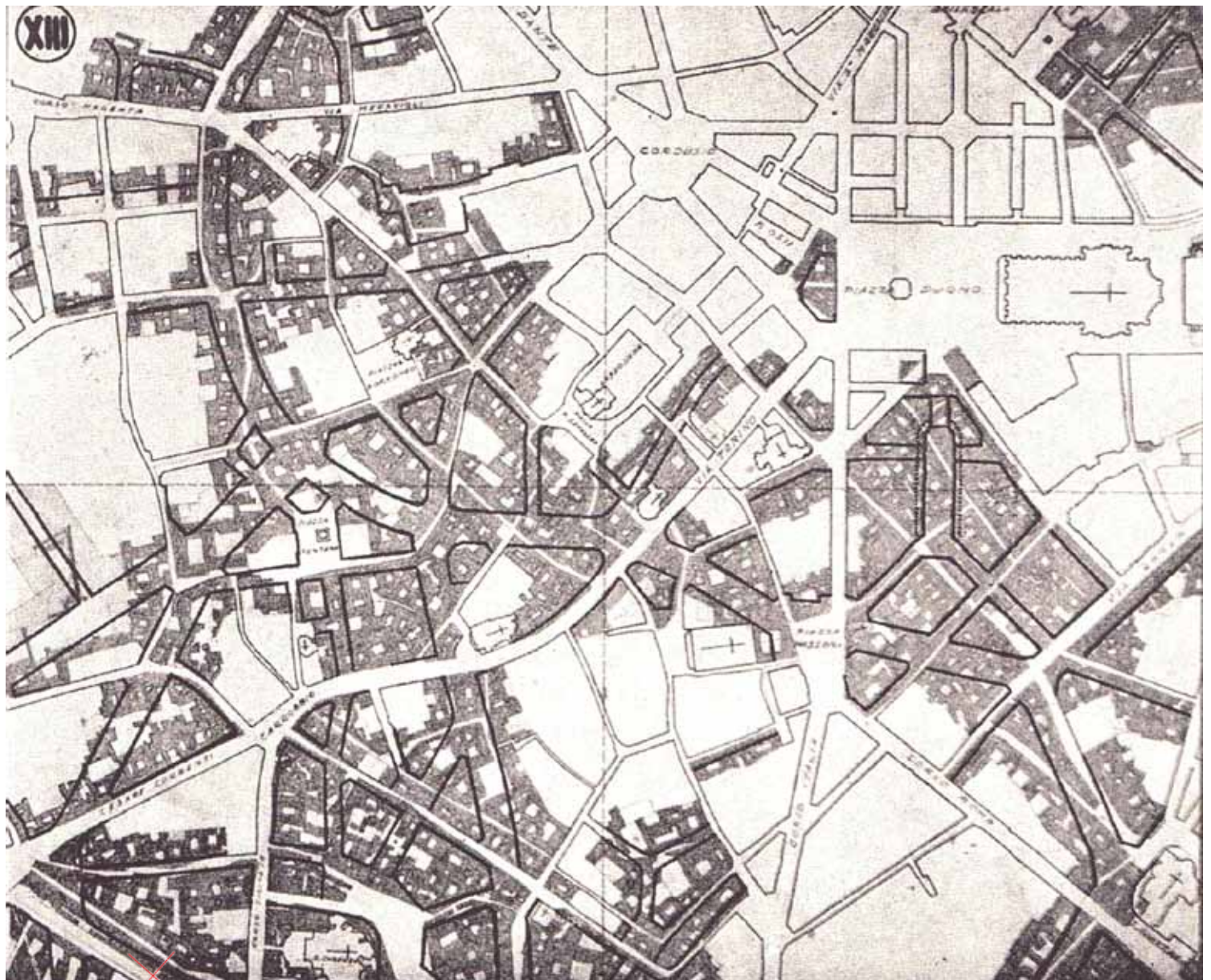




4. PIANO ALBERTINI, 1934

accanto: Schema della "strada di Scarico" senza la parte finale tra piazza san Babila e piazza Cavour

sotto: Frammento del piano di demolizioni nella città interna



2.4 La zona del foro romano: l'ambrosiana

Come precedentemente durante la fase romana della città esagonale il foro è stato spostato in quella zona che oggi è occupata dalla piazza Pio XI dalla biblioteca ambrosiana, dalla piazza San Sepolcro forse in parte da palazzo castani, occupando un'area approssimativa di 170 m di lunghezza (in direzione sud-ovest nord-est) per 70 di altezza.

Quest'ipotesi è avvallata dal ritrovamento di alcune delle grandi lastre di marmi di Verona che dovevano fare parte della pavimentazione del foro stesso.

Altre prove che sostengono questa tesi sono ritrovabili nella fessità dei sedimenti antichi stradali, che, nonostante lo scorrere del tempo, tendono a rimanere invariati nei secoli.

La maggior parte delle chiese paleocristiane infatti, fedeli a questo principio, venivano costruite sulle rovine dei templi pagani e la stessa cosa è accaduta nel caso delle chiese di S. Maria delle Rose, santa Maria alla moneta e S. Sepolcro.

La pavimentazione della cripta di quest'ultima, fondata nel 1030 e l'unica delle tre a non essere andata distrutta, è risultata essere stata realizzata con le lastre dell'antico Foro Romano e sempre nello stesso luogo sono stati rinvenuti reperti romani di grande interesse.

Accanto alla chiesa di S. Sepolcro nel 1603 iniziò la costruzione dell'edificio della biblioteca ambrosiana la cui fondazione si deve al cardinale Federico Borromeo.

Durante gli anni passati a Roma (1585-1685 e 1597-1601), si era infatti convinto della necessità di contrastare in maniera ferma il dilagare del protestantesimo luterano e che tale opera di evangelizzazione potesse essere condotta per mezzo della scienza e dello studio della cultura moderna cattolica e delle sue origini.

Già nel 1604 presentò a papa Clemente VIII il progetto della costituzione di una grande

biblioteca pubblica e negli anni successivi mise a punto un programma culturale il cui scopo e risultato sarebbe stato quello della costituzione di un centro di ricerca di importanza internazionale.

Nel disegno del cardinale alla raccolta e la sistematizzazione delle opere letterarie e scientifiche portate avanti dagli eruditi della Biblioteca, cui diede il nome di Ambrosiana in onore del santo protettore, si sarebbero affiancate le attività del Collegio dei Dottori, della Pinacoteca (1607) e dell'Accademia delle Belle Arti (1621) i cui artisti sarebbero stati educati ed istruiti anche attraverso lo studio delle opere della collezione interna.

Al suo ritorno da Roma, nel 1603, si dedicò alla raccolta di manoscritti e libri provenienti non solo dall'Europa e ma anche dall'Oriente. Nel giro di pochi anni entrò in possesso di migliaia di manoscritti tra i quali figuravano, tra gli altri, le opere che erano precedentemente appartenute al monastero di Bobbio e alla biblioteca del celebre bibliofilo padovano Gian Vincenzo Pinelli, tra le quali la notissima *Ilias Picta*, miniata probabilmente alla fine del V secolo per la biblioteca di Alessandria di Egitto.

Inoltre, nutrendo Federico un grandissimo interesse per le culture orientali, non tardò nel procurarsi anche codici e stampe di origine araba, turca e persiana. La presenza di tali manoscritti nella collezione dell'ambrosiana altro non era il riflesso delle intense relazioni diplomatiche che intraprese dalla Chiesa durante il pontificato di Clemente VIII.

In uno dei suoi scritti, stampato in Latino nel 1626, il cardinale sostiene la derivazione della cultura occidentale da quella orientale e dice "anche gli autori di scienze non ecclesiastiche dovrebbero convenire sul fatto che, le nazioni europee hanno accolto più tardi le leggi e le tradizioni civili ricevendole dai popoli asiatici, perciò i popoli occidentali sono stati educati da quelli orientali".

Il primo edificio che venne costituito fu quello della biblioteca, la sala Federiciana, che accanto alla chiesa di S.Sepolcro si affaccia sull'omonima piazza.

Oltre ad essere una delle prime biblioteche aperte al pubblico si trattò anche del primo esempio di sala di lettura i cui i libri, invece di essere incatenati ai banchi di consultazione, venivano riposti negli scansi lungo le pareti perimetrali.

La sala venne aperta al pubblico nel 1609 e fin da subito venne affiancata dalla presenza di una stamperia ed una scuola per lo studio delle lingue classiche e orientali. Per via del continuo ampliarsi del patrimonio di opere dovuto ad acquisizioni e donazioni, già dal 1611 si resero necessarie delle operazioni di ampliamento.

Nel 1618, grazie ad una donazione di circa 250 dipinti da parte di Federico Borromeo, venne costituita la Pinacoteca e nel 1625, quando già la collezione comprendeva dipinti di artisti del calibro di Raffaello, Tiziano, Caravaggio e Brueghel, iniziò l'attività dell'Accademia tra i cui primi insegnanti figuravano il Cerano e Giovanni Andrea Biffi.

Dopo la morte del cardinale Borromeo, la collezione di dipinti, manoscritti e codici continuò ad essere arricchita grazie alle acquisizioni e alla donazioni. Tra le altre la Biblioteca entrò in possesso di 12 codici di Leonardo Da Vinci, tra quali il celeberrimo Codice Atlantico, un blocco di disegni di Rubens e altri importanti manoscritti.

Durante la dominazione francese però molte delle opere furono requisite solo in parte restituite in epoca successiva.

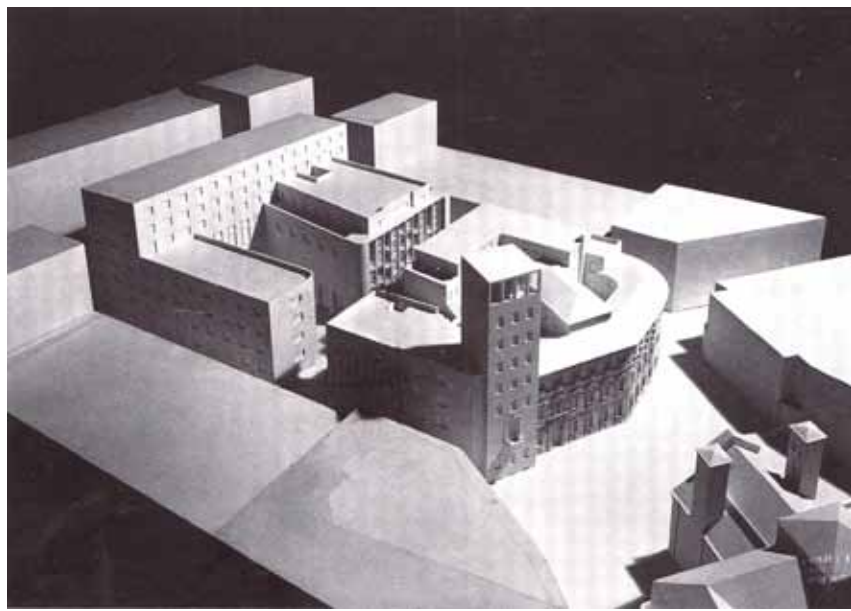
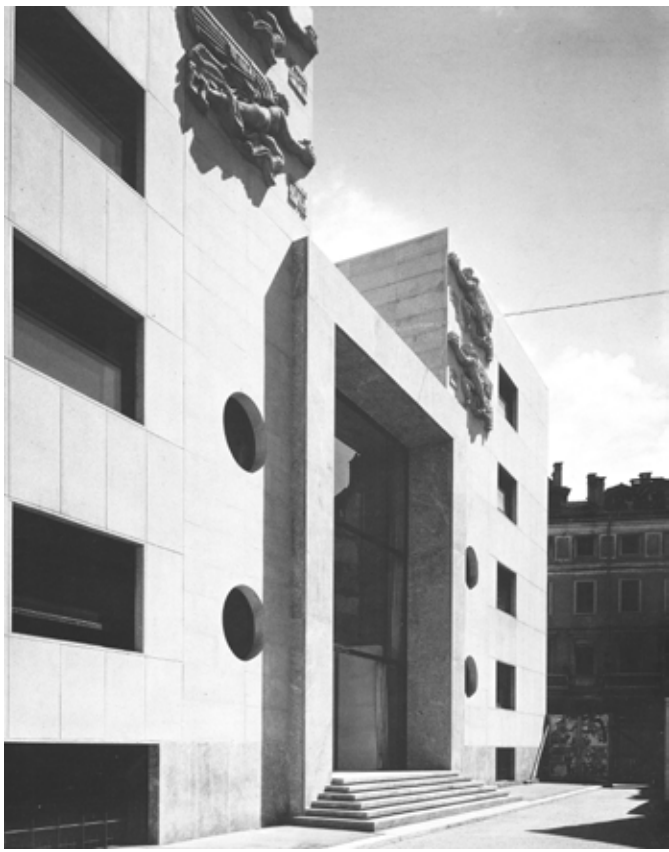
Gli anni compresi tra il 1826 e il 1831 risalgono invece i lavori di ampliamento realizzati su progetto di Giacomo Muraglia, che realizzò il chiostro neoclassico e spostò l'entrata dell'edificio su Piazza Pio XI, allora piazzetta della Rosa.

I nuovi edifici andarono ad occupare gran parte del terreno fino ad allora occupato dalla chiesetta di Santa Maria della Rosa che, come precedentemente detto, era a probabilmente sorta a sua volta sulle rovine del Capitoli dell'antico Foro romano.

Negli stessi anni venne costituita la raccolta delle stampe e dei disegni che nel giro di è poco tempo, sempre grazie alle continue donazioni e acquisizioni, il patrimonio è arrivato ad una consistenza nell'ordine del migliaio di pezzi.

Essendosi ripresentato dopo poco il problema della scarsità di spazio si decise di coprire il chiostro neoclassico e adibirlo a sala di lettura.

Durante la guerra l'edificio e il patrimonio in esso ospitato subirono non pochi danni, ma le operazioni di ripristino presero il via solo nel 1952 su progetto di Luigi Caccia Dominioni.



LE PRESISTENZE SULLA ZONA DI PROGETTO

In alto: P. Portaluppi, Sede della Federazione dei fasci milanesi, 1935-1940
 Vista dell'entata e plastico.

in basso: Marcantonio Dal Re, *Veduta della Chiesa di S. Sepolcro e dell'Ambrosiana*, incisione XVII sec.

in centro: Marcantonio Dal Re, *Veduta della Chiesa di Sant'Alessandro* incisione XVII sec.



2.5 Il progetto di ampliamento del museo dell'Ambrosiana

Dal breve excursus a proposito della storia ed evoluzione dell'Ambrosiana, tra le varie questioni e vicissitudini appare evidente il ricorrere di una problematica fondamentale e cioè la da cronica mancanza degli spazi necessari alla conservazione, all'esposizione e alla consultazione dell'enorme patrimonio ospitato all'interno dei suoi edifici.

E proprio da questa osservazione parte il ragionamento che ha portato alla definizione del tema del progetto di tesi qui presentato.

Si propone infatti l'ampliamento dell'Ambrosiana per mezzo della costituzione di un nuovo museo e di alcune residenze speciali rispettivamente sul lotto delimitato da le vie Valpetrosa, via Zecca Vecchia, Fosse Ardeatine e San Maurilio, attualmente occupata da una fatiscente autorimessa, e sull'isolato di macerie, non ancora ripristinato dopo i bombardamenti del '43, compreso tra via Torino, via Palla e via Valpetrosa.

L'intento dunque è quello di assicurare all'organizzazione dell'ambrosiana non solo una notevole superficie aggiuntiva da dedicarsi sia all'esposizione di molte di quelle opere attualmente conservate in magazzini non accessibili al pubblico, ma anche una serie di altri spazi da destinare e alle attività collaterali alle funzioni strettamente museali, come i laboratori, l'auditorium e le residenze speciali per i ricercatori.

Un progetto dunque in linea con l'originario e, quel tempo, avveniristico pensiero del Cardinale Borromeo che era riuscito a creare un centro culturale poliedrico di fama internazionale all'interno del quale gli studiosi, gli eruditi e gli artisti dediti alle diverse discipline avevano non solo modo di approfondire le loro conoscenze ma anche di entrare in contatto tra loro, dando così luogo ad un ambiente culturalmente attivo e ricco di sinergie interdisciplinari.

Da un punto di vista urbano invece l'intervento non si limita alla progettazione del soli

edifici, bensì rientra in un ragionamento a scala più ampia che propone una riqualificazione e una riappropriazione da parte della città delle zone comprese tra l'attuale edificio dell'Ambrosiana e piazza Missori.

Le due aree d'intervento, infatti, si trovano nel baricentro del percorso ideale che unisce questi due poli estremi e, con l'edificio della Federazione dei Fasci di Portaluppi, e il complesso di Sant'Alessandro, creano una sequenza continua di episodi architettonici di rilevanza urbana che ritmano il fluire dello spazio pubblico.

Il progetto dunque ha come scopo quello di ricucire tra loro gli elementi architettonici rilevanti della zona, creando un percorso urbano pedonale che metta in comunicazione il complesso dell'Ambrosiana con piazza Missori e per per questo motivo, come si vede nelle tavole in cui appaiono la planivolumetria e i piani terra, si è proceduto con il ridisegno sistematico dello spazio urbano sull'asse che collega piazza Missori con la il lotto del museo, passando attraverso e riqualificando a verde pubblico parte dell'isolato bombardato di via Torino. Più nel dettaglio il disegno del verde nella parte antistante il complesso di Sant'Alessandro e riprende nel suo orientamento e nei suoi tratti le fattezze dei chiostri dello stesso edificio. Lo stesso avviene all'interno dell'isolato bombardato. Qui infatti, per quanto la presenza del giardino sia percepibile anche da coloro che percorrono via Torino, lo spazio non è del tutto visibile dall'esterno, mantiene insomma nelle sue fattezze parte della natura introvertita tipica dei cortili milanesi.

Sempre secondo la stessa logica del il fluire dello spazio pubblico sono stati concepiti gli edifici di entrambi che, con la loro forma favoriscono in un certo senso il percorso attraverso la città.

In particolare l'intervento della residenza, che non verrà ulteriormente approfondito, nel fronte che dà su via Torino, invece di ricostruire la cortina tradizionale, si "spezza" in

corrispondenza dell'asse diagonale dell'antistante via Valpetrosa. Da tale operazione derivano due edifici indipendenti e leggermente disassati l'uno rispetto all'altro di cui uno addossato al corpo d'angolo che affaccia su via Torino e via Lupetta, mentre l'altro che diventa il proseguimento di quella parte di isolato compresa tra via Palla, via Lupetta e piazza Sant'Alessandro.

Come nel caso della residenza anche l'edificio museale deve confrontarsi sia con la logica del percorso pubblico che con quella dell'orientamento delle preesistenze circostanti.

In questo punto della città, nonostante ci si trovi nel cuore dell'antica urbe romana, il lotto non assume il tradizionale orientamento ortogonale nord-ovest sud est, bensì risulta essere orientato secondo la logica dell'edificio per la Sede dei Fasci milanesi progettato da Portaluppi a sua volta disposto conformemente alle disposizioni del piano Albertini del '34; per evitare dunque forzature del perimetro e delle forme dell'edificio di progetto si è deciso di assumere tale orientamento .

Gli elementi regolatori principali del progetto sono quello della strada interna che arrivando da via Valpetrosa prende l'orientamento della facciata dell'edificio di Portaluppi e attraversa il museo in tutta la sua profondità, e il foyer, che sull'asse dell'entrata dello edifici parte dalla facciata di quest'ultimo e interseca il museo fino ad arrivare perpendicolarmente alla strada interna.

Il lotto risulta così diviso in 3 corpi che ospitano le diverse funzioni:

L'esposizione permanente nel corpo quadrato a Nord ovest, il corpo dei servizi (biglietteria, guardaroba, bookshop, caffetteria, ristorante all'aperto) a nord est e uffici e ricerca nell'edificio a sud.

Il programma del museo in particolare si esaurisce in un intervento di circa 7000 metri,

4500 dei quali fuoriterza (piano terra, P1, P2), che prevedono spazi e destinazioni d'uso così divise:

1.MUSEO	1541 _{m2}
2.FOYER	195 _{m2}
3.SERVIZI	1266 _{m2}
4.RICERCA	1680 _{m2}
5.UFFICI	390 _{m2}
6.MAGAZZINI	1163 _{m2}
7.AUDITORIUM	293 _{m2}
9.LOCALI TECNICI	481 _{m2}

II RETICOLO

Per dare compattezza sia visiva che funzionale all'intervento si è deciso di modulare l'intero sistema sulla base di un reticolo ricavato dalla divisione in 22 parti della facciata dell'edificio di Portaluppi. Tale sistema si riflette fisicamente in un telaio esterno costituito da profili di 20 cm per 60 cm in acciaio che, creando un porticato continuo sui 3 lati pubblici del museo, lo dota della forza necessaria al ruolo civile che ricopre l'edificio.

In copertura poi il telaio rimane sospeso sull'edificio appoggiandosi, solo dove necessario, al sistema strutturale principale, ad un'altezza da terra pari sia a quella di palazzo Castani che degli edifici preesistenti di via Valpetrosa al quale si va ad addossare il limite est del corpo degli uffici e della ricerca . Essendo i corpi del museo più bassi di 4 metri e mezzo rispetto al limite superiore del reticolo, lo stesso edifici si raccorda perfettamente con i volumi delle abitazioni di via San Maurilio.

Il reticolo esterno quindi non solo funge da elementi coesione tra le parti del progetto caricandolo della valenza pubblica che gli spetta, ma assume anche la funzione di mediatore tra il museo e le preesistenze creando degli spazi ibridi (il portico, la strada interna e le terrazze) che permettono il dialogo tra le parti.

BIBLIOGRAFIA

G. De Finetti, *Milano: Costruzione di una città*, Etas Kompass, Milano 1969

F.Pravettoni, *Archeologia e forma urbana*, Tesi di dottorato in Composizione architettonica, Politecnico di Milano, Milano 2006

AA VV, *Immagini di Mediolanum*, Comune di Milano, Milano 2007

AA VV, *Milano capitale dell'impero romano 286- 402 dc*, Silvana editoriali, Milano, 1990

Mirabella Roberti, *Milano romana*, Milano 1984

Luca Molinari, *Porta Luppi, linea errante nell'architettura del 900*, Skira, Milano 2003

PARTE III: RELAZIONE TECNICO-IMPIANTISTICA

2.1 INTRODUZIONE

Considerata la destinazione d'uso a museo e le scelte architettoniche relative ai tamponamenti esterni che hanno portato ad una netta prevalenza di superfici vetrate rispetto a quelle opache, si è deciso di approfondire da un punto di vista tecnico l'aspetto della climatizzazione dell'edificio.

Per via delle particolari esigenze legate al ricircolo d'aria e al controllo termico e igroscopico dell'ambiente in locali destinati ad ospitare opere d'arte, si è optato per un impianto a tutta aria a ricircolo parziale (1 volume/h) che, infatti, per quanto esiga spazi tecnici considerevoli, garantisce il mantenimento del giusto clima all'interno dell'edificio.

Le varie zone dell'edificio ospitano attività differenti le une dalle altre, pertanto per garantire le condizioni ottimali relative ad ciascuna destinazione d'uso, e soprattutto l'indipendenza di utilizzo, a ciascuna corrisponde una singola Unità di Trattamento Aria che è stata dimensionata in base alle sue esigenze.

Per quanto riguarda la produzione di calore si è optato per un impianto a pompa di calore a emungimento di acqua di falda che incorpora la funzione di produzione sia di fluido di raffrescamento in fase estiva che, in seguito un'inversione del ciclo, di il fluido di riscaldamento in fase invernale.

La pompa di calore è collegata a tutte le UTA ed è stata dimensionata per poter garantire la gestione termica dell'intero edificio.

Per via di un interesse intrinseco alla forma e alla funzione espositiva si è poi scelto di

sviluppare la parte di dimensionamento e distribuzione delle canalizzazioni nella zona dell'esposizione permanente per la quale si è arrivati alla definizione di posizione, caratteristiche e tipo dei terminali destinati alla mandata e alla raccolta dell'aria in base a criteri sia estetici che strutturali che funzionali.

3.2 PROGRAMMA CENED

Per il calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio si è fatto riferimento al programma di calcolo CENED della Regione Lombardia, che ha permesso non solo di ottenere i dati necessari al predimensionamento delle macchine, ma anche di arrivare ad una ipotesi di classificazione energetica del sistema edificio-impianti.

Normalmente questo tipo di programma viene usato per l'analisi di edifici esistenti, ma nonostante questo si è rivelato un valido strumento anche per il controllo energetico di un edificio in fase di progettazione.

Il programma prevede 3 fasi d'introduzione di dati:

1. ENERGIA NETTA: s'inseriscono i dati relativi al contesto (posizione geografica contesto urbano) e all'edificio (superficie volumi da riscaldare/ raffrescare, pacchetti murari e relative superfici).

Al termine di questa fase il programma è in grado di calcolare il fabbisogno termico dell'edificio e di fornire un report di fabbisogno di energia netta per mese dell'anno sia in regime di riscaldamento che di raffrescamento.

2. ENERGIA PRIMARIA: s'inseriscono i dati relativi al sistema di riscaldamento (utilizzo del calore, tipo di generatore, caratteristiche tecniche del generatore e degli elementi di distribuzione) alla produzione di acqua calda sanitaria, e al sistema elettrico.

Al termine di questa fase il programma è in grado di fornire un report riassuntivo sull'attività del sistema di produzione di calore in cui viene fornita, suddivisa per mesi, la quantità di calore prodotta dal generatore necessaria al riscaldamento dell'edificio

3. TIPO DI APPROVVIGIONAMENTO: per quanto riguarda l'impianto di

riscaldamento e quello di produzione di acqua calda sanitaria s'inseriscono i dati relativi al tipo di combustibile utilizzato per loro funzionamento , mentre per l' impianto elettrico i dati relativi al Rendimento del Sistema Elettrico Nazionale.

Al termine di questa fase il programma è in grado di fornire la classificazione energetica dell'edificio sulla base di una scala di efficienza energetica che va dalla lettera G (bassa efficienza energetica) fino alla A+ (alta efficienza energetica).

Unitamente a tale classificazione viene fornito anche uno specchietto riassuntivo degli indicatori del fabbisogno energetico (Fabbisogno di Energia Netta specifico dell'involucro, Fabbisogno di Energia Primaria specifico, Fabbisogno di Energia Primaria totale, Contributo Energetico specifico da Rinnovabili, Emissioni di CO₂).

Infine viene prodotto l'attestato di Certificazione Energetica in cui appaiono tutti i dati salienti relativamente all'edificio e alle sue prestazioni energetiche, la classificazione energetica, la quantità di CO₂ prodotta dal sistema dai generatori di calore ed infine i possibili interventi da fare sull'edificio per migliorarne le prestazioni .

3.3 APPLICAZIONE DI CENED AL CASO DI STUDIO 3.3.1 FASE 1: CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO (Energia Netta)

- DATI CONTESTO

The screenshot shows the CENED software interface for the 'museo ambrosiana' project. The window title is 'CENED - museo ambrosiana'. The menu bar includes 'File', 'Visualizza', 'Inserisci', and 'Help'. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** 'Regione Lombardia' and the CENED logo.
- Navigation Bar:** 'Energia Netta' and various icons for different energy components.
- Dati Contesto (Context Data):**
 - Carica Edificio: museo ambrosiana
 - Nome Edificio: museo ambrosiana
 - Provincia: Milano
 - Comune: Milano
 - Contesto: Centro città
- Informazioni amministrative (Administrative Information):**
 - Oggetto dell'intervento: [dropdown]
 - Tipologia di intervento: [dropdown]
 - Numero di protocollo: [input]
 - Anno di costruzione: [input]
 - Nome intestatario: [input]
 - Progettista: [input]
 - Indirizzo: [input]
 - Direttore Lavori: [input]
 - Foglio: [input]
 - Costruttore: [input]
 - Particella: [input]
 - Soggetto Certificatore: [input]
 - Subalterno: [input]
 - Elenco Certificatori N°: [input]
- Riscaldamento (Heating):**
 - Dispersioni per Trasmissione: 11,2 kWh/m³
 - Dispersioni per Ventilazione: 12,8 kWh/m³
 - Apporti Interni: 1,5 kWh/m³
 - Apporti Solari: 6,5 kWh/m³
 - Fabbisogno Termico: 16,7 kWh/m³**
- Suggerimenti (Suggestions):** A text box providing instructions on how to use the 'Carica edificio' menu.

At the bottom, there are logos for 'ITCO' and 'CESTEC' along with the text 'REGIONE LOMBARDIA Certificazione ENergetica degli EDifici'.

- DATI EDIFICIO:

_ costruzione dopo l'anno 2007

_ n. dei piani climatizzati: 3

_ Altezza media dei locali: 3,4 m

- AMBIENTI RISCALDATI

CENED - museo ambrosiana

File Visualizza Inserisci Help

Regione Lombardia **CENED**

Energia Netta

Ambienti Riscaldati

Destinazione d'uso: Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e di culto

Tipo di struttura: Edificio con pareti leggere o isolate all'interno

Spazi riscaldati

Superficie utile riscaldata: 4495 m²

Superficie lorda di pavimento: 5153,59 m²

Volume netto riscaldato: 19105,95 m³

Volume lordo riscaldato: 29475,71 m³

Apporti interni

Indice di affollamento: 1 persone/m²

N° appartamenti con A₁ < 200 m²: 0

N° appartamenti con A₁ > 200 m²: 0

Ventilazione

Ventilazione meccanica

Ricambi orari: 1 h⁻¹

ACS

Numero di servizi: []

Descrizione appartamenti:

n° app. con S_j < 50 m²: 0 Sup. tot. 0 m²

n° app. con S_j < 120 m²: 0 Sup. tot. 0 m²

n° app. con S_j < 200 m²: 0 Sup. tot. 0 m²

n° app. con S_j > 200 m²: 0 Sup. tot. 0 m²

Fabbisogno specifico: 580 Wh/pers g

Riscaldamento

Dispersioni per Trasmissione: 11,2 kWh/m³

Dispersioni per Ventilazione: 12,8 kWh/m³

Apporti Interni: 1,5 kWh/m³

Apporti Solari: 6,5 kWh/m³

Fabbisogno Termico: 16,7 kWh/m³

Suggerimenti

A seconda del tipo di destinazione d'uso viene definito un valore di default di ricambi orari (ventilazione naturale o meccanica), un affollamento e un fabbisogno specifico di ACS. È comunque possibile personalizzare i valori.

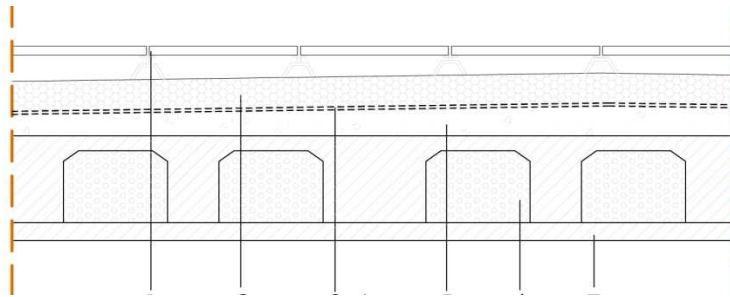
ITC REGIONE LOMBARDIA
CESTEC Certificazione ENergetica degli EDifici

- INVOLUCRO OPACO

Di seguito si riportano i pacchetti murari, sia orizzontali che verticali, previsti nelle differenti parti dell'edificio completi del calcolo delle trasmittanze relative e delle superfici ad essi corrispondenti. Tutti i dati che seguono sono stati inseriti nel programma di calcolo secondo le modalità indicate nella sezione apposita.

pacchetto 1 copertura

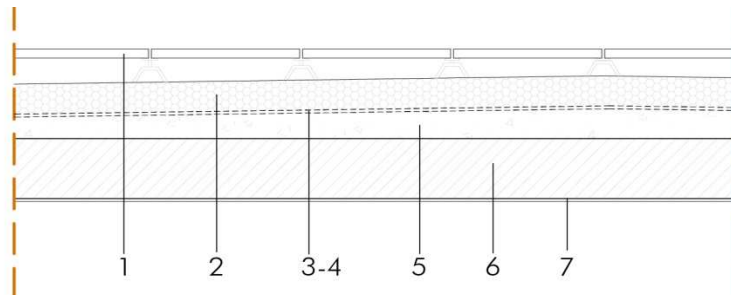
$U=0,274 \text{ W/m}^2\text{K}$ _ superficie totale: 1 392.26 m²



PACCHETTO 1 COPERTURA	spessore	lambda	resistenza
1. PAVIMENTO IN QUADROTTI DI CLS 50X50 CM SU DISTANZIATORI TERMOPLASTICI	0,040	1,000	
2. POLIESTIRENE ESTRUSO	0,100	0,036	2,778
3. GUAINA IMPERMEABILE	0,004	0,230	0,017
4. GUAINA IMPERMEABILE	0,004	0,230	0,017
5. MASSETTO DI PENDENZA IN CLS CELLULARE	0,100	0,140	0,286
6. SOLAIO PREDALLES	0,350	0,900	0,389
7. INTONACO DI GESSO	0,010	0,570	0,018
Ri+Re			0,140
TOT	0,608		3,645
		trasmittanza	0,274

_ pacchetto 2 _ copertura vani scale e ascensori

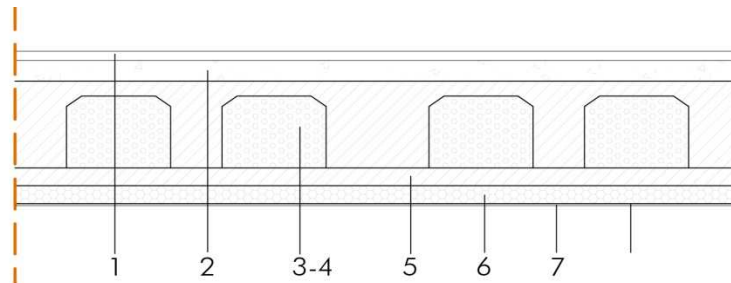
$U=0,294 \text{ W/m}^2\text{K}$ _ superficie totale: 307,32 m²



PACCHETTO 2 COPERTURA RAMPE+VANI SCALA/ ASCENSORI			
	spessore	lambda	resistenza
1. PAVIMENTO IN QUADROTTI DI CLS 50X50 CM SU DISTANZIATORI TERMOPLASTICI	0,040	1,000	
2. POLIESTIRENE ESTRUSO	0,100	0,036	2,778
3. GUAINA IMPERMEABILE	0,004	0,230	0,017
4. GUAINA IMPERMEABILE	0,004	0,230	0,017
5. MASSETTO DI PENDENZA IN CLS CELLULARE	0,100	0,140	0,286
6. SOLAIO CLS	0,200	1,400	0,143
7. INTONACO DI GESSO	0,010	0,570	0,018
Ri+Re			0,140
TOT	0,458		3,399
		trasmissione	0,294

_pacchetto 3_pavimento verso locali non riscaldati

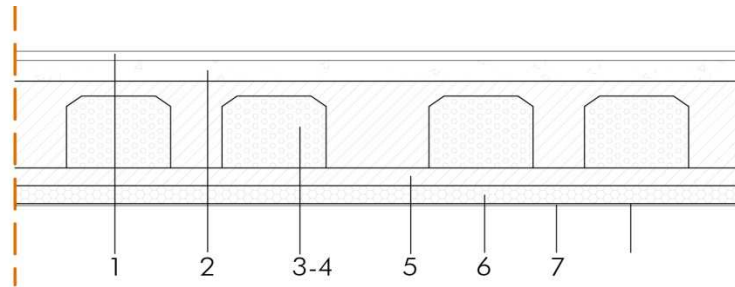
$U=0,303 \text{ W/m}^2\text{K}$ _ superficie totale: 819,63 m²



PACCHETTO 3 PAVIMENTAZIONE VERSO LOCALI NON RISCALDATI (A CAPPOTTO)			
	spessore	lambda	resistenza
1. PAVIMENTAZIONE IN CERAMICA	0,015	0,020	0,750
2. SOTTOFONDO DI COMPENSAZIONE	0,070	1,500	0,047
3. SOLAIO PREDALLES	0,350	0,900	0,389
4. ISOLAMENTO TERMICO IN LANA DI VETRO	0,060	0,032	1,875
5. INTONACO DI GESSO	0,010	0,570	0,018
Ri+Re			0,220
TOT	0,505		3,298
		trasmissione	0,303

_pacchetto 4_pavimento verso terra

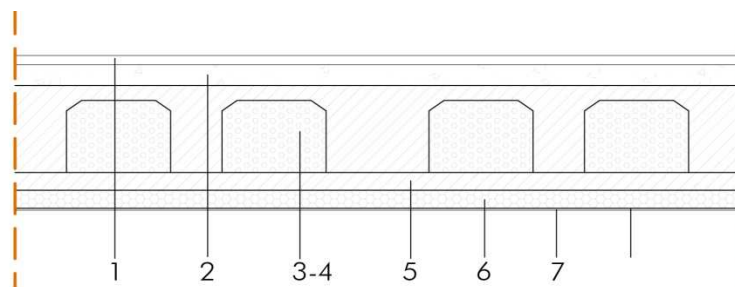
U=0,258 W/m2K _ superficie totale: 905,63 m2



PACCHETTO 4 PAVIMENTO VERSO TERRA			
	spessore	lambda	resistenza
1. PAVIMENTAZIONE IN CERAMICA	0,015	0,020	0,750
2. MASSETTO CLS	0,050	1,500	0,033
3. ISOLAMENTO TERMO ACUSTICO IN LANA DI VETRO	0,040	0,032	1,250
4. SOTTOFONDO DI COMPENSAZIONE	0,050	0,070	0,714
5. GUAINA IMPERMEABILE	0,004	0,230	0,017
6. SOLAIO PREDALLES	0,350	0,900	0,389
7. VESPAIO AREATO			0,210
8. PLATEA CLS ARMATO	0,400	1,400	0,286
Ri+Re			0,220
	0,909		3,870
		trasmissione	0,258

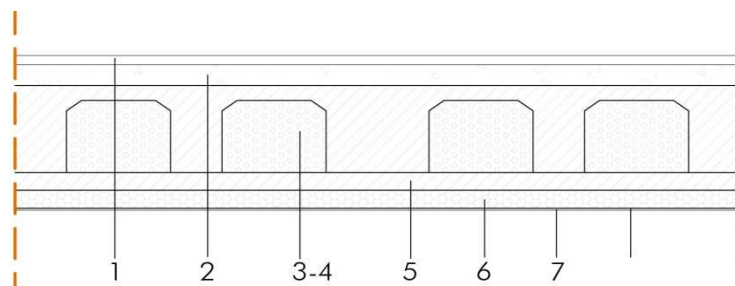
_pacchetto 5_parete perimetrale areata

U=0,288 W/m2K _ superficie totale: 1206,9 m2



_pacchetto 6_parete perimetrale areata

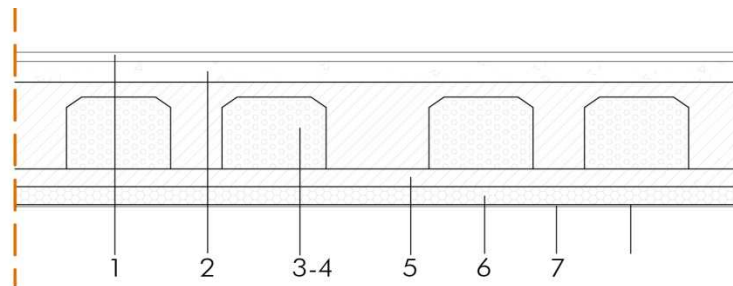
U=0,314 W/m2K _ superficie totale: 1208,5 m2



PACCHETTO 5 PARETE VERSO TERRENO			
	spessore	lambda	resistenza
1.FILTRO DRENANTE CON MEMBRANA IMPERMEABILE IN PVC			
2.PARETE IN CLS ARMATO	0,250	1,400	0,179
3.ISOLAMENTO TERMO ACUSTICO IN LANA DI VETRO	0,090	0,032	2,813
4.INTONACO DI GESSO	0,015	0,700	0,021
Ri+Re			0,170
	0,355		3,183
	trasmissione		0,314

_pacchetto 7_parete verso locali non riscaldati

U=0,334 W/m2K _ superficie totale: 1128,92 m2



PACCHETTO 8 PARETI VERTICALI VERSO ASCENSORI			
	spessore	lambda	resistenza
1.INTONACO DI GESSO	0,015	0,400	0,038
2.ISOLAMENTO TERMO ACUSTICO IN LANA DI VETRO	0,090	0,032	2,813
3.PARETE IN CLS ARMATO	0,200	1,400	0,143
4.INTONACO DI GESSO	0,015	0,400	0,038
Ri+Re			0,170
	0,320		2,993
	trasmissione		0,334

- INVOLUCRO TRASPARENTE

Considerate le caratteristiche tecnologiche delle facciate che prevedono la combinazione dei serramenti con una maglia semistrutturale di acciaio che risulta integrata nel sistema di tamponamento, si è deciso di calcolare la trasmittanza dell'involucro trasparente considerando tale maglia come parte integrante del telaio del serramento stesso.

Per calcolare le superfici e i perimetri delle parti in vetro e del telaio nei moduli base si è quindi considerato parte integrante del telaio la porzione di profilato compresa tra il limite del telaio reale l'asse centrale dei profilati stessi.

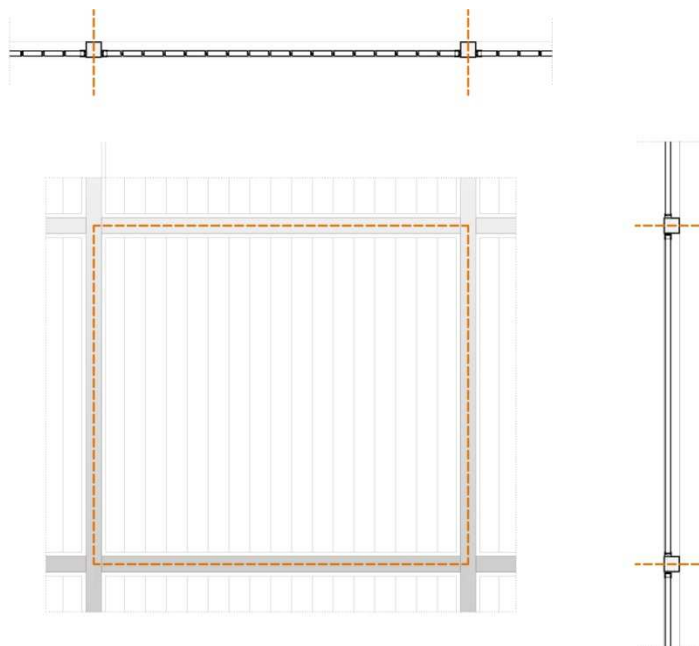
Per il calcolo della trasmittanza dei serramenti si è utilizzata la formula che segue:

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + l_g \psi_g}{A_g + A_f}$$

	Descrizione
U_g	Trasmittanza termica del componente vetrato W/m^2K
U_f	Trasmittanza termica del telaio W/m^2K
ψ_g	Trasmittanza lineare W/mK
l_g	Perimetro totale della vetrata m
A_g	Area del vetro m^2
A_f	Area del telaio m^2

_pacchetto 1_serramento U-glass (vedi fig. precedente)

Superficie vetrata: posa doppia di vetro profilato a U tipo Pilkington **Profilit™** Plus 1.7



con coating basso emissivo.

Ug (vetro) = 1.8 W/m²K Area = 17,38 m² L= 17.1m

Telaio: metallico a taglio termico

Uf Telaio= 1.8 W/m²K Area= 2,6m²

calcolo della trasmittanza complessiva:

$$U_w = (17,38 \cdot 1,8 + 2,6 \cdot 1,8 + 0,08 \cdot 17,1) / (17,38 + 2,6) = \mathbf{1,86 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

_ pacchetto 2_ serramento vetro saint Gobin

Superficie vetrata: vetro a controllo solare (depositi selettivi) SGG COOL-LITE Saint Gobain Glass.

Ug (vetro) = 1 W/m²K Area = 17,38 m² L= 17.1m

Telaio: metallico a taglio termico

Uf Telaio= 1.8 W/m²K Area= 2,6m²

calcolo della trasmittanza complessiva:

$$U_w = (17,38 \cdot 1 + 2,6 \cdot 1,8 + 0,08 \cdot 17,1) / (17,38 + 2,6) = \mathbf{1,17 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

_ pacchetto 3_ serramento vetro saint Gobin media dimesione

Superficie vetrata: vetro a controllo solare (depositi selettivi) SGG COOL-LITE Saint Gobain Glass.

Ug (vetro) = 1 W/m²K Area = 2.86 m² L= 14.41m

Telaio: metallico a taglio termico

Uf Telaio= 1.8 W/m²K Area= 2,26 m²

calcolo della trasmittanza complessiva:

$$U_w = (12,86 \cdot 1 + 2,86 \cdot 1,8 + 0,08 \cdot 14,41) / (17,38 + 2,6) = \mathbf{1,2 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

pacchetto 4 serramento vetro saint Gobin piccola dimensione

Superficie vetrata: vetro a controllo solare (depositi selettivi) SGG COOL-LITE Saint Gobain Glass.

Ug (vetro) = 1 W/m²K Area = 8,67 m² L= 12.29 m

Telaio: metallico a taglio termico

Uf Telaio= 1.8 W/m²K Area= 1,93 m²

calcolo della trasmittanza complessiva:

$$U_w = (8,67 \cdot 1 + 1,93 \cdot 1,8 + 0,08 \cdot 12,29) / (17,38 + 2,6) = 1,24 \text{ W/m}^2\text{K}$$

pacchetto 5 copertura vetrata saint Gobin

Superficie vetrata: vetro a controllo solare (depositi selettivi) SGG COOL-LITE Saint Gobain Glass.

Ug (vetro) = 1 W/m²K Area = 17,38 m² L= 17.1m

Telaio: metallico a taglio termico

Uf Telaio= 1.8 W/m²K Area= 2,6m²

calcolo della trasmittanza complessiva:

$$U_w = (17,38 \cdot 1 + 2,6 \cdot 1,8 + 0,08 \cdot 17,1) / (17,38 + 2,6) = 1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- REPORT

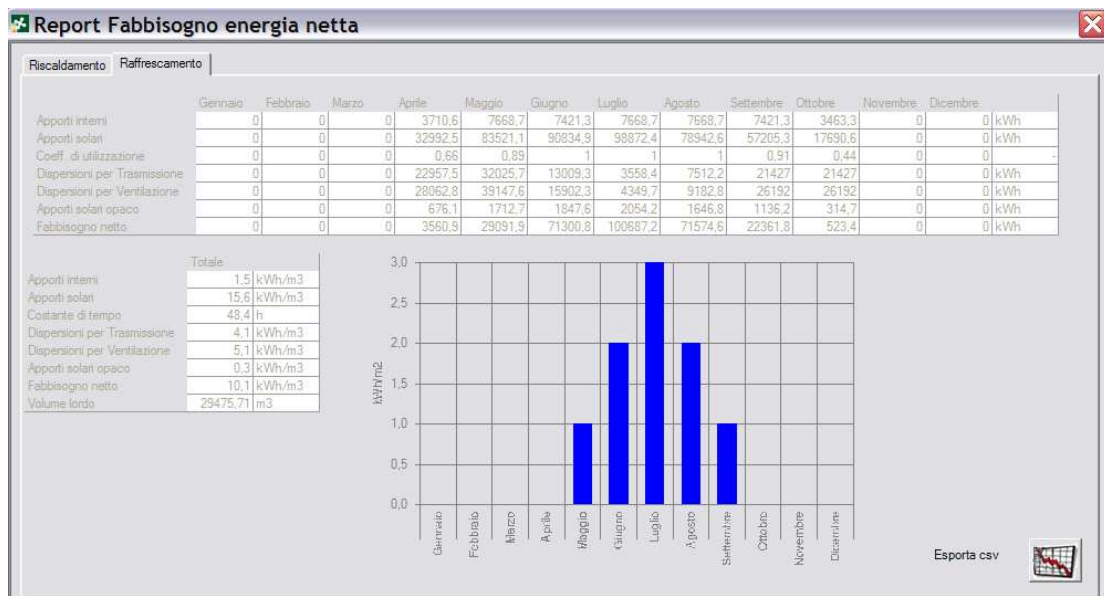
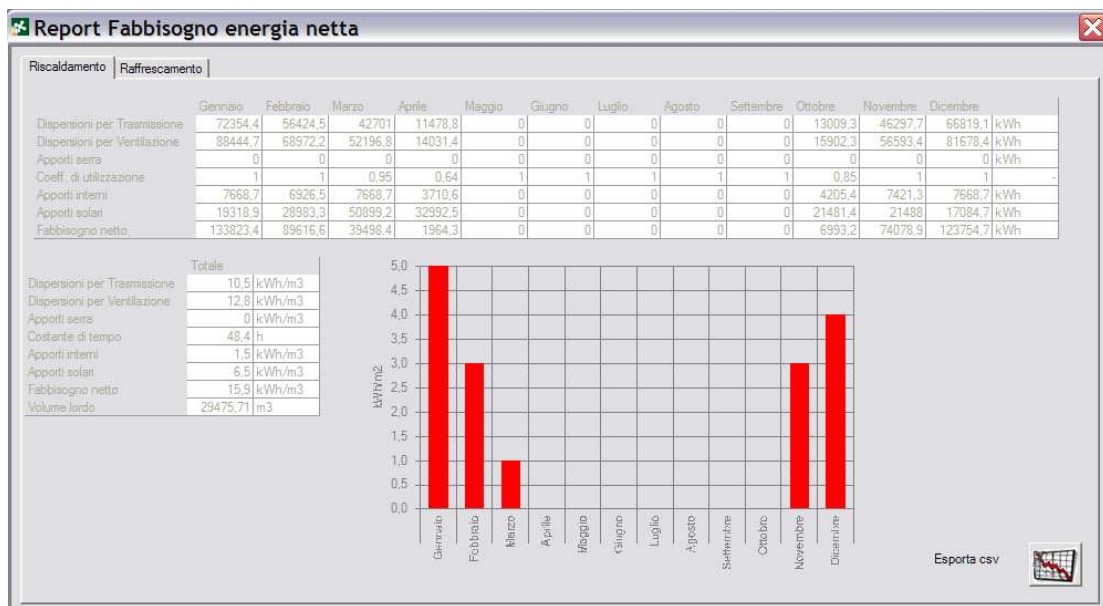
Dal calcolo del programma è risultato un fabbisogno energetico netto complessivo di:

_ 15,9 kWh/m³ in fase di riscaldamento

_ 10,1 kWh/m³ in fase di raffrescamento

Nelle immagini successive appaiono i report che riportano dispersioni termiche, apporti termici e fabbisogni sia mensili, che annuali in regime di riscaldamento e raffrescamento.

Risulta evidente come i mesi in cui è richiesta una maggiore produzione di energia termica corrispondano a gennaio in fase di riscaldamento, e luglio in fase di raffrescamento.



3.3.2 FASE 2: DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI PRODUZIONE DEL CALORE E PREDIMENSIONAMENTO (Energia primaria)

3.3.2.1 IMPIANTO GEOTERMICO A POMPA DI CALORE

Per via della presenza nel sottosuolo milanese di acque di falda, per la climatizzazione dell'edificio si è optato per un impianto geotermico a pompa di calore con emungimento di acqua di falda. Tale soluzione risulta estremamente vantaggiosa in un'ottica di risparmio energetico, economico e sostenibilità ambientale.

Gli impianti di tipo geotermico sfruttano l'energia termica del terreno ($T=10^{\circ}\text{C}$) o dell'acqua in esso contenuta ($T=12-16^{\circ}\text{C}$) per la climatizzazione degli edifici.

Questo meccanismo si attiva impiegando una pompa di calore reversibile che, attraverso un ciclo frigorifero, scambia calore con il terreno o con l'acqua da esso prelevata e lo trasmette poi, attraverso il sistema di climatizzazione, all'ambiente interno.

Il ciclo termodinamico percorso da un fluido di lavoro permette di riqualificare il calore, prelevato ad una temperatura inferiore dalla sorgente fredda e fornirlo alla sorgente calda ad una temperatura superiore.

Lo scambio termico che consente alla macchina frigorifera di avere un alto rendimento è reso possibile dal fatto che il terreno oltre una certa profondità, variabile in funzione della tipologia, è caratterizzato da una temperatura pressoché costante.

Questa infatti, essendo più elevata di quella dell'aria esterna invernale (circa 10°C costanti oltre i 10 m di profondità fino a 100m) permette alla pompa di calore di lavorare con COP di molto superiori a quelli ottenibili alle nostre latitudini con pompe di

calore acqua-aria o con una caldaia a condensazione.

Un ulteriore vantaggio è l'ottimizzazione del sistema, che non necessita di installazioni di macchine sovradimensionate data la linearità del COP durante l'arco dell'anno.

Un impianto di geotermico è composto da tre elementi principali:

- sensori/ sonde geotermiche: tubazioni inserite nel terreno che hanno il compito di prelevare il calore contenuto nel terreno attraverso fenomeni di scambio termico tra la terra, i materiali costituenti la sonda stessa e il fluido vettore;
- pompa di calore: generatore che si occupa di valorizzare il calore estratto dalle sonde per renderlo sfruttabile dall'impianto di distribuzione;
- impianto di distribuzione e regolazione;
- sistema interno di distribuzione del calore: pavimenti radianti, radiatori ecc.

I sistemi di scambio con la sorgente esterna si dividono in circuiti chiusi, nei quali circola un fluido termovettore, e circuiti aperti, in cui l'acqua viene prelevata dal terreno attraverso pozzi artesiani, inviata alla pompa di calore (a cui cede il proprio contenuto energetico) e successivamente scaricata in corso d'acqua superficiale o pozzi di reimmissione.

Nel caso di Milano i sistemi a pompa di calore possono utilizzare il calore contenuto nell'acquifero più superficiale, con un risparmio energetico che può raggiungere valori del 35% superiori rispetto ai sistemi tradizionali, offrendo quindi garanzie di risparmio energetico particolarmente elevate con grandi benefici in termini ambientali ed economici (riduzione dei consumi di energia primaria, minori emissioni in atmosfera, riduzione dei costi di gestione).

Per quanto riguarda gli impatti ambientali specifici, l'unica modificazione riguarda la

temperatura dell'acqua, che in fase di intercettazione è prossima ai 15 °C e dopo l'utilizzo è a una temperatura di circa 7 °C superiore o inferiore a quella iniziale. Le rimanenti caratteristiche fisiche e chimiche delle acque rimangono inalterate.

Fisicamente l'impianto di produzione di calore è costituito da:

- la pompa di calore
- pozzo di emungimento dell'acqua di falda
- pozzo di scarico dell'acqua utilizzata dalla PDC

3.3.2.2 PREDIMENSIONAMENTO POMPA DI CALORE ACQUA-ACQUA

Partendo dai report ottenuti con il programma di calcolo Cened, si è calcolata la potenza necessaria al riscaldamento invernale e al raffreddamento estivo dell'edificio e sulla base dei dati ottenuti si è scelto una pompa di calore ACQUA-ACQUA alimentata ad energia elettrica adatta al caso di studio.

Più nello specifico si è proceduto

alla determinazione del fabbisogno termico totale sommando i fabbisogni parziali mensili sia per il regime invernale che per quello estivo (risc 469729,5 kWh/m³, raffr 29909,8 kWh/m³)

al calcolo del fabbisogno ridotto considerando i 2/3 del fabbisogno totale precedentemente ottenuto (risc 313153 kWh/m³, raffr 19399,87kWh/m³)

dal calcolo della potenza della macchina sulla base del fabbisogno ridotto. Tale potenza è stata ottenuta considerando un funzionamento dell'impianto medio giornaliero di 14 h per 60 (risc 372 kW; raffr 237,38 kWh/m³)

	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	FABBISOGNO TOTALE	FABBISOGNO RIDOTTO	POTENZA MACCHINA
RISC	133823,4	89616,6	39498,4	1964,3	0	0	0	0	0	6993,2	74078,9	123754,7	469729,5	313153	372,8 kW
RAFFR				3560,9	29091,9	71300,8	100687,2	71574,6	22361	523,4			299099,8	199399,87	237,38 kW

In base ai dati ottenuti dunque si è proceduti nella selezione della macchina che meglio si adattasse alle esigenze di progetto.

La scelta è ricaduta sul modello della Aermec NXW versione 12250 che garantisce una resa frigorifera di 355 kW e una resa termica di 388 kW.

Di seguito le caratteristiche tecniche:

Dati tecnici

Mod. NXW	vers	U.M.	0750	0800	0900	1000	1250	1400
Resa frigorifera	° - L	kW	223	258	292	326	355	385
Potenza assorbita totale		kW	43,6	50,4	57,8	64,5	70,3	76,1
Portata acqua all'evaporatore	°-L	l/h	38392	44325	50188	56050	61097	66142
Perdita di carico all'evaporatore	°-L	kPa	47	49	55	35	36	36
Portata acqua al condensatore	°-L	l/h	45511	52565	59629	66594	72590	78585
Perdita di carico al condensatore	°-L	kPa	45	60	38	29	34	36
Resa termica	° - L	kW	242	279	318	356	388	419
Potenza assorbita totale		kW	53,5	61,8	70,4	79,2	86,2	93,2
Portata acqua al condensatore	°-L	l/h	41595	47995	54638	61281	66656	72030
Perdita di carico al condensatore	°-L	kPa	38	50	32	25	29	30
Portata acqua all'evaporatore	°-L	l/h	32850	37904	43140	48340	52574	56807
Perdita di carico all'evaporatore	°-L	kPa	34	36	41	26	27	27
INDICI ENERGETICI								
EER	° - L	W/W	5,12	5,11	5,05	5,05	5,05	5,05
EEEC	° - L	---	A	A	A	A	A	A
ESEER	° - L	W/W	6,05	6,03	6,02	6,06	6,05	6,06
COP	° - L	W/W	4,52	4,52	4,51	4,50	4,50	4,50
DATI ELETTRICI								
400V 3 50Hz								
Corrente assorbita a freddo	° - L	A	94	102	120	138	140	143
Corrente assorbita a caldo	° - L	A	105	115	135	154	160	165
Corrente massima	° - L	A	146	169	193	217	231	248
Corrente di spunto	° - L	A	319	341	398	422	490	504
CARICA								
Refrigerante R410A(C1- C2) [l]	° - L	kg	10-10	12-12	16-16	24-24	25 -25	27-27
COMPRESSORE								
SCROLL								
N° compressori/circuiti	n°/n°		4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2
EVAPORATORE (piastre)								
Quantità	° - L	n°			1			
Attacchi acqua Victaulic	∅		2"1/2	2"1/2	2"1/2	3"	3"	3"
CONDENSATORE								
PIASTRE								
Quantità	° - L	n°			1			
Attacchi acqua Victaulic	∅		2"1/2	2"1/2	2"1/2	3"	3"	3"
POMPE LATO EVAPORATORE								
Prevalenza utile evaporatore * BP	M, N	kPa	102	86	68	74	102	88
Prevalenza utile evaporatore * AP	O, P	kPa	152	180	166	177	167	158
POMPE LATO CONDENSATORE								
Prevalenza utile condensatore * BP	U, V, J	kPa	88	99	104	93	69	128
Prevalenza utile condensatore * AP	W, Z, K	kPa	182	158	168	215	190	166
DATI SONORI								
Potenza sonora	∪	dB(A)	86	88	88	88	90	90
Pressione sonora	°	dB(A)	54	56	56	56	58	58
Potenza sonora	∪	dB(A)	80	82	82	82	84	84
Pressione sonora	L	dB(A)	48	50	50	50	52	52

3.3.2.3 PREDIMENSIONAMENTO POZZI E CARATTERISTE DEL POZZO

La falda libera, di consistenza ghiaioso-sabbiosa, è la sola da cui è permesso prelevare acqua per gli impianti geotermici e si estende sino a profondità di 40-50 metri caratterizzando in maniera piuttosto omogenea tutto il sottosuolo dell'area milanese; più in profondità, divisa da un livello argilloso di spessore variabile da 3 a 6 metri, si trova la falda semiconfinata (che si estende sino a circa 100-120 metri). La normativa impone che non si mettano in comunicazione le due falde in alcun modo per evitare la contaminazione dell'acqua degli strati più profondi che è caratterizzata da una purezza tale da garantire la potabilità.

Dopo aver preso in analisi i dati relativi ai pozzi già esistenti nella zona del centro di Milano appartenenti alla Metropolitana Milanese S.p.A., che sul territorio comunale possiede 186 pozzi, si considera che il pozzo del caso di studio avrà una profondità di 35 m e che il canale avrà le seguenti caratteristiche:

- Metodo primario di costruzione: percussione
- Colonna del pozzo:

_ montante = 0 -14.5 m

_ filtrante = filtri antisabbia tipo Johnson -14.5 m -34.0 m

_ finale = cieca -34.0 m -35.0 m

- Rivestimento:

_ cementazione = 0 - 7.5 m

_ tappo impermeabile = -12.5 m - 13.5 m

_ ghiaietto drenante = -13.5 m - 35.0 m (zona centro)

Considerando che per la produzione di 10 kW di energia termica è necessario

prelevare dal terreno circa 0,6 l di acqua di falda, si calcola che per il funzionamento della pompa di calore prevista sarà necessario pompare circa 22,7 l/s, per sicurezza approssimati a 25 l/s che corrispondono a 0,025 m³/s.

Prendendo come velocità di pompaggio una $V = 0,25$ m/s risulta necessario predisporre un pozzo con una superficie pari a 0,1 m², che corrisponde ad un diametro di 36 cm.

Infine si specifica nuovamente la temperatura dell'acqua prelevata sarà pari a 15 gradi e che, dopo l'utilizzo nel circuito della pompa di calore relativamente al regime di utilizzo (invernale o estivo) verrà scaricata ad una temperatura di un $\Delta = 7^{\circ}\text{C}$ superiore o inferiore rispetto al valore iniziale.

NB. per quanto riguarda il posizionamento di PDC e pozzi di emungimento e scarico fare riferimento alla sezione POSIZIONAMENTO DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE.

3.3.2.4 ENERGIA PRIMARIA

- RISCALDAMENTO:

inserimento dei dati ottenuti nella fase di predimensionamento dell'impianto

CENED - museo ambrosiana

File Visualizza Inserisci Help

Regione Lombardia **CENED**

Energia Primaria

Riscaldamento

Utilizzo

Generazione di calore per:

Impianto di riscaldamento

Generatore multistadio e modulanti, tradizionale Generatore a combustione di biomassa
 Caldaia a condensazione Teleriscaldamento
 Pompa di calore

Recuperatore di calore | Sistema di emissione | Sistema di regolazione | Sistema di distribuzione | Sistema di accumulo | Generatore di calore

Recuperatore di calore

Efficienza recuperatore di calore:

Verifica del bilancio mensile Q_{NH-R}

Ore di funzionamento medie giornaliere: h

Potenza ausiliari: kW

Impianto di Riscaldamento

Energia Termica Primaria

kWh/m³

Impianto di Riscaldamento | Impianto di ACS

Rendimento globale:

Report Energia Primaria:

Suggerimenti

Scegliere il tipo di utilizzo dell'impianto e la tipologia del sistema di produzione di energia termica; successivamente definire le caratteristiche dell'impianto di riscaldamento. Nella parte destra della schermata è visualizzato il rendimento globale medio stagionale dell'impianto.

ITCA REGIONE LOMBARDA CESTEC Certificazione ENergetica degli EDifici

CENED - museo ambrosiana

File Visualizza Inserisci Help

Regione Lombardia **CENED**

Energia Primaria

Riscaldamento

Utilizzo

Generazione di calore per:

Impianto di riscaldamento

Generatore multistadio e modulanti, tradizionale Generatore a combustione di biomassa
 Caldaia a condensazione Teleriscaldamento
 Pompa di calore

Recuperatore di calore | Sistema di emissione | Sistema di regolazione | Sistema di distribuzione | Sistema di accumulo | Generatore di calore

Pompa di calore

Tipo di generatore

elettrico
 a gas

Tipo di scambio

aria-acqua
 terra-acqua
 acqua-acqua

Caratteristiche

Coefficiente di prestazione medio mensile COF_E :

Coefficiente di effetto utile alla temperatura esterna nominale $COF(\theta_r)$:

Temperatura esterna nominale θ_r :

Impianto di Riscaldamento

Energia Termica Primaria

kWh/m³

Impianto di Riscaldamento | Impianto di ACS

Rendimento globale:

Report Energia Primaria:

Suggerimenti

Scegliere il tipo di utilizzo dell'impianto e la tipologia del sistema di produzione di energia termica; successivamente definire le caratteristiche dell'impianto di riscaldamento. Nella parte destra della schermata è visualizzato il rendimento globale medio stagionale dell'impianto.

ITCA REGIONE LOMBARDA CESTEC Certificazione ENergetica degli EDifici

- ACQUA CALDA SANITARIA:

Considerata le esigenze contenute di ACS legate alla funzione museale si è optato per un impianto di produzione a bollitore elettrico ad accumulo .

_valore di efficienza= 0,75

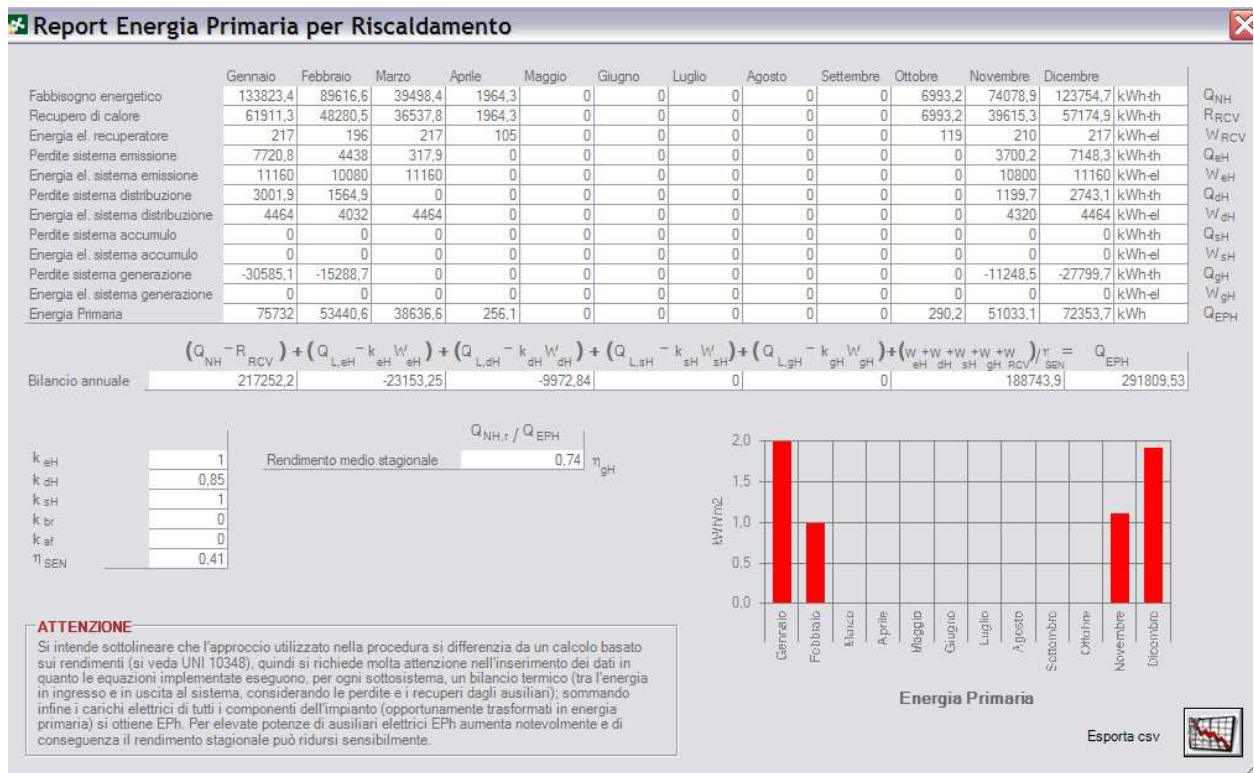
_volume= compreso tra i 10 le i 50 litri

_potenza ausiliari= 1 kW

- ENERGIA ELETTRICA:

il calcolo è stato eseguito in assenza di pannelli fotovoltaici.

La sezione di Energia Primaria si conclude con un report relativo al bilancio termico del sistema edificio impianto di riscaldamento.

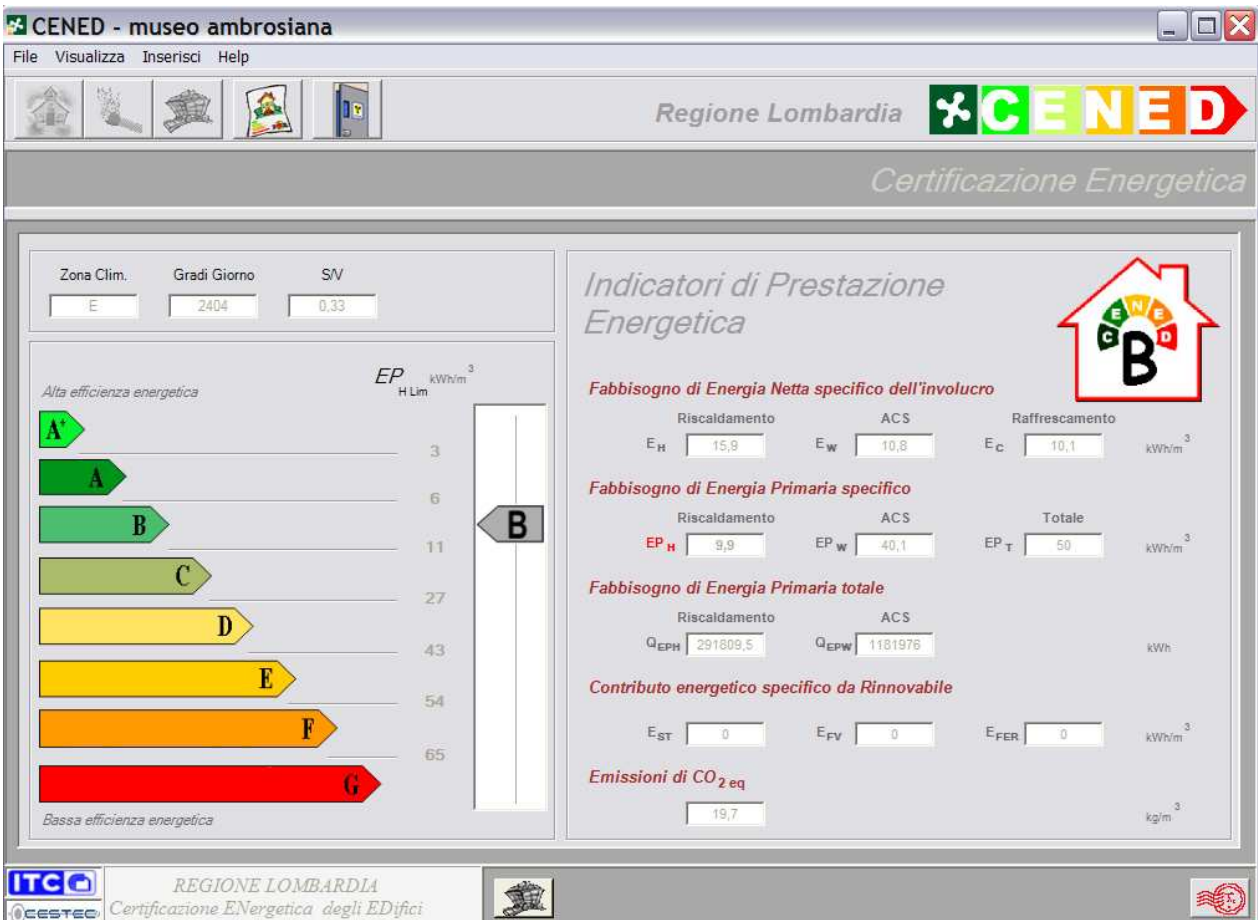


3.3.3 FASE 3: TIPO DI APPROVVIGIONAMENTO

Avendo precedentemente optato per soluzioni impiantistiche che non richiedono l'uso di combustibili per la produzione di energia termica i campi della sezione risultano inattivi

3.3.4 CERTIFICAZIONE ENERGETICA

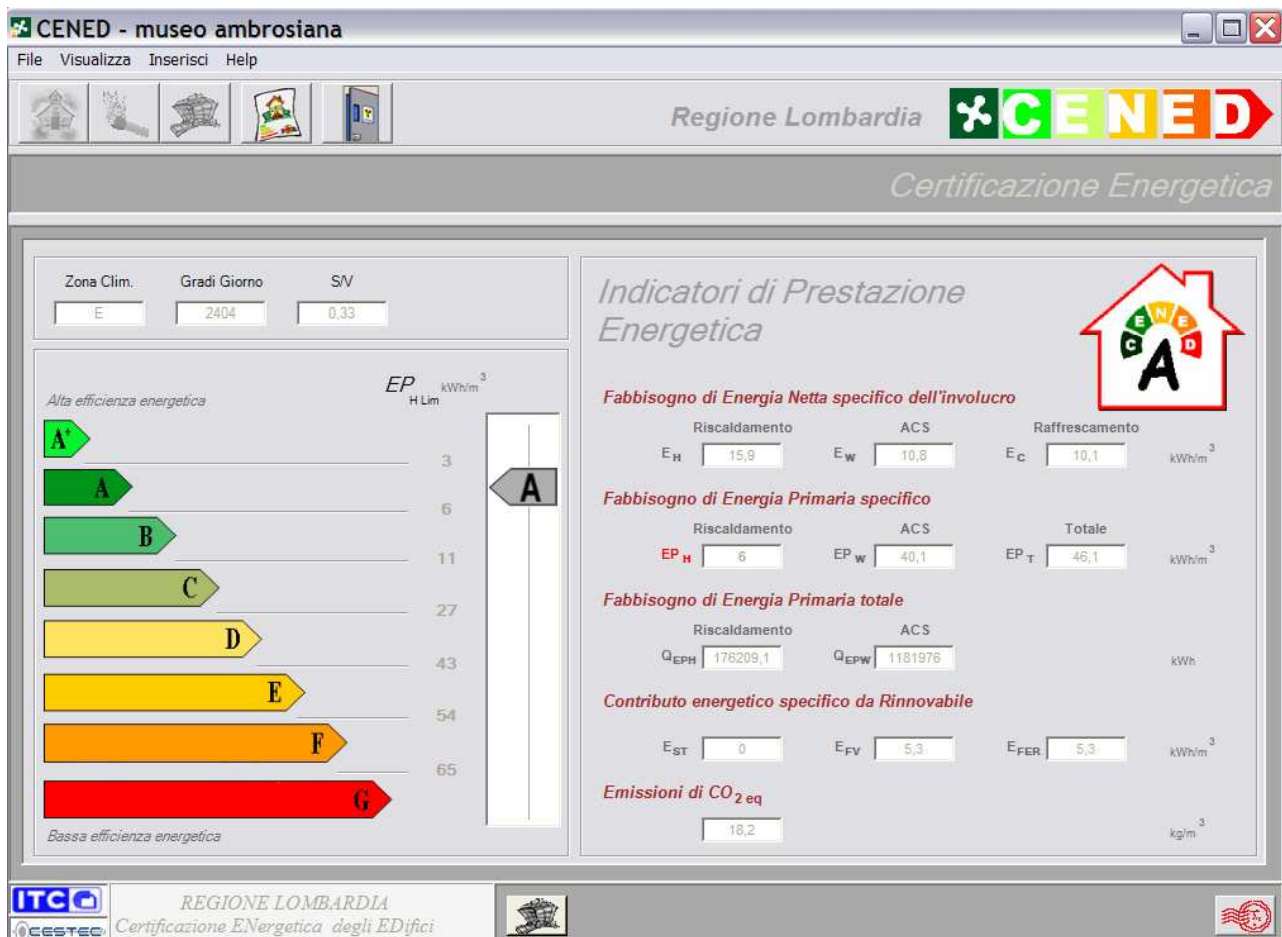
Come si può vedere nell'immagine seguente, che riassume tutti i dati salienti dell'ipotesi progettuale, il sistema edificio-impianti è risultato appartenere alla classe di certificazione energetica B.



Il risultato non soddisfacente è senz'altro dovuto alla prevalenza di superfici vetrate dell'involucro esterno, fattore che provoca una notevole dispersione di calore e aumenta il fabbisogno termico dell'edificio.

Una maniera per ovviare al problema potrebbe essere l'installazione un sistema di brissoleil con pannelli fotovoltaici integrati sulla parete sud dell'edificio e sulla parte della gabbia metallica esterna soprastante i laboratori: con una superficie complessiva di di circa 950 m² sarebbe possibile abbassare il fabbisogno di energia primaria specifico da 9,9 kW/h a 6 kW/h.

Di seguito si riporta la certificazione energetica relativa alla variante sopra descritta



3.4 IMPIANTO A TUTTA ARIA

L'impianto di climatizzazione pensato per l'edificio studiato è del tipo A TUTTA ARIA. A ricircolo parziale .

Questo comporta il fatto che le condizioni termoigrometriche vengano mantenute ai valori prefissati per la sola azione dell'aria, che, dopo aver attraversato l'Unità di Trattamento Aria viene distribuita da canalizzazioni opportunamente dimensionate e immessa nei vari locali attraverso bocchette opportunamente disposte negli ambienti.

In seguito l'aria viene ripresa da terminali posizionati e predisposti a questo scopo e attraverso altre canalizzazioni viene riportata alla UTA.

Dal momento che l'impianto pensato prevede la funzione di parziale ricircolo l'aria di ripresa viene in parte espulsa ed in parte miscelata con aria di rinnovo proveniente dall'esterno.

Nel nostro caso si è previsto una quantità di aria di rinnovo pari a **1 volume/h** e un ricircolo totale nei locali pari a **4 volumi/h.**

In virtù della differenziazione funzionale e di frequenza di uso delle varie parti dell'edificio, per facilitare la gestione degli impianti e contenere le dimensioni delle singole UTA, si è deciso di assegnare a ciascuna zona una UTA pensata e dimensionata appositamente.

Di seguito vengono riportati i dati relativi alle diverse UTA i cui locali di servizio sono stati calcolati secondo la "regola del pollice", un regola empirica messa a punto da alcuni esperti sulla base di una serie di esempi concreti che permette di determinare le caratteristiche principali e gli ingombri di massima degli impianti contenuti negli edifici

UTA	volume netto aria	v con 4 ricambi d'aria	produttore	modello	sezione	superficie ingor
museo	5.414,306	21.657,224	SITALKLIMA	CTS series	11 (2140x1770)	30m2
auditorium	1.969,450	7.877,800	SITALKLIMA	CTS series	07 (1270x1270)	18m2
servizi e foyer	4.896,306	19.585,224	SITALKLIMA	CTS series	11 (2140x1770)	30m2
uffici+zone comuni	4.069,800	16.279,200	SITALKLIMA	CTS series	09 (1630x1630)	25m2
laboratori	2.756,091	11.024,364	SITALKLIMA	CTS series	08 (1450x1450)	20m2
					tot	123m2

In seguito al rapido dimensionamento con cui si sono determinate le superfici necessarie ad ospitare i locali tecnici, si è deciso di sviluppare in maniera più approfondita la parte impiantistica relativa al Museo, che risulta essere l'elemento di maggiore interesse sia dal punto di vista architettonico che funzionale.

3.4.1 POSIZIONAMENTO DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE

I locali tecnici trovano il loro collocamento nel piano interrato lungo la spina sottostante la strada interna. La posizione baricentrica rispetto a tutte le funzioni è un giusto compromesso tra la necessità di contenere il più possibile la distanza percorsa dalle canalizzazioni e l'opportuno raggruppamento spaziale delle macchine.

Partendo dal lato Ovest dell'edificio troviamo in sequenza:

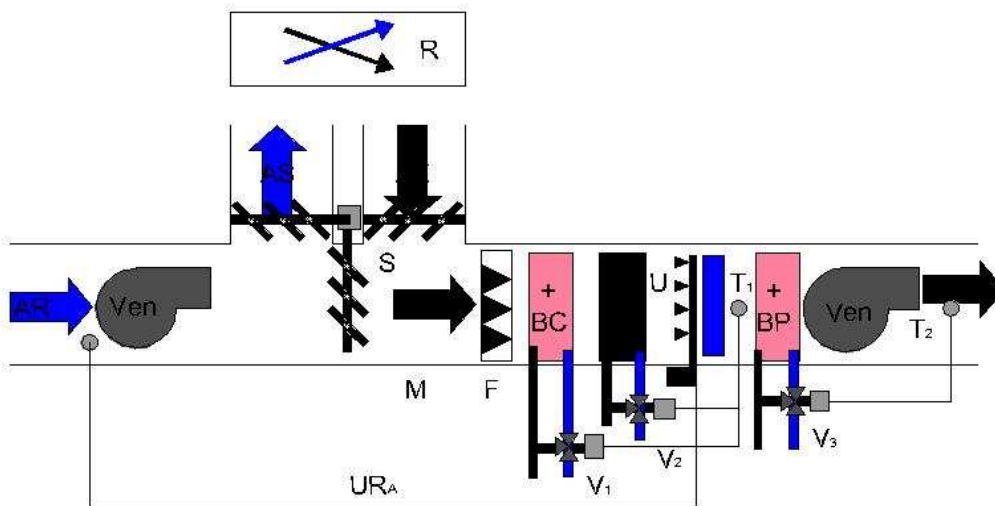
- **Pozzi di emungimento e scarico** di acqua di falda collocati alla destra dell'asse della strada interna, sotto il portico . La coipertura che corrisponde al pavimento del portico, può essere sostituita con una serie di griglie che permettono l'ispezione e la manutenzione di pozzi. Il locale inoltre è un caldo punto di raccolta dell'aria esterna necessaria al funzionamento delle UTA
- **Pompa di calore**, 22 m2. Primo locale tecnico sulla'asse della strada interna si trova in in una posizione intermedia tra i pozzi e le UTA a cui fornisce il l'energia termica.
- **Locale 1 UTA**,120 m2. Collocato sull'asse della strada interna all'altezza di Museo e Laboratori, ne ospita le UTA.
- **Locale 1 UTA**,120 m2. Collocato sull'asse della strada interna all'altezza di Auditorium, Corpo Servizi+Foyer, e Uffici ne ospita le UTA.

3.4.3 SCHEMA DI FUNZIONAMENTO E DIMENSIONAMENTO UTA MUSEO

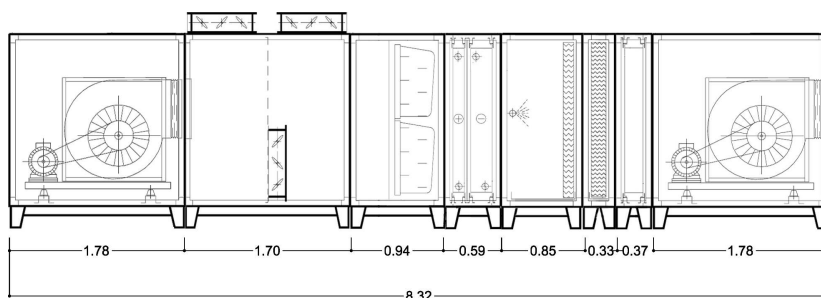
Il volume totale del museo è 5.414, 306 m³. Moltiplicando tale valore per il numero corrispondente ai volumi/h di ricircolo nella zona (4 volumi/h) si ottiene la portata che deve essere garantita dalla UTA che risulta essere pari e 21.657,22 m³/h.

La scelta è ricaduta sul modello CTS series nella sua versione 11, che, nella composizione calcolata risulta avere un ingombro di 214x177 cm per 832 cm di lunghezza.

Di seguito si riporta lo schema di funzionamento dell'unità di trattamento aria e il predimensionamento della macchina



- | | |
|---|---|
| AS: espulsione aria | BC: batteria calda pre e post riscaldamento |
| AE: presa aria esterna | U: umidificatore |
| S: serranda di taratura camera di miscela | BF: batteria fredda |
| Ven Man: ventilatore mandata | BP: batteria di postriscaldamento |
| AM: mandata aria | T: separatore di gocce |
| F: filtri | Ven Ripr: ventilatore di ripresa |



3.4.3 CANALIZZAZIONI DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

Una volta calcolate le UTA necessarie al trattamento del volume di aria destinata alla climatizzazione della singola zona, sulla base degli stessi volumi si può procedere al dimensionamento dei canali di mandata e ripresa.

Nel caso del Museo si è deciso di dividere la zona in 3 sotto zone (cavedio centrale, sale espositive, e zona delle rampe esterne) in maniera da poter definire i volumi di aria da garantire per ognuna di esse, determinare i percorsi e le dimensioni dei canali in uscita dalla UTA e il posizionamento delle bocchette di mandata e ripresa.

Come si vede dallo schema unifilare, dalla UTA a piano interrato partono due canalizzazioni orizzontali principali che vanno a coprire rispettivamente la parte sinistra e la parte destra del Museo.

Gradualmente, in corrispondenza delle diramazioni secondarie, la sezione del canale principale sotterraneo diminuisce.

Come vie di distribuzione verticali si è deciso di utilizzare i setti che delimitano le sale espositive e, più in particolare, per evitare interferenze con la struttura delle rampe esterne, si sono posizionati i canali nei setti più interni.

Per questioni legate all'architettura dell'edificio i setti interni misurano 40 cm di spessore; pertanto i canali che vi si trovano sono stati calcolati in maniera che possano essere contenuti all'interno dei setti stessi quindi con un lato di 30 cm.

Una volta raggiunto il piano da climatizzare i canali sono collegati a dei canali secondari orizzontali nascosti nel controsoffitto di cartongesso che distribuiscono l'aria nelle sale espositive, nella zona delle rampe e nel cavedio centrale.

Per quanto riguarda i canali di ripresa sono stati tendenzialmente dimensionati e

posizionati secondo gli stessi criteri di quelli mandata e, come essi, i montanti verticali sono collegati tra loro nel sotterraneo da una canalizzazione orizzontale che li connette alla UTA.

Unica eccezione al sistema è la soluzione adottata per il cavedio centrale, che presentandosi come spazio a tutta altezza permette la ripresa dell'aria in unica zona all'altezza del piano terra del locale.

Nella tabella che segue appaiono, ordinate per zona, le sezioni delle canalizzazioni adatte alle portate di aria definite, calcolate sulla base della formula:

$$Dh = \sqrt{n \cdot Sup} / 60$$

Dal momento che le sale espositive si sovrappongono, i canali risultanti dalla tabella precedente devono essere moltiplicati per il numero di piani che servono. Lo stesso ragionamento è stato usato per la zona delle rampe, nella quale nonostante non ci sia una compartimentazione stagna tra i livelli, data la conformazione dello spazio si è deciso di procedere ipotizzandolo la presenza di tale suddivisione.

Come prima la zona del cavedio centrale fa eccezione . Per quanto riguarda questa zona infatti si è proceduto al calcolo della sezione di canali nella maniera che segue:

VOLUME NETTO DELLA SALA	n°DI VOLUMI/h	VOLUME DI ARIA DA GARANTIRE M3/h	VOLUME DI ARIA DA GARANTIRE M3/s	VELOCITÀ NEL CANALE m/s	AREA TOTALE	AREA/ 4 SETTI	RETTANGOLO LATO 30
939,6	4	3758,4	1,04	3	0,35	0,09	0,29

si avranno quindi 4 canali di sezione 30x30 cm che posizionati nei 4 setti forniranno allo spazio l'aria necessaria alla climatizzazione

3.4.4 TERMINALI DI MANDATA E RIPRESA

In tutte le zone si è scelto di utilizzare per la mandata dell'aria diffusori lineari a feritoia della MADEL modello LNG L. Concepiti per installazioni a soffitto sono ugualmente utilizzati con ottimi risultati anche in applicazioni a parete.

I terminali son stati dimensionati sulla portata dei canali da cui sono alimentati e, insieme a questi, si trovano nei controsoffitti in cartongesso delle sale. Il collegamento tra diffusori e canali verrà realizzato per mezzo di flessibili del diametro adeguato.

Nelle sale si è deciso di creare con i diffusori un disegno geometrico che corrisponde a una linea continua a L che costeggia due lati del rettangolo del soffitto. Dove non è necessaria l'attivazione di diffusori ma il disegno architettonico della sala lo richiede, saranno comunque installate delle feritoie inattive in linea con quelle attive, in maniera da mantenere una continuità estetica.

Nel cavedio interno e nella zona delle rampe la diffusione dell'aria è affidata allo stesso tipo di terminali, questa volta installati orizzontalmente nella parte di controsoffitto delle sale soprastante le porte di accesso agli ambienti questione.

Per quanto riguarda la ripresa dell'aria si è optato per il tipo lineare da pavimento della MADEL modello LMT-S.

Si tratta di bocchette lineari per ripresa o mandata progettate per installazione a pavimento dotate di alette di alluminio estruso fisse a 0° di una lunghezza ≤ 2 m.

E' possibile abbinarle con una serranda ad alette contrapposte in acciaio

elettro-zincato con azionamento mediante vite interna per la regolazione del flusso di aria.

I sistemi di ripresa poi sono collegati ai canali che si trovano nel controsoffitto del piano inferiore rispetto a quello del pavimento su cui sono installati.

Nelle sale il disegno del sistema di ripresa a pavimento rispecchia quello del sistema di mandata a soffitto, creando una continuità spaziale in linea con le scelte architettoniche fin'ora operate.

Le bocchette per la ripresa nella zona delle rampe, si trova in corrispondenza della linea di soglia degli accessi alle sale, mentre quelle che servono il cavedio centrale sono sul pavimento a livello +0.00 dello stesso e costeggiano il profilo della botola mobile centrale che mette in collegamento cavedio e sotterraneo.

BIBLIOGRAFIA

- A. Magrini, La progettazione degli impianti di climatizzazione negli edifici, Roma, 2002
- E. Bettanini, P.F. Brunello, Lezioni di impianti tecnici, Volume primo, Cleup Editore, Padova, 1993
- C. Rusconi Clerici, Gli impianti negli edifici, Città studi, Milano, 1996

PARTE IV: RELAZIONE STRUTTURALE PROGRAMMA PROSAP 2010C

Si ringrazia l'Ing. G.Venturini della 2SI Software e Servizi per l'Ingegneria
per il supporto alle analisi strutturali agli elementi

PRO_SAP PROFESSIONAL STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAM

Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”

2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL
P.tta Schiatti 8/b
44100 FERRARA (ITALY)
tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086
www.2si.it info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:
www.2si.it/software/Affidabilità.htm

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Progetto

***** INTRODURRE LA DESCRIZIONE *****

Contenuti della relazione:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
- *Affidabilità dei codici utilizzati*
- *Validazione dei codici*
- *Tipo di analisi svolta*
- *Modalità di presentazione dei risultati*
- *Informazioni generali sull'elaborazione*
- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*
- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*
- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconnessioni*
- *Interazione tra terreno e struttura*
- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*
- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*
- *Metodologie numeriche utilizzate per l' analisi strutturale*
- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

STAMPA DEI RISULTATI

Il Progettista:

15 ottobre 2010

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....	2
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE.....	4
ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO.....	4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
MODELLAZIONE DEI MATERIALI.....	10
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI.....	10
TABELLA DATI MATERIALI.....	10
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....	12
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI.....	12
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI.....	14

LEGENDA TABELLA DATI NODI.....	14
TABELLA DATI NODI.....	14
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	17
TABELLA DATI TRAVI.....	17
MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	23
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....	23
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO.....	25
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO.....	25
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI.....	26
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO.....	26
AZIONE SISMICA.....	29
VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA.....	29
RISULTATI ANALISI SISMICHE.....	31
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE.....	31
RISULTATI NODALI.....	47
LEGENDA RISULTATI NODALI.....	47
RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE.....	64
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE.....	64
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO	74
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	74

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al punto §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Localizzazione della struttura	
Località	MILANO (MI)
Comune	MILANO (MI)
Provincia	Milano
Regione	LOMBARDIA
Longitudine	9.190
Latitudine	45.464

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
III	50.0	1.5	75.0

Descrizione generale della struttura
***** INTRODURRE LA DESCRIZIONE *****

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2010-05-151)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	***** COMPLETARE *****
Codice Utente:	***** COMPLETARE *****
Codice Licenza:	Licenza dsi2834

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutare l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico, dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso

di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.**

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO
Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Progetto acciaio	D.M. 14-01-2008
Progetto legno	D.M. 14-01-2008
Progetto muratura	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 14-01-2008
Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 1
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	SI
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
SLA (accidentale quale incendio)	NO

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F}$$

dove \mathbf{K} = matrice di rigidezza
 \mathbf{u} = vettore spostamenti nodali
 \mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo **TRUSS** (biella-D2)

- Elemento tipo **BEAM** (trave-D2)
- Elemento tipo **MEMBRANE** (membrana-D3)
- Elemento tipo **PLATE** (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo **BOUNDARY** (molla)
- Elemento tipo **STIFFNESS** (matrice di rigidezza)
- Elemento tipo **BRICK** (elemento solido)
- Elemento tipo **SOLAIO** (macro elemento composto da più membrane)

Modello strutturale realizzato con:	
nodi	222
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	302
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	0
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-2477.50
Xmax =	2212.50
Ymin =	-1996.65
Ymax =	3240.00
Zmin =	0.00
Zmax =	1740.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modalità di presentazione dei risultati.
***** VERIFICARE *****
La presente relazione, oltre a illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso e i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:
per i dati in ingresso:
<input type="checkbox"/> modello solido della struttura
<input type="checkbox"/> numerazione di nodi e ed elementi
<input type="checkbox"/> configurazioni di carico statiche
<input type="checkbox"/> configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità
per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura)
<input type="checkbox"/> configurazioni deformate
<input type="checkbox"/> diagrammi e involuipi delle azioni interne

- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

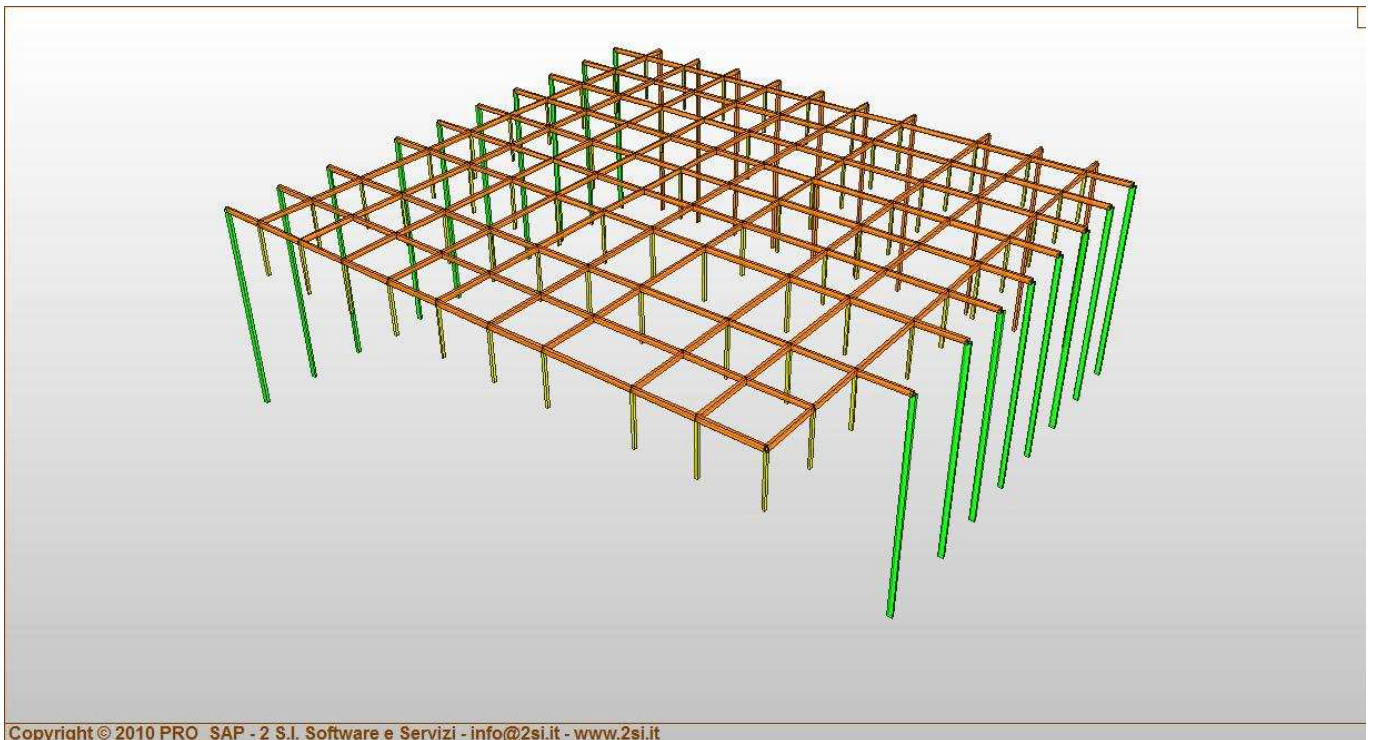
Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
3. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
4. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
6. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
7. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
8. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
9. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
11. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
12. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
13. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
14. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
15. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici.
16. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
17. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
18. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
19. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
20. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
21. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
22. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
23. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
24. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
25. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
26. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
27. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.

28. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
 29. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
 30. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
 31. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
 32. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA sul capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 14.01.08 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente o ad applicazione del punto 2.7 del DM 14.01.08



Copyright © 2010 PRO_SAP - 2 S.I. Software e Servizi - info@2si.it - www.2si.it

Fig. 1

MODELLAZIONE DEI MATERIALI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

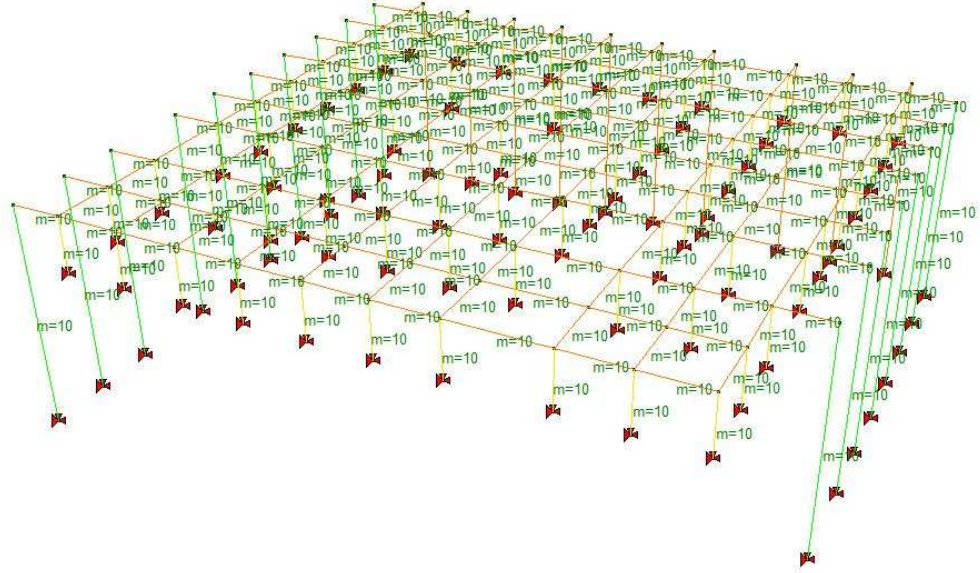
I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	<i>cemento armato</i>	Rck Fctm	resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice
2	<i>acciaio</i>	Ft Fy Fd Fdt Sadm Sadmt	tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. t>40 mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. t>40 mm
3	<i>muratura</i>	Resist. Fk Resist. Fvko	resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio
4	<i>legno</i>	Resist. fc0k Resist. ft0k Resist. fmk Resist. fvk Modulo E0,05 Lamellare	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico lamellare o massiccio

TABELLA DATI MATERIALI

Id	Tipo / Note	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm3	
10	acciaio Fe360 - S235	2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.85e-03	1.00e-05
	ft	3600.0				
	fy	2350.0				
	fd	2350.0				
	fdt	2100.0				

Id	Tipo / Note	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
sadm		1600.0				
sadmt		1400.0				



Copyright © 2010 PRO_SAP - 2 S.I. Software e Servizi - info@2si.it - www.2si.it

Fig. 2

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

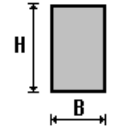
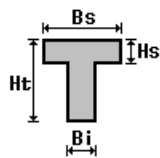
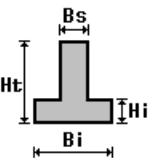
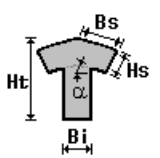
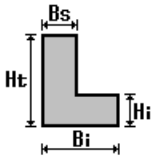
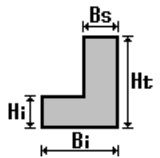
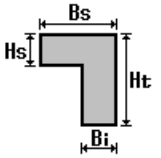
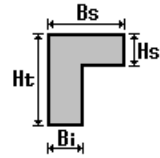
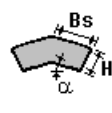
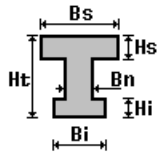
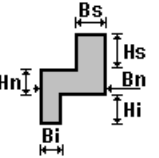
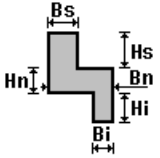
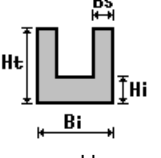
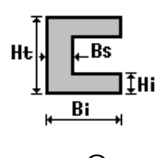
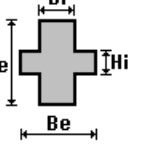
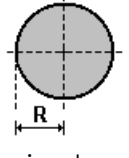
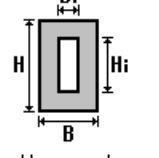
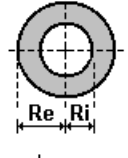
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati soprariportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

 rettangolare	 a T	 a T rovescia	 a T di colmo	 a L	 a L specchiata
 a L specchiata rovescia	 a L rovescia	 a L di colmo	 a doppio T	 a quattro specchiata	 a quattro
 a U	 a C	 a croce	 circolare	 rettangolare cava	 circolare cava

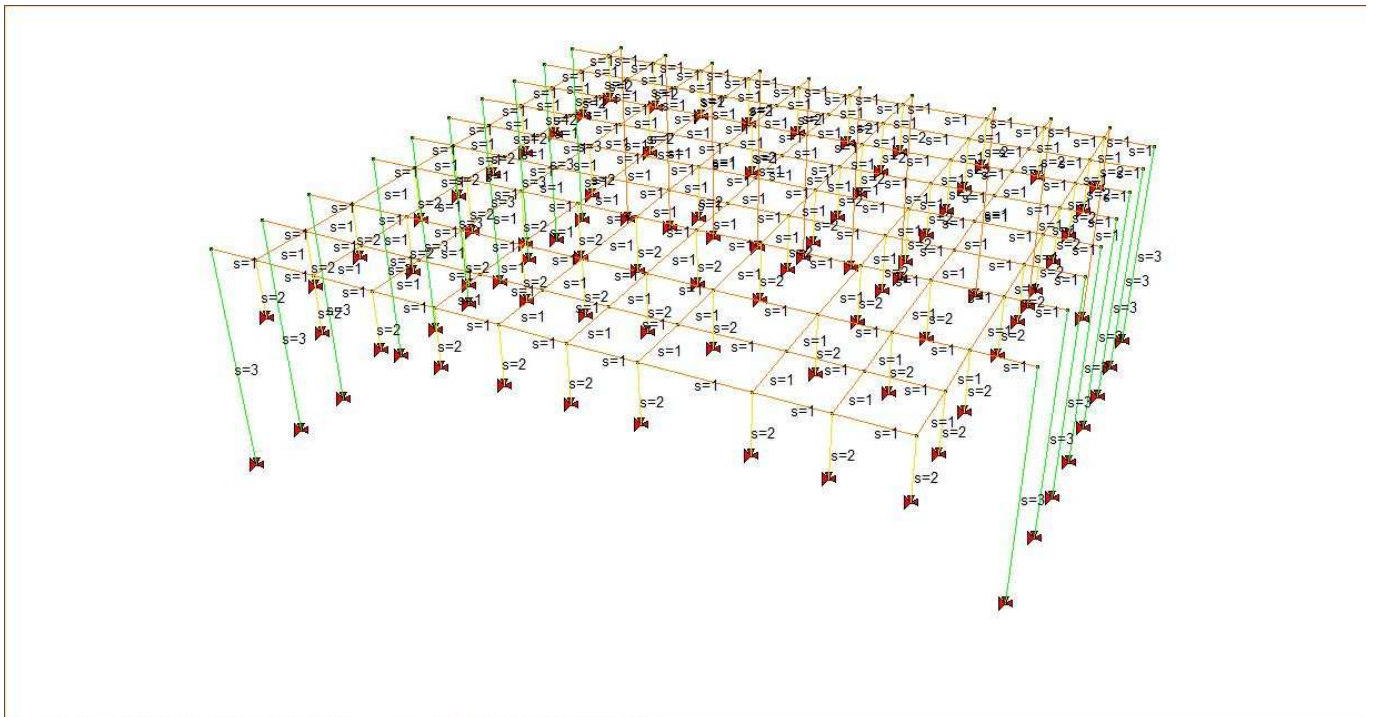
Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare cava: b =20.00 h =40.00 bi=18.00 hi=38.00	116.00	0.0	0.0	1.893e+04	8198.67	2.436e+04	819.87	1217.93	922.00	1502.00
2	Rettangolare cava: b =20.00 h =20.00 bi=18.00 hi=18.00	76.00	0.0	0.0	6859.00	4585.33	4585.33	458.53	458.53	542.00	542.00
3	Rettangolare cava: b =40.00 h =20.00 bi=38.00 hi=18.00	116.00	0.0	0.0	1.893e+04	2.436e+04	8198.67	1217.93	819.87	1502.00	922.00



Copyright © 2010 PRO_SAP - 2 S.I. Software e Servizi - info@2si.it - www.2si.it

Fig. 3

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 14/01/08

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	1987.5	3240.0	1740.0	2	1987.5	2854.7	1740.0	3	1987.5	2384.7	1740.0
4	1987.5	1914.7	1740.0	5	1987.5	1444.7	1740.0	6	1987.5	974.7	1740.0
7	1987.5	504.7	1740.0	8	1987.5	34.7	1740.0	9	1987.5	-670.3	1740.0
10	1987.5	-1140.3	1740.0	11	1987.5	-1610.3	1740.0	12	1987.5	-1996.6	1740.0
13	1517.5	3240.0	1740.0	14	1517.5	2854.7	1740.0	15	1517.5	2384.7	1740.0
16	1517.5	1914.7	1740.0	17	1517.5	1444.7	1740.0	18	1517.5	974.7	1740.0
19	1517.5	504.7	1740.0	20	1517.5	34.7	1740.0	21	1517.5	-670.3	1740.0
22	1517.5	-1140.3	1740.0	23	1517.5	-1610.3	1740.0	24	1517.5	-1996.6	1740.0
25	1047.5	3240.0	1740.0	26	1047.5	2854.7	1740.0	27	1047.5	2384.7	1740.0
28	1047.5	1914.7	1740.0	29	1047.5	1444.7	1740.0	30	1047.5	974.7	1740.0
31	1047.5	504.7	1740.0	32	1047.5	34.7	1740.0	33	1047.5	-670.3	1740.0
34	1047.5	-1140.3	1740.0	35	1047.5	-1610.3	1740.0	36	1047.5	-1996.6	1740.0
37	577.5	3240.0	1740.0	38	577.5	2854.7	1740.0	39	577.5	2384.7	1740.0
40	577.5	1914.7	1740.0	41	577.5	1444.7	1740.0	42	577.5	974.7	1740.0
43	577.5	504.7	1740.0	44	577.5	34.7	1740.0	45	577.5	-670.3	1740.0
46	577.5	-1140.3	1740.0	47	577.5	-1610.3	1740.0	48	577.5	-1996.6	1740.0
49	107.5	3240.0	1740.0	50	107.5	2854.7	1740.0	51	107.5	2384.7	1740.0
52	107.5	1914.7	1740.0	53	107.5	1444.7	1740.0	54	107.5	974.7	1740.0
55	107.5	504.7	1740.0	56	107.5	34.7	1740.0	57	107.5	-670.3	1740.0
58	107.5	-1140.3	1740.0	59	107.5	-1610.3	1740.0	60	107.5	-1996.6	1740.0

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
61	-362.5	3240.0	1740.0	62	-362.5	2854.7	1740.0	63	-362.5	2384.7	1740.0
64	-362.5	1914.7	1740.0	65	-362.5	1444.7	1740.0	66	-362.5	974.7	1740.0
67	-362.5	504.7	1740.0	68	-362.5	34.7	1740.0	69	-362.5	-670.3	1740.0
70	-362.5	-1140.3	1740.0	71	-362.5	-1610.3	1740.0	72	-362.5	-1996.6	1740.0
73	-832.5	3240.0	1740.0	74	-832.5	2854.7	1740.0	75	-832.5	2384.7	1740.0
76	-832.5	1914.7	1740.0	77	-832.5	1444.7	1740.0	78	-832.5	974.7	1740.0
79	-832.5	504.7	1740.0	80	-832.5	34.7	1740.0	81	-832.5	-670.3	1740.0
82	-832.5	-1140.3	1740.0	83	-832.5	-1610.3	1740.0	84	-832.5	-1996.6	1740.0
85	2212.5	974.7	1740.0	86	-2477.5	34.7	1740.0	87	-1537.5	504.7	1740.0
88	2212.5	2854.7	1740.0	89	2212.5	2384.7	1740.0	90	2212.5	1914.7	1740.0
91	2212.5	1444.7	1740.0	92	-2007.5	504.7	1740.0	93	-2477.5	504.7	1740.0
94	-1537.5	974.7	1740.0	95	-2007.5	974.7	1740.0	96	2212.5	504.7	1740.0
97	2212.5	34.7	1740.0	98	2212.5	-670.3	1740.0	99	2212.5	-1140.3	1740.0
100	2212.5	-1610.3	1740.0	101	-2477.5	974.7	1740.0	102	-1537.5	1444.7	1740.0
103	-2007.5	1444.7	1740.0	104	-2477.5	1444.7	1740.0	105	-1537.5	1914.7	1740.0
106	-2007.5	1914.7	1740.0	107	-2477.5	1914.7	1740.0	108	-1537.5	2384.7	1740.0
109	-2007.5	2384.7	1740.0	110	-2477.5	2384.7	1740.0	111	-1537.5	2854.7	1740.0
112	-2007.5	2854.7	1740.0	113	-2477.5	2854.7	1740.0	114	-1537.5	3240.0	1740.0
115	-2007.5	3240.0	1740.0	116	-2477.5	3240.0	1740.0	117	-1537.5	-1996.6	1740.0
118	-2007.5	34.7	1740.0	119	-1537.5	-1140.3	1740.0	120	-1537.5	34.7	1740.0
121	-1537.5	-1610.3	1740.0	122	-2007.5	-1610.3	1740.0	123	-2477.5	-1610.3	1740.0
125	-2007.5	-1140.3	1740.0	126	-2477.5	-1140.3	1740.0	127	-1537.5	-670.3	1740.0
128	-2007.5	-670.3	1740.0	129	-2477.5	-670.3	1740.0				

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
124	2212.5	-1140.3	0.0	v=111111						
130	2212.5	-670.3	0.0	v=111111						
131	107.5	-1996.6	0.0	v=111111						
132	-362.5	-1996.6	0.0	v=111111						
133	-832.5	-1996.6	0.0	v=111111						
134	577.5	-1996.6	0.0	v=111111						
135	1047.5	-1996.6	0.0	v=111111						
136	1517.5	-1996.6	0.0	v=111111						
137	1987.5	-1996.6	0.0	v=111111						
138	-1537.5	-1996.6	0.0	v=111111						
139	107.5	3240.0	0.0	v=111111						
140	-362.5	3240.0	0.0	v=111111						
141	-832.5	3240.0	0.0	v=111111						
142	577.5	3240.0	0.0	v=111111						
143	1047.5	3240.0	0.0	v=111111						
144	1517.5	3240.0	0.0	v=111111						
145	1987.5	3240.0	0.0	v=111111						
146	-1537.5	3240.0	0.0	v=111111						
147	-2007.5	3240.0	0.0	v=111111						
148	-2477.5	3240.0	0.0	v=111111						
149	2212.5	-1610.3	0.0	v=111111						
150	1987.5	1444.7	1315.0	v=111111						
151	1987.5	2384.7	1315.0	v=111111						
152	1517.5	2854.7	1315.0	v=111111						
153	577.5	2854.7	1315.0	v=111111						
154	-362.5	2854.7	1315.0	v=111111						
155	-832.5	2384.7	1315.0	v=111111						
156	2212.5	504.7	0.0	v=111111						
157	-832.5	1444.7	1315.0	v=111111						
158	-832.5	504.7	1315.0	v=111111						
159	-362.5	34.7	1315.0	v=111111						
160	577.5	34.7	1315.0	v=111111						
161	1517.5	34.7	1315.0	v=111111						
162	1517.5	-670.3	1315.0	v=111111						
163	577.5	-670.3	1315.0	v=111111						
164	-362.5	-670.3	1315.0	v=111111						
165	107.5	1914.7	1315.0	v=111111						
166	-832.5	-1140.3	1315.0	v=111111						
167	-362.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
168	577.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
169	1517.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
170	1987.5	-1140.3	1315.0	v=111111						
171	1987.5	504.7	1315.0	v=111111						

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
172	2212.5	974.7	0.0	v=111111						
173	2212.5	1444.7	0.0	v=111111						
174	2212.5	1914.7	0.0	v=111111						
175	2212.5	2384.7	0.0	v=111111						
176	2212.5	2854.7	0.0	v=111111						
177	2212.5	34.7	0.0	v=111111						
178	-832.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
179	-1537.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
180	-2007.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
181	-2477.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
182	-2477.5	-1140.3	1315.0	v=111111						
183	-2477.5	-670.3	1315.0	v=111111						
184	-2477.5	34.7	1315.0	v=111111						
185	-2477.5	504.7	1315.0	v=111111						
186	-2477.5	974.7	1315.0	v=111111						
187	-2477.5	1444.7	1315.0	v=111111						
188	-2477.5	1914.7	1315.0	v=111111						
189	-2477.5	2384.7	1315.0	v=111111						
190	-2477.5	2854.7	1315.0	v=111111						
191	-2007.5	2854.7	1315.0	v=111111						
192	-1537.5	2854.7	1315.0	v=111111						
193	-1537.5	2384.7	1315.0	v=111111						
194	-1537.5	1914.7	1315.0	v=111111						
195	-1537.5	1444.7	1315.0	v=111111						
196	-1537.5	974.7	1315.0	v=111111						
197	-1537.5	504.7	1315.0	v=111111						
198	-1537.5	34.7	1315.0	v=111111						
199	-1537.5	-670.3	1315.0	v=111111						
200	-1537.5	-1140.3	1315.0	v=111111						
201	-832.5	-670.3	1315.0	v=111111						
202	107.5	-670.3	1315.0	v=111111						
203	1047.5	-670.3	1315.0	v=111111						
204	1987.5	-670.3	1315.0	v=111111						
205	1987.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
206	1047.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
207	107.5	-1610.3	1315.0	v=111111						
208	107.5	34.7	1315.0	v=111111						
209	1047.5	34.7	1315.0	v=111111						
210	1987.5	34.7	1315.0	v=111111						
211	1987.5	974.7	1315.0	v=111111						
212	1987.5	1914.7	1315.0	v=111111						
213	1987.5	2854.7	1315.0	v=111111						
214	1047.5	2854.7	1315.0	v=111111						
215	107.5	2854.7	1315.0	v=111111						
216	-832.5	2854.7	1315.0	v=111111						
217	-832.5	1914.7	1315.0	v=111111						
218	-832.5	974.7	1315.0	v=111111						
219	-832.5	34.7	1315.0	v=111111						
220	107.5	974.7	1315.0	v=111111						
221	1047.5	974.7	1315.0	v=111111						
222	1047.5	1914.7	1315.0	v=111111						

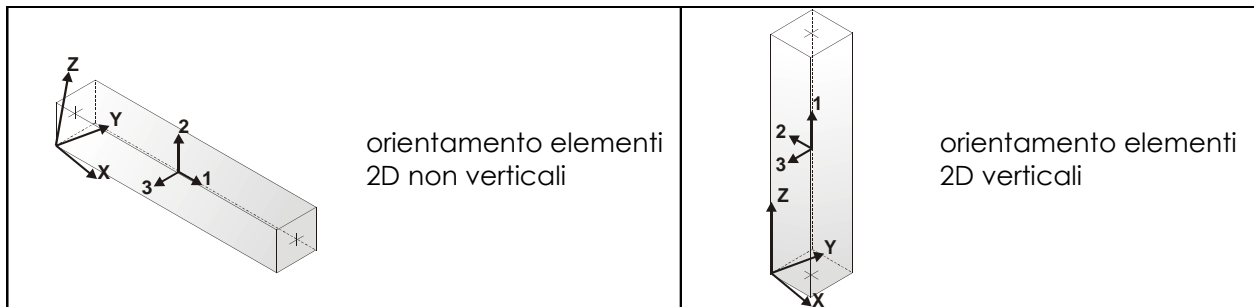
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
						gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Trave	2	1	10	1					
2	Pilas.	150	5	10	2					
3	Trave	3	2	10	1					
4	Trave	4	3	10	1					
5	Trave	5	4	10	1					
6	Trave	6	5	10	1					
7	Trave	7	6	10	1					
8	Trave	8	7	10	1					
9	Trave	9	8	10	1					
10	Trave	10	9	10	1					
11	Trave	11	10	10	1					
12	Trave	12	11	10	1					
13	Trave	14	13	10	1					
14	Trave	106	105	10	1					
15	Trave	15	14	10	1					
16	Trave	16	15	10	1					
17	Trave	17	16	10	1					
18	Trave	18	17	10	1					
19	Trave	19	18	10	1					
20	Trave	20	19	10	1					
21	Trave	21	20	10	1					
22	Trave	22	21	10	1					
23	Trave	23	22	10	1					
24	Trave	24	23	10	1					
25	Trave	26	25	10	1					
26	Pilas.	151	3	10	2					
27	Trave	27	26	10	1					
28	Trave	28	27	10	1					
29	Trave	29	28	10	1					
30	Trave	30	29	10	1					
31	Trave	31	30	10	1					
32	Trave	32	31	10	1					
33	Trave	33	32	10	1					
34	Trave	34	33	10	1					
35	Trave	35	34	10	1					
36	Trave	36	35	10	1					
37	Trave	38	37	10	1					
38	Trave	8	97	10	1					
39	Trave	39	38	10	1					
40	Trave	40	39	10	1					
41	Trave	41	40	10	1					
42	Trave	42	41	10	1					
43	Trave	43	42	10	1					
44	Trave	44	43	10	1					
45	Trave	45	44	10	1					
46	Trave	46	45	10	1					
47	Trave	47	46	10	1					
48	Trave	48	47	10	1					
49	Trave	50	49	10	1					
50	Trave	20	8	10	1					
51	Trave	51	50	10	1					
52	Trave	52	51	10	1					
53	Trave	53	52	10	1					
54	Trave	54	53	10	1					
55	Trave	55	54	10	1					
56	Trave	56	55	10	1					
57	Trave	57	56	10	1					
58	Trave	58	57	10	1					
59	Trave	59	58	10	1					
60	Trave	60	59	10	1					
61	Trave	62	61	10	1					
62	Pilas.	152	14	10	2					
63	Trave	63	62	10	1					
64	Trave	64	63	10	1					
65	Trave	65	64	10	1					
66	Trave	66	65	10	1					
67	Trave	67	66	10	1					

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
68	Trave	68	67	10	1					
69	Trave	69	68	10	1					
70	Trave	70	69	10	1					
71	Trave	71	70	10	1					
72	Trave	72	71	10	1					
73	Trave	74	73	10	1					
74	Trave	32	20	10	1					
75	Trave	75	74	10	1					
76	Trave	76	75	10	1					
77	Trave	77	76	10	1					
78	Trave	78	77	10	1					
79	Trave	79	78	10	1					
80	Trave	80	79	10	1					
81	Trave	81	80	10	1					
82	Trave	82	81	10	1					
83	Trave	83	82	10	1					
84	Trave	84	83	10	1					
85	Trave	10	99	10	1					
86	Trave	22	10	10	1					
87	Pilas.	153	38	10	2					
88	Trave	34	22	10	1					
89	Trave	44	32	10	1					
90	Trave	46	34	10	1					
91	Pilas.	154	62	10	2					
92	Trave	58	46	10	1					
93	Trave	70	58	10	1					
94	Trave	82	70	10	1					
95	Trave	129	128	10	1					
96	Trave	118	120	10	1					
97	Trave	56	44	10	1					
98	Trave	11	100	10	1					
99	Trave	23	11	10	1					
100	Trave	68	56	10	1					
101	Trave	35	23	10	1					
102	Trave	80	68	10	1					
103	Trave	47	35	10	1					
104	Trave	101	95	10	1					
105	Trave	59	47	10	1					
106	Trave	71	59	10	1					
107	Trave	83	71	10	1					
108	Trave	107	106	10	1					
109	Trave	86	118	10	1					
110	Pilas.	155	75	10	2					
111	Trave	103	102	10	1					
112	Trave	104	103	10	1					
113	Pilas.	133	84	10	3					
114	Pilas.	132	72	10	3					
115	Pilas.	156	96	10	1					
116	Pilas.	131	60	10	3					
117	Pilas.	134	48	10	3					
118	Pilas.	135	36	10	3					
119	Pilas.	136	24	10	3					
120	Pilas.	137	12	10	3					
121	Trave	2	88	10	1					
122	Trave	14	2	10	1					
123	Trave	9	98	10	1					
124	Trave	26	14	10	1					
125	Trave	21	9	10	1					
126	Trave	38	26	10	1					
127	Pilas.	157	77	10	2					
128	Trave	50	38	10	1					
129	Trave	62	50	10	1					
130	Trave	74	62	10	1					
131	Trave	92	87	10	1					
132	Trave	109	108	10	1					
133	Trave	33	21	10	1					
134	Trave	3	89	10	1					
135	Trave	15	3	10	1					
136	Pilas.	158	79	10	2					
137	Trave	27	15	10	1					
138	Trave	45	33	10	1					

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
139	Trave	39	27	10	1					
140	Pilas.	159	68	10	2					
141	Trave	51	39	10	1					
142	Trave	63	51	10	1					
143	Trave	75	63	10	1					
144	Trave	57	45	10	1					
145	Trave	110	109	10	1					
146	Trave	69	57	10	1					
147	Trave	4	90	10	1					
148	Trave	16	4	10	1					
149	Trave	81	69	10	1					
150	Trave	28	16	10	1					
151	Pilas.	160	44	10	2					
152	Trave	40	28	10	1					
153	Pilas.	161	20	10	2					
154	Trave	52	40	10	1					
155	Trave	64	52	10	1					
156	Trave	76	64	10	1					
157	Trave	93	92	10	1					
158	Trave	112	111	10	1					
159	Pilas.	162	21	10	2					
160	Trave	5	91	10	1					
161	Trave	17	5	10	1					
162	Pilas.	163	45	10	2					
163	Trave	29	17	10	1					
164	Pilas.	164	69	10	2					
165	Trave	41	29	10	1					
166	Trave	120	80	10	1					
167	Trave	53	41	10	1					
168	Trave	65	53	10	1					
169	Trave	77	65	10	1					
170	Trave	127	81	10	1					
171	Trave	113	112	10	1					
172	Trave	119	82	10	1					
173	Trave	6	85	10	1					
174	Trave	18	6	10	1					
175	Trave	121	83	10	1					
176	Trave	30	18	10	1					
177	Trave	87	79	10	1					
178	Trave	42	30	10	1					
179	Trave	94	78	10	1					
180	Trave	54	42	10	1					
181	Trave	66	54	10	1					
182	Trave	78	66	10	1					
183	Trave	95	94	10	1					
184	Pilas.	165	52	10	2					
185	Trave	102	77	10	1					
186	Trave	7	96	10	1					
187	Trave	19	7	10	1					
188	Trave	105	76	10	1					
189	Trave	31	19	10	1					
190	Trave	108	75	10	1					
191	Trave	43	31	10	1					
192	Trave	111	74	10	1					
193	Trave	55	43	10	1					
194	Trave	67	55	10	1					
195	Trave	79	67	10	1					
196	Pilas.	166	82	10	2					
197	Pilas.	167	71	10	2					
198	Pilas.	168	47	10	2					
199	Pilas.	169	23	10	2					
200	Pilas.	170	10	10	2					
201	Pilas.	171	7	10	2					
202	Trave	111	114	10	1					
203	Trave	108	111	10	1					
204	Trave	105	108	10	1					
205	Trave	102	105	10	1					
206	Trave	94	102	10	1					
207	Trave	87	94	10	1					
208	Trave	120	87	10	1					
209	Trave	127	120	10	1					

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
210	Trave	119	127	10	1					
211	Trave	121	119	10	1					
212	Trave	117	121	10	1					
213	Trave	112	115	10	1					
214	Trave	109	112	10	1					
215	Trave	106	109	10	1					
216	Trave	103	106	10	1					
217	Trave	95	103	10	1					
218	Trave	92	95	10	1					
219	Trave	118	92	10	1					
220	Trave	128	118	10	1					
221	Trave	125	128	10	1					
222	Trave	122	125	10	1					
223	Trave	123	126	10	1					
224	Trave	113	116	10	1					
225	Trave	110	113	10	1					
226	Trave	107	110	10	1					
227	Trave	104	107	10	1					
228	Trave	101	104	10	1					
229	Trave	93	101	10	1					
230	Trave	86	93	10	1					
231	Trave	129	86	10	1					
232	Trave	126	129	10	1					
233	Trave	122	121	10	1					
234	Trave	123	122	10	1					
235	Trave	125	119	10	1					
236	Trave	126	125	10	1					
237	Trave	128	127	10	1					
238	Pilas.	141	73	10	3					
239	Pilas.	140	61	10	3					
240	Pilas.	139	49	10	3					
241	Pilas.	142	37	10	3					
242	Pilas.	143	25	10	3					
243	Pilas.	144	13	10	3					
244	Pilas.	145	1	10	3					
245	Pilas.	146	114	10	3					
246	Pilas.	147	115	10	3					
247	Pilas.	148	116	10	3					
248	Pilas.	172	85	10	1					
249	Pilas.	173	91	10	1					
250	Pilas.	174	90	10	1					
251	Pilas.	175	89	10	1					
252	Pilas.	176	88	10	1					
253	Pilas.	177	97	10	1					
254	Pilas.	130	98	10	1					
255	Pilas.	124	99	10	1					
256	Pilas.	149	100	10	1					
257	Pilas.	178	83	10	2					
258	Pilas.	179	121	10	2					
259	Pilas.	180	122	10	2					
260	Pilas.	181	123	10	2					
261	Pilas.	182	126	10	2					
262	Pilas.	183	129	10	2					
263	Pilas.	184	86	10	2					
264	Pilas.	185	93	10	2					
265	Pilas.	186	101	10	2					
266	Pilas.	187	104	10	2					
267	Pilas.	188	107	10	2					
268	Pilas.	189	110	10	2					
269	Pilas.	190	113	10	2					
270	Pilas.	191	112	10	2					
271	Pilas.	192	111	10	2					
272	Pilas.	193	108	10	2					
273	Pilas.	194	105	10	2					
274	Pilas.	195	102	10	2					
275	Pilas.	196	94	10	2					
276	Pilas.	197	87	10	2					
277	Pilas.	198	120	10	2					
278	Pilas.	199	127	10	2					
279	Pilas.	200	119	10	2					
280	Pilas.	201	81	10	2					

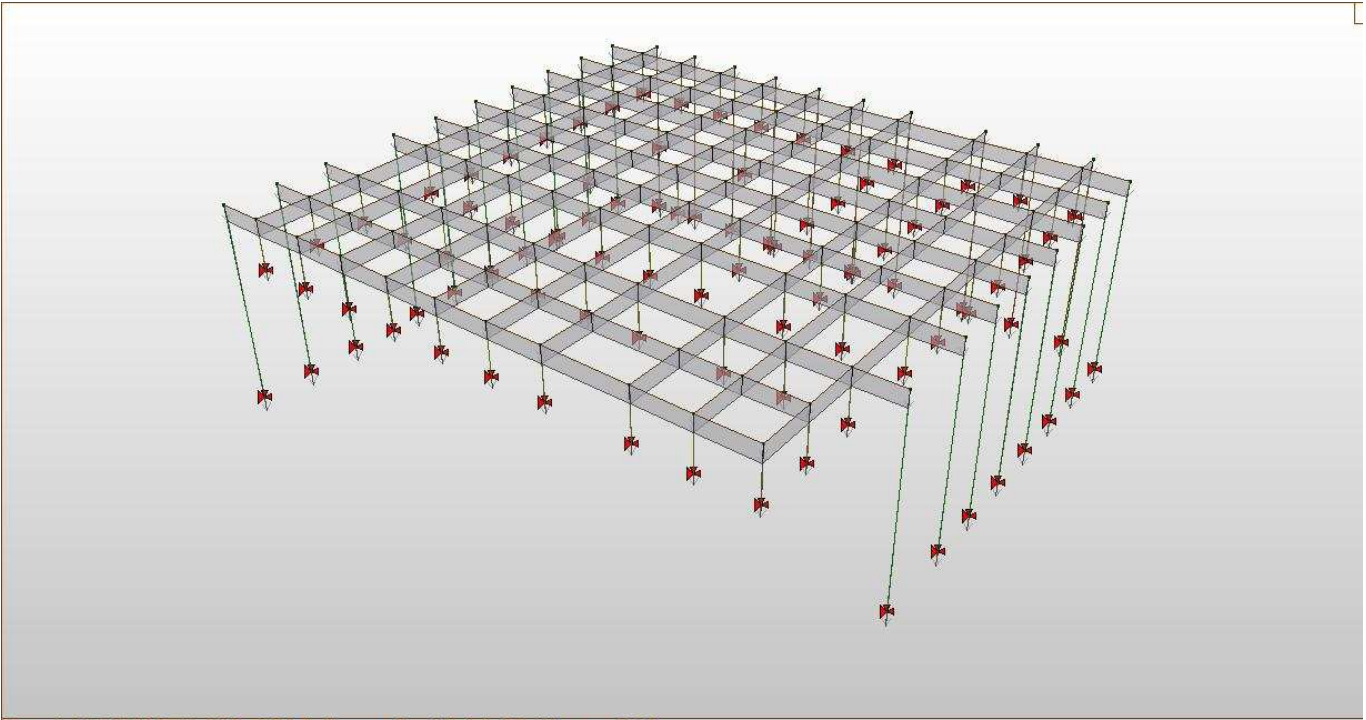
Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
281	Pilas.	202	57	10	2					
282	Pilas.	203	33	10	2					
283	Pilas.	204	9	10	2					
284	Pilas.	205	11	10	2					
285	Pilas.	206	35	10	2					
286	Pilas.	207	59	10	2					
287	Pilas.	208	56	10	2					
288	Pilas.	209	32	10	2					
289	Pilas.	210	8	10	2					
290	Pilas.	211	6	10	2					
291	Pilas.	212	4	10	2					
292	Pilas.	213	2	10	2					
293	Pilas.	214	26	10	2					
294	Pilas.	215	50	10	2					
295	Pilas.	216	74	10	2					
296	Pilas.	217	76	10	2					
297	Pilas.	218	78	10	2					
298	Pilas.	219	80	10	2					
299	Pilas.	220	54	10	2					
300	Pilas.	221	30	10	2					
301	Pilas.	222	28	10	2					
302	Pilas.	138	117	10	3					

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x, T_y, T_z , rotazione R_x, R_y, R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati ($f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$, ascissa di inizio carico) 7 dati ($f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$, ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati ($f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$, ascissa di inizio carico) 7 dati ($f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$, ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati ($F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$, ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati ($F_1, F_2, F_3, M_1, M_2, M_3$, ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)



Copyright © 2010 PRO_SAP - 2 S.I. Software e Servizi - info@2si.it - www.2si.it

Fig. 4

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.
Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<i>Sigla</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descrizione</i>
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: *Numero, Tipo, Sigla identificativa*. Una seconda tabella riporta il *peso nella combinazione*, assunto per ogni caso di carico.

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 36	
37	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	
38	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	
39	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	
40	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 68	
69	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 69	
70	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 70	
71	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 71	
72	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 72	
73	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 73	
74	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 74	
75	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 75	
76	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 76	
77	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 77	
78	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 78	
79	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 79	
80	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 80	
81	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 81	
82	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 82	
83	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 83	
84	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 84	
85	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 85	
86	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 86	
87	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 87	
88	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 88	
89	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 89	
90	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 90	
91	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 91	
92	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 92	
93	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 93	
94	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 94	
95	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 95	
96	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 96	
97	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 97	
98	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 98	
99	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 (SLV sism.) 99	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
2	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
3	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
4	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
5	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
6	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
7	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
8	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
9	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
10	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
11	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
12	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
13	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
14	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
15	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
16	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
17	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
18	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
19	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
20	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
21	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
22	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
23	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
24	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
25	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
26	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
27	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
28	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
29	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
30	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
31	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
32	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
33	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
34	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
35	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
36	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0					
37	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0					
38	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0					
39	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0					
40	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30					
41	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30					
42	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30					
43	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30					
44	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0					
45	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0					
46	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0					
47	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0					
48	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30					
49	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30					
50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30					
51	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30					
52	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0					
53	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0					
54	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0					
55	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0					
56	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0					
57	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0					
58	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0					
59	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0					
60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00					
61	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00					
62	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00					
63	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00					
64	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00					
65	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00					
66	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00					
67	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00					
68	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
69	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
70	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
71	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
72	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
73	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
74	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
75	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
76	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
77	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
78	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
79	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
80	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
81	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
82	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
83	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0					
84	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
85	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
86	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
87	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
88	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
89	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
90	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
91	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
92	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
93	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
94	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
95	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
96	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
97	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
98	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					
99	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0					

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura

Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	D	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s * S_t$ (3.2.5)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	9.190	45.464	
12260	9.146	45.457	3.507
12261	9.217	45.459	2.171
12039	9.214	45.509	5.325

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
12038	9.143	45.507	6.004

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.0	0.023	2.550	0.180
SLD	63.0	75.0	0.028	2.570	0.210
SLV	10.0	712.0	0.055	2.680	0.290
SLC	5.0	1462.0	0.066	2.730	0.310

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.023	1.800	2.550	0.522	0.177	0.530	1.692
SLD	0.028	1.800	2.570	0.584	0.191	0.573	1.713
SLV	0.055	1.800	2.680	0.850	0.224	0.673	1.821
SLC	0.066	1.800	2.730	0.948	0.232	0.696	1.865

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- 9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente
- 10. Edk** caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sottoriportati (le masse sono espresse in unità di forza):

- a) **analisi sismica statica equivalente:**
 - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - azione sismica complessiva
- b) **analisi sismica dinamica con spettro di risposta:**
 - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) , indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per

- tutti i modi
- massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione η_{dT} (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \eta_{dT}/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione η_{dT} , η_{dP} e η_{dD} degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità $1000 \cdot \eta_{dT}/h$ da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo l' allegato 10.A dell'Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice di verifica e i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE , area ridotta e dimensione $A2$, azione verticale, deformazioni di taglio dell' elastomero e tensioni nell' acciaio.

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta A_r (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elastomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinchè la verifica sia positiva deve essere:

- 1) $V > 0$
- 2) $\text{Sig } s < f_{yk}$
- 3) $\text{Gam } t < 5$
- 4) $\text{Gam } s < \text{Gam} * (\text{caratteristica dell' elastomero})$
- 5) $\text{Gam } s < 2$
- 6) $V < 0.5 V_{cr}$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito $S = 1.800$
			ordinata spettro (tratto T_b-T_c) = 0.265 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			periodo proprio T1: 0.217 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 50
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1740.00	1.202e+05	17.00	685.94	0.0	-261.83	131.44	672.48	1.102	0.051	0.006
1315.00	8367.32	-284.17	558.07	0.0	-223.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.286e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g %	M eccitata Y x g %	M eccitata Z x g %
	Hz	sec	g	daN	daN	daN
1	3.235	0.309	0.265	2.306e+04	17.9	358.30
2	3.781	0.264	0.265	2064.12	1.6	484.62
3	3.889	0.257	0.265	893.51	0.7	165.42
4	3.899	0.256	0.265	2.193e+04	17.1	1.173e+04
5	3.938	0.254	0.265	741.68	0.6	78.47
6	4.004	0.250	0.265	91.17	7.09e-02	175.24
7	4.034	0.248	0.265	618.47	0.5	125.81
8	4.090	0.245	0.265	45.96	3.57e-02	411.10
9	4.093	0.244	0.265	649.30	0.5	1.531e+04
10	4.145	0.241	0.265	5039.80	3.9	5.411e+04
11	4.614	0.217	0.260	3.561e+04	27.7	7713.34
12	4.676	0.214	0.258	1.985e+04	15.4	8481.66
13	4.836	0.207	0.253	252.49	0.2	3040.97
14	4.924	0.203	0.250	289.78	0.2	1112.19
15	5.006	0.200	0.247	64.06	4.98e-02	9487.85
16	5.039	0.198	0.246	45.39	3.53e-02	1610.32
17	5.104	0.196	0.244	120.67	9.38e-02	1434.87
18	5.161	0.194	0.243	26.99	2.10e-02	1225.79
19	5.213	0.192	0.241	3978.03	3.1	3.73
20	5.228	0.191	0.241	770.45	0.6	1267.79
21	5.252	0.190	0.240	175.76	0.1	248.92
22	5.309	0.188	0.239	53.59	4.17e-02	202.89
23	5.411	0.185	0.236	0.64	4.99e-04	372.48
24	5.932	0.169	0.224	1891.48	1.5	0.64
25	6.031	0.166	0.222	52.08	4.05e-02	34.15
26	7.362	0.136	0.200	818.65	0.6	0.34
27	7.458	0.134	0.199	2.90	2.25e-03	216.90
28	8.076	0.124	0.191	310.92	0.2	123.20
29	8.364	0.120	0.188	121.23	9.43e-02	108.51
30	8.844	0.113	0.183	5.72	4.45e-03	0.01
31	8.955	0.112	0.182	0.98	7.62e-04	3.95e-03
32	9.021	0.111	0.181	2.53	1.97e-03	4.73e-03
33	9.168	0.109	0.180	26.54	2.06e-02	6.60e-03
34	9.361	0.107	0.178	27.57	2.14e-02	0.61
35	9.498	0.105	0.177	1.85	1.44e-03	70.38
36	9.554	0.105	0.177	0.22	1.73e-04	0.64
37	9.571	0.104	0.177	13.94	1.08e-02	5.99
38	9.810	0.102	0.175	7.13	5.54e-03	0.02
39	9.821	0.102	0.175	32.49	2.53e-02	0.03
40	10.078	0.099	0.173	9.61	7.48e-03	9.81e-05
41	11.193	0.089	0.165	1.17	9.13e-04	0.03
42	11.427	0.088	0.164	3.15	2.45e-03	162.13
43	11.550	0.087	0.163	382.14	0.3	5.72e-03
44	11.825	0.085	0.162	4.28	3.33e-03	1.65
45	11.843	0.084	0.162	1.11	8.65e-04	2.39
46	12.069	0.083	0.161	3.37	2.62e-03	254.10
47	12.460	0.080	0.159	37.12	2.89e-02	8.74e-03
48	12.694	0.079	0.157	1.71	1.33e-03	2.07
49	12.774	0.078	0.157	1.58	1.23e-03	1.10
50	13.122	0.076	0.156	4.07	3.16e-03	0.03
Risulta				1.201e+05		1.201e+05
In percentuale				93.42		93.42

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.265 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.225 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 50
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1740.00	1.202e+05	17.00	685.94	0.0	261.83	131.44	672.48	1.102	0.051	0.006
1315.00	8367.32	-284.17	558.07	0.0	223.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.286e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	3.119	0.321	0.265	2.992e+04	23.3	279.54	0.2	0.10	7.84e-05
2	3.788	0.264	0.265	665.52	0.5	629.85	0.5	9.11e-03	7.08e-06
3	3.845	0.260	0.265	1171.76	0.9	0.07	5.25e-05	0.03	2.43e-05
4	3.921	0.255	0.265	0.03	2.05e-05	20.65	1.61e-02	4.68e-04	0.0
5	3.970	0.252	0.265	359.35	0.3	537.54	0.4	9.65e-03	7.50e-06
6	4.005	0.250	0.265	7333.63	5.7	2.751e+04	21.4	0.08	6.32e-05
7	4.021	0.249	0.265	2397.18	1.9	1.294e+04	10.1	0.03	2.03e-05
8	4.061	0.246	0.265	19.49	1.52e-02	1781.93	1.4	1.76e-05	0.0
9	4.110	0.243	0.265	45.08	3.51e-02	2537.97	2.0	7.72e-04	0.0
10	4.125	0.242	0.265	154.23	0.1	3688.16	2.9	1.87e-04	0.0
11	4.148	0.241	0.265	2030.86	1.6	92.28	7.18e-02	0.03	2.43e-05
12	4.234	0.236	0.265	1.096e+04	8.5	3.633e+04	28.3	0.07	5.61e-05
13	4.446	0.225	0.265	4.908e+04	38.2	92.99	7.23e-02	4.84	3.76e-03
14	4.692	0.213	0.257	1525.09	1.2	1.262e+04	9.8	0.08	6.57e-05
15	4.860	0.206	0.252	217.49	0.2	3195.17	2.5	5.40e-03	4.20e-06
16	5.033	0.199	0.247	154.26	0.1	1.501e+04	11.7	0.12	9.14e-05
17	5.059	0.198	0.246	13.52	1.05e-02	122.14	9.50e-02	3.91e-03	3.04e-06
18	5.122	0.195	0.244	14.59	1.13e-02	733.18	0.6	4.95e-03	3.85e-06
19	5.201	0.192	0.242	60.84	4.73e-02	77.79	6.05e-02	3.83e-03	2.97e-06
20	5.259	0.190	0.240	10.10	7.85e-03	623.60	0.5	3.19e-05	0.0
21	5.276	0.190	0.240	31.44	2.44e-02	15.74	1.22e-02	6.46e-03	5.02e-06
22	5.428	0.184	0.236	0.26	2.03e-04	300.02	0.2	0.01	9.56e-06
23	5.444	0.184	0.235	2790.58	2.2	8.10	6.30e-03	0.59	4.57e-04
24	6.032	0.166	0.222	17.30	1.35e-02	35.35	2.75e-02	0.02	1.76e-05
25	6.189	0.162	0.219	1.025e+04	8.0	0.77	6.02e-04	0.67	5.21e-04
26	7.012	0.143	0.205	233.17	0.2	3.57e-04	0.0	0.04	3.11e-05
27	7.457	0.134	0.199	0.05	3.77e-05	212.80	0.2	0.01	9.59e-06
28	8.241	0.121	0.189	0.71	5.52e-04	234.45	0.2	0.01	9.86e-06
29	8.547	0.117	0.186	122.84	9.55e-02	1.04	8.08e-04	0.05	4.25e-05
30	8.851	0.113	0.183	5.14	4.00e-03	4.13e-06	0.0	5.36e-05	0.0
31	8.976	0.111	0.182	2.11	1.64e-03	0.02	1.61e-05	2.28e-04	0.0
32	9.076	0.110	0.181	28.97	2.25e-02	0.09	6.92e-05	2.20e-04	0.0
33	9.106	0.110	0.181	2.85	2.22e-03	0.24	1.84e-04	2.25e-03	1.75e-06
34	9.421	0.106	0.178	27.46	2.14e-02	0.19	1.47e-04	0.01	1.01e-05
35	9.500	0.105	0.177	2.05	1.60e-03	75.86	5.90e-02	9.23e-04	0.0
36	9.597	0.104	0.176	33.12	2.58e-02	1.32	1.03e-03	8.09e-03	6.29e-06
37	9.662	0.103	0.176	0.34	2.67e-04	0.27	2.10e-04	0.04	3.06e-05
38	9.816	0.102	0.175	10.80	8.40e-03	1.36e-03	1.06e-06	3.45e-03	2.68e-06
39	9.858	0.101	0.174	5.16	4.02e-03	0.12	9.38e-05	0.02	1.23e-05
40	10.220	0.098	0.172	21.76	1.69e-02	0.37	2.85e-04	0.05	3.77e-05
41	10.868	0.092	0.167	256.22	0.2	0.80	6.22e-04	0.03	2.30e-05
42	11.193	0.089	0.165	0.81	6.33e-04	0.04	2.74e-05	32.28	2.51e-02
43	11.431	0.087	0.164	0.44	3.39e-04	159.79	0.1	0.18	1.40e-04

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
44	11.826	0.085	0.162	5.02	3.90e-03	0.60	4.63e-04	65.30	5.08e-02
45	12.056	0.083	0.161	0.16	1.25e-04	255.59	0.2	14.22	1.11e-02
46	12.399	0.081	0.159	1.14	8.88e-04	2.42	1.88e-03	36.75	2.86e-02
47	12.462	0.080	0.159	45.56	3.54e-02	0.03	2.22e-05	6701.59	5.2
48	12.694	0.079	0.157	1.79	1.39e-03	2.20	1.71e-03	893.04	0.7
49	12.774	0.078	0.157	2.11	1.64e-03	1.05	8.15e-04	132.22	0.1
50	13.122	0.076	0.156	2.24	1.74e-03	0.02	1.57e-05	1532.05	1.2
Risulta				1.200e+05		1.201e+05		9414.64	
In percentuale				93.33		93.42		7.32	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.265 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.260 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 50
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1740.00	1.202e+05	17.00	685.94	234.50	0.0	131.44	672.48	1.102	0.051	0.006
1315.00	8367.32	-284.17	558.07	223.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.286e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	3.420	0.292	0.265	1.091e+04	8.5	7345.66	5.7	0.07	5.63e-05
2	3.587	0.279	0.265	3.917e+04	30.5	5153.56	4.0	0.18	1.43e-04
3	3.853	0.260	0.265	380.75	0.3	5.899e+04	45.9	3.15e-03	2.45e-06
4	4.177	0.239	0.265	10.54	8.20e-03	4812.16	3.7	4.36e-03	3.39e-06
5	4.208	0.238	0.265	2158.76	1.7	4.55	3.54e-03	0.05	4.09e-05
6	4.282	0.234	0.265	2458.26	1.9	198.72	0.2	0.13	1.04e-04
7	4.358	0.229	0.265	22.39	1.74e-02	591.94	0.5	1.48e-03	1.15e-06
8	4.372	0.229	0.265	47.22	3.67e-02	1286.19	1.0	3.73e-03	2.90e-06
9	4.394	0.228	0.265	194.52	0.2	4442.97	3.5	0.01	1.14e-05
10	4.414	0.227	0.265	8.71	6.77e-03	1837.61	1.4	9.42e-05	0.0
11	4.432	0.226	0.265	674.40	0.5	4.26	3.31e-03	0.05	3.94e-05
12	4.469	0.224	0.265	2.87	2.23e-03	40.93	3.18e-02	7.30e-05	0.0
13	4.495	0.222	0.264	299.63	0.2	147.69	0.1	0.02	1.53e-05
14	4.517	0.221	0.263	226.95	0.2	213.34	0.2	0.02	1.69e-05
15	4.537	0.220	0.263	40.87	3.18e-02	193.63	0.2	2.80e-03	2.18e-06
16	4.549	0.220	0.262	1122.07	0.9	61.50	4.78e-02	0.13	9.93e-05
17	4.572	0.219	0.261	4.771e+04	37.1	53.92	4.19e-02	5.10	3.96e-03
18	4.605	0.217	0.260	273.45	0.2	409.25	0.3	0.03	2.10e-05
19	4.638	0.216	0.259	793.74	0.6	283.38	0.2	0.11	8.48e-05
20	4.658	0.215	0.258	116.46	9.06e-02	15.00	1.17e-02	0.01	1.07e-05
21	4.809	0.208	0.253	228.40	0.2	1.239e+04	9.6	0.05	3.91e-05
22	5.426	0.184	0.236	6276.79	4.9	308.76	0.2	0.37	2.85e-04
23	5.564	0.180	0.232	26.38	2.05e-02	1.853e+04	14.4	0.07	5.07e-05
24	5.877	0.170	0.225	5313.08	4.1	4.64	3.61e-03	0.24	1.88e-04
25	5.997	0.167	0.223	116.83	9.08e-02	1974.13	1.5	0.03	2.61e-05
26	7.116	0.141	0.203	765.74	0.6	0.47	3.68e-04	1.41e-04	0.0
27	7.371	0.136	0.200	0.03	2.56e-05	246.67	0.2	0.01	1.08e-05
28	7.958	0.126	0.192	0.14	1.09e-04	0.01	9.87e-06	9.48e-04	0.0
29	8.075	0.124	0.191	0.02	1.81e-05	0.05	3.58e-05	1.95e-04	0.0
30	8.156	0.123	0.190	100.09	7.78e-02	2.65	2.06e-03	0.03	2.13e-05
31	8.194	0.122	0.190	5.57	4.33e-03	0.03	2.12e-05	8.72e-03	6.78e-06
32	8.280	0.121	0.189	16.54	1.29e-02	0.36	2.82e-04	4.39e-04	0.0
33	8.501	0.118	0.186	21.10	1.64e-02	0.58	4.54e-04	0.01	1.10e-05

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g %	M eccitata Y x g %	M eccitata Z x g %			
34	8.685	0.115	0.184	6.69	5.21e-03	0.35	2.70e-04	0.01	1.15e-05
35	8.811	0.113	0.183	15.66	1.22e-02	1.62	1.26e-03	1.36e-03	1.06e-06
36	8.860	0.113	0.183	41.85	3.25e-02	0.06	4.89e-05	0.01	8.34e-06
37	8.920	0.112	0.182	21.57	1.68e-02	33.57	2.61e-02	0.08	6.28e-05
38	9.153	0.109	0.180	131.26	0.1	1.28	9.96e-04	0.07	5.79e-05
39	9.516	0.105	0.177	0.73	5.67e-04	67.96	5.28e-02	2.22e-06	0.0
40	9.748	0.103	0.175	0.84	6.53e-04	65.95	5.13e-02	0.01	8.01e-06
41	11.145	0.090	0.166	258.23	0.2	0.52	4.01e-04	0.0	0.0
42	11.193	0.089	0.165	0.13	1.02e-04	0.02	1.70e-05	32.33	2.51e-02
43	11.244	0.089	0.165	0.97	7.58e-04	101.76	7.91e-02	6.53e-03	5.08e-06
44	11.827	0.085	0.162	5.37	4.17e-03	0.36	2.78e-04	65.70	5.11e-02
45	12.458	0.080	0.159	44.12	3.43e-02	2.14	1.67e-03	6768.71	5.3
46	12.642	0.079	0.158	87.46	6.80e-02	2.85	2.21e-03	3.13	2.43e-03
47	12.694	0.079	0.157	1.67	1.29e-03	5.08	3.95e-03	843.00	0.7
48	12.770	0.078	0.157	0.23	1.82e-04	8.94	6.95e-03	190.06	0.1
49	12.950	0.077	0.156	22.99	1.79e-02	30.91	2.40e-02	40.30	3.13e-02
50	12.958	0.077	0.156	51.63	4.01e-02	13.96	1.09e-02	4.60	3.58e-03
Risulta				1.202e+05		1.199e+05		7954.80	
In percentuale				93.45		93.21		6.19	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.265 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.232 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 50
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1740.00	1.202e+05	17.00	685.94	-234.50	0.0	131.44	672.48	1.102	0.051	0.006
1315.00	8367.32	-284.17	558.07	-223.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.286e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g %	M eccitata Y x g %	M eccitata Z x g %			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN			
1	3.462	0.289	0.265	2.017e+04	15.7	75.57	5.88e-02	0.14	1.06e-04
2	3.620	0.276	0.265	3.085e+04	24.0	23.68	1.84e-02	0.12	9.37e-05
3	4.225	0.237	0.265	2.17	1.68e-03	661.46	0.5	5.71e-03	4.44e-06
4	4.244	0.236	0.265	794.91	0.6	1842.57	1.4	8.65e-03	6.72e-06
5	4.281	0.234	0.265	3159.69	2.5	1.044e+04	8.1	0.20	1.59e-04
6	4.302	0.232	0.265	54.26	4.22e-02	8.327e+04	64.8	3.39e-03	2.63e-06
7	4.361	0.229	0.265	17.84	1.39e-02	1779.85	1.4	1.81e-04	0.0
8	4.374	0.229	0.265	76.48	5.95e-02	886.57	0.7	5.65e-03	4.39e-06
9	4.405	0.227	0.265	4.46	3.47e-03	18.48	1.44e-02	4.49e-03	3.49e-06
10	4.428	0.226	0.265	244.10	0.2	528.12	0.4	0.03	2.19e-05
11	4.453	0.225	0.265	430.66	0.3	3191.89	2.5	0.01	1.01e-05
12	4.481	0.223	0.265	22.24	1.73e-02	3276.91	2.5	8.68e-04	0.0
13	4.499	0.222	0.264	804.54	0.6	572.84	0.4	0.08	6.01e-05
14	4.541	0.220	0.263	44.84	3.49e-02	1587.11	1.2	9.92e-04	0.0
15	4.548	0.220	0.262	21.26	1.65e-02	51.44	4.00e-02	3.86e-03	3.00e-06
16	4.556	0.219	0.262	5887.75	4.6	8187.70	6.4	0.47	3.63e-04
17	4.568	0.219	0.262	3.852e+04	30.0	519.09	0.4	4.14	3.22e-03
18	4.590	0.218	0.261	2292.02	1.8	15.51	1.21e-02	0.27	2.09e-04
19	4.633	0.216	0.259	2.02	1.57e-03	28.65	2.23e-02	3.79e-04	0.0
20	4.652	0.215	0.259	833.52	0.6	296.70	0.2	0.15	1.15e-04
21	4.673	0.214	0.258	2608.26	2.0	635.94	0.5	0.46	3.59e-04
22	5.094	0.196	0.245	184.38	0.1	1019.27	0.8	8.69e-04	0.0
23	5.436	0.184	0.236	6196.18	4.8	0.46	3.55e-04	0.31	2.45e-04

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
24	5.892	0.170	0.225	5363.71	4.2	0.02	1.21e-05	0.23	1.76e-04
25	6.123	0.163	0.220	31.93	2.48e-02	277.62	0.2	4.02e-03	3.12e-06
26	7.180	0.139	0.202	778.74	0.6	2.09e-03	1.62e-06	4.54e-04	0.0
27	7.295	0.137	0.201	5.53	4.30e-03	0.48	3.76e-04	0.01	9.85e-06
28	7.940	0.126	0.193	5.05	3.93e-03	467.77	0.4	8.30e-04	0.0
29	8.652	0.116	0.185	237.69	0.2	0.13	9.73e-05	0.11	8.59e-05
30	9.301	0.108	0.179	1.96	1.52e-03	1.03	7.97e-04	2.10e-05	0.0
31	9.649	0.104	0.176	0.01	7.90e-06	70.03	5.45e-02	7.45e-03	5.79e-06
32	10.117	0.099	0.172	18.15	1.41e-02	0.02	1.17e-05	2.38e-03	1.85e-06
33	10.253	0.098	0.171	19.38	1.51e-02	0.03	2.24e-05	3.00e-03	2.33e-06
34	10.278	0.097	0.171	59.81	4.65e-02	0.01	1.04e-05	2.54e-03	1.98e-06
35	10.612	0.094	0.169	36.56	2.84e-02	7.06	5.49e-03	2.72e-03	2.11e-06
36	10.810	0.093	0.168	14.32	1.11e-02	20.70	1.61e-02	2.21e-04	0.0
37	10.886	0.092	0.167	1.87	1.45e-03	330.53	0.3	0.58	4.47e-04
38	10.924	0.092	0.167	5.23	4.07e-03	49.27	3.83e-02	0.15	1.20e-04
39	10.974	0.091	0.167	28.86	2.24e-02	0.08	6.23e-05	0.14	1.11e-04
40	11.187	0.089	0.165	9.27	7.21e-03	0.15	1.13e-04	0.34	2.68e-04
41	11.193	0.089	0.165	0.52	4.06e-04	0.05	3.65e-05	31.90	2.48e-02
42	11.222	0.089	0.165	2.15e-03	1.67e-06	0.09	6.66e-05	0.01	1.14e-05
43	11.433	0.087	0.164	133.52	0.1	0.10	7.92e-05	0.03	2.03e-05
44	11.784	0.085	0.162	3.64e-05	0.0	17.34	1.35e-02	0.02	1.87e-05
45	11.827	0.085	0.162	5.62	4.37e-03	0.21	1.63e-04	65.81	5.12e-02
46	12.459	0.080	0.159	44.63	3.47e-02	0.42	3.24e-04	6765.23	5.3
47	12.689	0.079	0.158	82.85	6.44e-02	0.84	6.52e-04	69.21	5.38e-02
48	12.698	0.079	0.157	4.67	3.63e-03	0.91	7.07e-04	871.20	0.7
49	12.775	0.078	0.157	0.54	4.21e-04	1.67	1.30e-03	126.88	9.87e-02
50	12.986	0.077	0.156	69.36	5.39e-02	1.03e-03	0.0	5.01	3.90e-03
Risulta				1.202e+05		1.202e+05		7943.31	
In percentuale				93.45		93.43		6.18	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.130 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.217 sec.
			numero di modi considerati: 50
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1740.00	1.202e+05	17.00	685.94	0.0	-261.83	131.44	672.48	1.102	0.051	0.006
1315.00	8367.32	-284.17	558.07	0.0	-223.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.286e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	3.235	0.309	0.130	2.306e+04	17.9	358.30	0.3	0.04	3.22e-05
2	3.781	0.264	0.130	2064.12	1.6	484.62	0.4	0.01	1.08e-05
3	3.889	0.257	0.130	893.51	0.7	165.42	0.1	0.01	8.74e-06
4	3.899	0.256	0.130	2.193e+04	17.1	1.173e+04	9.1	0.24	1.88e-04
5	3.938	0.254	0.130	741.68	0.6	78.47	6.10e-02	0.01	9.27e-06
6	4.004	0.250	0.130	91.17	7.09e-02	175.24	0.1	2.82e-03	2.19e-06
7	4.034	0.248	0.130	618.47	0.5	125.81	9.78e-02	0.01	1.06e-05
8	4.090	0.245	0.130	45.96	3.57e-02	411.10	0.3	1.05e-03	0.0
9	4.093	0.244	0.130	649.30	0.5	1.531e+04	11.9	0.02	1.68e-05
10	4.145	0.241	0.130	5039.80	3.9	5.411e+04	42.1	0.16	1.25e-04
11	4.614	0.217	0.130	3.561e+04	27.7	7713.34	6.0	3.36	2.61e-03
12	4.676	0.214	0.130	1.985e+04	15.4	8481.66	6.6	2.45	1.91e-03
13	4.836	0.207	0.130	252.49	0.2	3040.97	2.4	0.02	1.89e-05
14	4.924	0.203	0.130	289.78	0.2	1112.19	0.9	0.02	1.77e-05
15	5.006	0.200	0.130	64.06	4.98e-02	9487.85	7.4	0.08	5.86e-05
16	5.039	0.198	0.130	45.39	3.53e-02	1610.32	1.3	0.02	1.37e-05

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
17	5.104	0.196	0.130	120.67	9.38e-02	1434.87	1.1	0.02	1.64e-05
18	5.161	0.194	0.130	26.99	2.10e-02	1225.79	1.0	5.89e-03	4.58e-06
19	5.213	0.192	0.130	3978.03	3.1	3.73	2.90e-03	4.70e-03	3.65e-06
20	5.228	0.191	0.130	770.45	0.6	1267.79	1.0	2.08e-03	1.62e-06
21	5.252	0.190	0.129	175.76	0.1	248.92	0.2	3.33e-03	2.59e-06
22	5.309	0.188	0.128	53.59	4.17e-02	202.89	0.2	7.92e-03	6.16e-06
23	5.411	0.185	0.127	0.64	4.99e-04	372.48	0.3	6.10e-03	4.74e-06
24	5.932	0.169	0.120	1891.48	1.5	0.64	4.99e-04	0.29	2.26e-04
25	6.031	0.166	0.119	52.08	4.05e-02	34.15	2.66e-02	7.92e-04	0.0
26	7.362	0.136	0.107	818.65	0.6	0.34	2.65e-04	0.03	2.38e-05
27	7.458	0.134	0.106	2.90	2.25e-03	216.90	0.2	0.01	8.85e-06
28	8.076	0.124	0.102	310.92	0.2	123.20	9.58e-02	0.07	5.29e-05
29	8.364	0.120	0.100	121.23	9.43e-02	108.51	8.44e-02	5.69e-03	4.43e-06
30	8.844	0.113	0.097	5.72	4.45e-03	0.01	9.08e-06	5.80e-06	0.0
31	8.955	0.112	0.097	0.98	7.62e-04	3.95e-03	3.07e-06	1.15e-03	0.0
32	9.021	0.111	0.096	2.53	1.97e-03	4.73e-03	3.68e-06	3.22e-03	2.51e-06
33	9.168	0.109	0.096	26.54	2.06e-02	9.60e-03	7.46e-06	1.64e-03	1.28e-06
34	9.361	0.107	0.095	27.57	2.14e-02	0.61	4.77e-04	3.04e-03	2.37e-06
35	9.498	0.105	0.094	1.85	1.44e-03	70.38	5.47e-02	2.50e-04	0.0
36	9.554	0.105	0.094	0.22	1.73e-04	0.64	4.94e-04	0.03	2.55e-05
37	9.571	0.104	0.094	13.94	1.08e-02	5.99	4.66e-03	0.02	1.85e-05
38	9.810	0.102	0.093	7.13	5.54e-03	0.02	1.19e-05	1.70e-03	1.32e-06
39	9.821	0.102	0.093	32.49	2.53e-02	0.03	2.00e-05	6.58e-03	5.11e-06
40	10.078	0.099	0.092	9.61	7.48e-03	9.81e-05	0.0	0.03	2.51e-05
41	11.193	0.089	0.087	1.17	9.13e-04	0.03	2.56e-05	32.31	2.51e-02
42	11.427	0.088	0.087	3.15	2.45e-03	162.13	0.1	0.12	9.07e-05
43	11.550	0.087	0.086	382.14	0.3	5.72e-03	4.44e-06	0.38	2.92e-04
44	11.825	0.085	0.085	4.28	3.33e-03	1.65	1.29e-03	57.85	4.50e-02
45	11.843	0.084	0.085	1.11	8.65e-04	2.39	1.86e-03	7.23	5.62e-03
46	12.069	0.083	0.085	3.37	2.62e-03	254.10	0.2	16.64	1.29e-02
47	12.460	0.080	0.084	37.12	2.89e-02	8.74e-03	6.80e-06	6761.89	5.3
48	12.694	0.079	0.083	1.71	1.33e-03	2.07	1.61e-03	899.18	0.7
49	12.774	0.078	0.083	1.58	1.23e-03	1.10	8.58e-04	133.82	0.1
50	13.122	0.076	0.082	4.07	3.16e-03	0.03	2.57e-05	1523.66	1.2
Risulta				1.201e+05		1.201e+05		9440.11	
In percentuale				93.42		93.42		7.34	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.130 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.225 sec.
			numero di modi considerati: 50
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1740.00	1.202e+05	17.00	685.94	0.0	261.83	131.44	672.48	1.102	0.051	0.006
1315.00	8367.32	-284.17	558.07	0.0	223.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.286e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	3.119	0.321	0.130	2.992e+04	23.3	279.54	0.2	0.10	7.84e-05
2	3.788	0.264	0.130	665.52	0.5	629.85	0.5	9.11e-03	7.08e-06
3	3.845	0.260	0.130	1171.76	0.9	0.07	5.25e-05	0.03	2.43e-05
4	3.921	0.255	0.130	0.03	2.05e-05	20.65	1.61e-02	4.68e-04	0.0
5	3.970	0.252	0.130	359.35	0.3	537.54	0.4	9.65e-03	7.50e-06
6	4.005	0.250	0.130	7333.63	5.7	2.751e+04	21.4	0.08	6.32e-05
7	4.021	0.249	0.130	2397.18	1.9	1.294e+04	10.1	0.03	2.03e-05
8	4.061	0.246	0.130	19.49	1.52e-02	1781.93	1.4	1.76e-05	0.0
9	4.110	0.243	0.130	45.08	3.51e-02	2537.97	2.0	7.72e-04	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
10	4.125	0.242	0.130	154.23	0.1	3688.16	2.9	1.87e-04	0.0
11	4.148	0.241	0.130	2030.86	1.6	92.28	7.18e-02	0.03	2.43e-05
12	4.234	0.236	0.130	1.096e+04	8.5	3.633e+04	28.3	0.07	5.61e-05
13	4.446	0.225	0.130	4.908e+04	38.2	92.99	7.23e-02	4.84	3.76e-03
14	4.692	0.213	0.130	1525.09	1.2	1.262e+04	9.8	0.08	6.57e-05
15	4.860	0.206	0.130	217.49	0.2	3195.17	2.5	5.40e-03	4.20e-06
16	5.033	0.199	0.130	154.26	0.1	1.501e+04	11.7	0.12	9.14e-05
17	5.059	0.198	0.130	13.52	1.05e-02	122.14	9.50e-02	3.91e-03	3.04e-06
18	5.122	0.195	0.130	14.59	1.13e-02	733.18	0.6	4.95e-03	3.85e-06
19	5.201	0.192	0.130	60.84	4.73e-02	77.79	6.05e-02	3.83e-03	2.97e-06
20	5.259	0.190	0.129	10.10	7.85e-03	623.60	0.5	3.19e-05	0.0
21	5.276	0.190	0.129	31.44	2.44e-02	15.74	1.22e-02	6.46e-03	5.02e-06
22	5.428	0.184	0.127	0.26	2.03e-04	300.02	0.2	0.01	9.56e-06
23	5.444	0.184	0.127	2790.58	2.2	8.10	6.30e-03	0.59	4.57e-04
24	6.032	0.166	0.119	17.30	1.35e-02	35.35	2.75e-02	0.02	1.76e-05
25	6.189	0.162	0.117	1.025e+04	8.0	0.77	6.02e-04	0.67	5.21e-04
26	7.012	0.143	0.109	233.17	0.2	3.57e-04	0.0	0.04	3.11e-05
27	7.457	0.134	0.106	0.05	3.77e-05	212.80	0.2	0.01	9.59e-06
28	8.241	0.121	0.101	0.71	5.52e-04	234.45	0.2	0.01	9.86e-06
29	8.547	0.117	0.099	122.84	9.55e-02	1.04	8.08e-04	0.05	4.25e-05
30	8.851	0.113	0.097	5.14	4.00e-03	4.13e-06	0.0	5.36e-05	0.0
31	8.976	0.111	0.097	2.11	1.64e-03	0.02	1.61e-05	2.28e-04	0.0
32	9.076	0.110	0.096	28.97	2.25e-02	0.09	6.92e-05	2.20e-04	0.0
33	9.106	0.110	0.096	2.85	2.22e-03	0.24	1.84e-04	2.25e-03	1.75e-06
34	9.421	0.106	0.094	27.46	2.14e-02	0.19	1.47e-04	0.01	1.01e-05
35	9.500	0.105	0.094	2.05	1.60e-03	75.86	5.90e-02	9.23e-04	0.0
36	9.597	0.104	0.094	33.12	2.58e-02	1.32	1.03e-03	8.09e-03	6.29e-06
37	9.662	0.103	0.093	0.34	2.67e-04	0.27	2.10e-04	0.04	3.06e-05
38	9.816	0.102	0.093	10.80	8.40e-03	1.36e-03	1.06e-06	3.45e-03	2.68e-06
39	9.858	0.101	0.092	5.16	4.02e-03	0.12	9.38e-05	0.02	1.23e-05
40	10.220	0.098	0.091	21.76	1.69e-02	0.37	2.85e-04	0.05	3.77e-05
41	10.868	0.092	0.089	256.22	0.2	0.80	6.22e-04	0.03	2.30e-05
42	11.193	0.089	0.087	0.81	6.33e-04	0.04	2.74e-05	32.28	2.51e-02
43	11.431	0.087	0.087	0.44	3.39e-04	159.79	0.1	0.18	1.40e-04
44	11.826	0.085	0.085	5.02	3.90e-03	0.60	4.63e-04	65.30	5.08e-02
45	12.056	0.083	0.085	0.16	1.25e-04	255.59	0.2	14.22	1.11e-02
46	12.399	0.081	0.084	1.14	8.88e-04	2.42	1.88e-03	36.75	2.86e-02
47	12.462	0.080	0.084	45.56	3.54e-02	0.03	2.22e-05	6701.59	5.2
48	12.694	0.079	0.083	1.79	1.39e-03	2.20	1.71e-03	893.04	0.7
49	12.774	0.078	0.083	2.11	1.64e-03	1.05	8.15e-04	132.22	0.1
50	13.122	0.076	0.082	2.24	1.74e-03	0.02	1.57e-05	1532.05	1.2
Risulta				1.200e+05		1.201e+05		9414.64	
In percentuale				93.33		93.42		7.32	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.130 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.260 sec.
			numero di modi considerati: 50
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1740.00	1.202e+05	17.00	685.94	234.50	0.0	131.44	672.48	1.102	0.051	0.006
1315.00	8367.32	-284.17	558.07	223.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.286e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	3.420	0.292	0.130	1.091e+04	8.5	7345.66	5.7	0.07	5.63e-05
2	3.587	0.279	0.130	3.917e+04	30.5	5153.56	4.0	0.18	1.43e-04

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M eccitata X x g	%	M eccitata Y x g	%	M eccitata Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	3.462	0.289	0.130	2.017e+04	15.7	75.57	5.88e-02	0.14	1.06e-04
2	3.620	0.276	0.130	3.085e+04	24.0	23.68	1.84e-02	0.12	9.37e-05
3	4.225	0.237	0.130	2.17	1.68e-03	661.46	0.5	5.71e-03	4.44e-06
4	4.244	0.236	0.130	794.91	0.6	1842.57	1.4	8.65e-03	6.72e-06
5	4.281	0.234	0.130	3159.69	2.5	1.044e+04	8.1	0.20	1.59e-04
6	4.302	0.232	0.130	54.26	4.22e-02	8.327e+04	64.8	3.39e-03	2.63e-06
7	4.361	0.229	0.130	17.84	1.39e-02	1779.85	1.4	1.81e-04	0.0
8	4.374	0.229	0.130	76.48	5.95e-02	886.57	0.7	5.65e-03	4.39e-06
9	4.405	0.227	0.130	4.46	3.47e-03	18.48	1.44e-02	4.49e-03	3.49e-06
10	4.428	0.226	0.130	244.10	0.2	528.12	0.4	0.03	2.19e-05
11	4.453	0.225	0.130	430.66	0.3	3191.89	2.5	0.01	1.01e-05
12	4.481	0.223	0.130	22.24	1.73e-02	3276.91	2.5	8.68e-04	0.0
13	4.499	0.222	0.130	804.54	0.6	572.84	0.4	0.08	6.01e-05
14	4.541	0.220	0.130	44.84	3.49e-02	1587.11	1.2	9.92e-04	0.0
15	4.548	0.220	0.130	21.26	1.65e-02	51.44	4.00e-02	3.86e-03	3.00e-06
16	4.556	0.219	0.130	5887.75	4.6	8187.70	6.4	0.47	3.63e-04
17	4.568	0.219	0.130	3.852e+04	30.0	519.09	0.4	4.14	3.22e-03
18	4.590	0.218	0.130	2292.02	1.8	15.51	1.21e-02	0.27	2.09e-04
19	4.633	0.216	0.130	2.02	1.57e-03	28.65	2.23e-02	3.79e-04	0.0
20	4.652	0.215	0.130	833.52	0.6	296.70	0.2	0.15	1.15e-04
21	4.673	0.214	0.130	2608.26	2.0	635.94	0.5	0.46	3.59e-04
22	5.094	0.196	0.130	184.38	0.1	1019.27	0.8	8.69e-04	0.0
23	5.436	0.184	0.127	6196.18	4.8	0.46	3.55e-04	0.31	2.45e-04
24	5.892	0.170	0.121	5363.71	4.2	0.02	1.21e-05	0.23	1.76e-04
25	6.123	0.163	0.118	31.93	2.48e-02	277.62	0.2	4.02e-03	3.12e-06
26	7.180	0.139	0.108	778.74	0.6	2.09e-03	1.62e-06	4.54e-04	0.0
27	7.295	0.137	0.107	5.53	4.30e-03	0.48	3.76e-04	0.01	9.85e-06
28	7.940	0.126	0.103	5.05	3.93e-03	467.77	0.4	8.30e-04	0.0
29	8.652	0.116	0.098	237.69	0.2	0.13	9.73e-05	0.11	8.59e-05
30	9.301	0.108	0.095	1.96	1.52e-03	1.03	7.97e-04	2.10e-05	0.0
31	9.649	0.104	0.093	0.01	7.90e-06	70.03	5.45e-02	7.45e-03	5.79e-06
32	10.117	0.099	0.091	18.15	1.41e-02	0.02	1.17e-05	2.38e-03	1.85e-06
33	10.253	0.098	0.091	19.38	1.51e-02	0.03	2.24e-05	3.00e-03	2.33e-06
34	10.278	0.097	0.091	59.81	4.65e-02	0.01	1.04e-05	2.54e-03	1.98e-06
35	10.612	0.094	0.089	36.56	2.84e-02	7.06	5.49e-03	2.72e-03	2.11e-06
36	10.810	0.093	0.089	14.32	1.11e-02	20.70	1.61e-02	2.21e-04	0.0
37	10.886	0.092	0.088	1.87	1.45e-03	330.53	0.3	0.58	4.47e-04
38	10.924	0.092	0.088	5.23	4.07e-03	49.27	3.83e-02	0.15	1.20e-04
39	10.974	0.091	0.088	28.86	2.24e-02	0.08	6.23e-05	0.14	1.11e-04
40	11.187	0.089	0.087	9.27	7.21e-03	0.15	1.13e-04	0.34	2.68e-04
41	11.193	0.089	0.087	0.52	4.06e-04	0.05	3.65e-05	31.90	2.48e-02
42	11.222	0.089	0.087	2.15e-03	1.67e-06	0.09	6.66e-05	0.01	1.14e-05
43	11.433	0.087	0.087	133.52	0.1	0.10	7.92e-05	0.03	2.03e-05
44	11.784	0.085	0.086	3.64e-05	0.0	17.34	1.35e-02	0.02	1.87e-05
45	11.827	0.085	0.085	5.62	4.37e-03	0.21	1.63e-04	65.81	5.12e-02
46	12.459	0.080	0.084	44.63	3.47e-02	0.42	3.24e-04	6765.23	5.3
47	12.689	0.079	0.083	82.85	6.44e-02	0.84	6.52e-04	69.21	5.38e-02
48	12.698	0.079	0.083	4.67	3.63e-03	0.91	7.07e-04	871.20	0.7
49	12.775	0.078	0.083	0.54	4.21e-04	1.67	1.30e-03	126.88	9.87e-02
50	12.986	0.077	0.082	69.36	5.39e-02	1.03e-03	0.0	5.01	3.90e-03
Risulta				1.202e+05		1.202e+05		7943.31	
In percentuale				93.45		93.43		6.18	

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
			cm	cm			cm	cm			cm	cm
36	2	0.50	0.21	425.0	26	0.41	0.17	425.0	62	0.39	0.16	425.0
	87	0.35	0.15	425.0	91	0.30	0.13	425.0	110	0.26	0.11	425.0
	113	0.28	0.49	1740.0	114	0.27	0.47	1740.0	115	0.14	0.25	1740.0
	116	0.27	0.47	1740.0	117	0.27	0.48	1740.0	118	0.28	0.49	1740.0
	119	0.28	0.48	1740.0	120	0.39	0.67	1740.0	127	0.39	0.17	425.0
	136	0.43	0.18	425.0	140	0.35	0.15	425.0	151	0.39	0.17	425.0
	153	0.42	0.18	425.0	159	0.35	0.15	425.0	162	0.31	0.13	425.0
	164	0.26	0.11	425.0	184	0.32	0.13	425.0	196	0.32	0.14	425.0
	197	0.42	0.18	425.0	198	0.46	0.20	425.0	199	0.49	0.21	425.0
	200	0.44	0.19	425.0	201	0.53	0.23	425.0	238	0.16	0.27	1740.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	239	0.15	0.26	1740.0	240	0.16	0.27	1740.0	241	0.16	0.28	1740.0
	242	0.16	0.28	1740.0	243	0.16	0.27	1740.0	244	0.22	0.38	1740.0
	245	0.16	0.28	1740.0	246	0.15	0.26	1740.0	247	0.19	0.33	1740.0
	248	0.14	0.25	1740.0	249	0.14	0.24	1740.0	250	0.12	0.22	1740.0
	251	0.12	0.20	1740.0	252	0.08	0.14	1740.0	253	0.13	0.22	1740.0
	254	0.11	0.20	1740.0	255	0.12	0.21	1740.0	256	0.17	0.30	1740.0
	257	0.42	0.18	425.0	258	0.42	0.18	425.0	259	0.42	0.18	425.0
	260	0.41	0.18	425.0	261	0.32	0.13	425.0	262	0.26	0.11	425.0
	263	0.35	0.15	425.0	264	0.43	0.18	425.0	265	0.44	0.18	425.0
	266	0.39	0.17	425.0	267	0.31	0.13	425.0	268	0.26	0.11	425.0
	269	0.30	0.13	425.0	270	0.30	0.13	425.0	271	0.30	0.13	425.0
	272	0.26	0.11	425.0	273	0.31	0.13	425.0	274	0.39	0.17	425.0
	275	0.44	0.19	425.0	276	0.43	0.18	425.0	277	0.35	0.15	425.0
	278	0.26	0.11	425.0	279	0.32	0.14	425.0	280	0.26	0.11	425.0
	281	0.26	0.11	425.0	282	0.32	0.14	425.0	283	0.40	0.17	425.0
	284	0.53	0.22	425.0	285	0.47	0.20	425.0	286	0.43	0.18	425.0
	287	0.35	0.15	425.0	288	0.40	0.17	425.0	289	0.46	0.20	425.0
	290	0.53	0.23	425.0	291	0.44	0.19	425.0	292	0.43	0.18	425.0
	293	0.36	0.15	425.0	294	0.31	0.13	425.0	295	0.30	0.13	425.0
	296	0.31	0.13	425.0	297	0.44	0.19	425.0	298	0.35	0.15	425.0
	299	0.44	0.19	425.0	300	0.48	0.20	425.0	301	0.37	0.16	425.0
	302	0.30	0.52	1740.0								
37	2	0.41	0.18	425.0	26	0.31	0.13	425.0	62	0.39	0.17	425.0
	87	0.39	0.17	425.0	91	0.40	0.17	425.0	110	0.32	0.14	425.0
	113	0.21	0.37	1740.0	114	0.21	0.36	1740.0	115	0.10	0.18	1740.0
	116	0.21	0.37	1740.0	117	0.21	0.36	1740.0	118	0.21	0.36	1740.0
	119	0.20	0.34	1740.0	120	0.27	0.47	1740.0	127	0.42	0.18	425.0
	136	0.43	0.18	425.0	140	0.36	0.15	425.0	151	0.34	0.14	425.0
	153	0.34	0.14	425.0	159	0.29	0.12	425.0	162	0.29	0.12	425.0
	164	0.31	0.13	425.0	184	0.37	0.16	425.0	196	0.28	0.12	425.0
	197	0.35	0.15	425.0	198	0.33	0.14	425.0	199	0.33	0.14	425.0
	200	0.27	0.11	425.0	201	0.42	0.18	425.0	238	0.22	0.38	1740.0
	239	0.21	0.36	1740.0	240	0.21	0.36	1740.0	241	0.21	0.36	1740.0
	242	0.22	0.38	1740.0	243	0.21	0.37	1740.0	244	0.30	0.52	1740.0
	245	0.22	0.38	1740.0	246	0.20	0.35	1740.0	247	0.27	0.48	1740.0
	248	0.10	0.18	1740.0	249	0.10	0.18	1740.0	250	0.08	0.14	1740.0
	251	0.07	0.13	1740.0	252	0.16	0.28	1740.0	253	0.08	0.14	1740.0
	254	0.07	0.12	1740.0	255	0.07	0.11	1740.0	256	0.09	0.16	1740.0
	257	0.34	0.14	425.0	258	0.33	0.14	425.0	259	0.33	0.14	425.0
	260	0.33	0.14	425.0	261	0.28	0.12	425.0	262	0.30	0.13	425.0
	263	0.35	0.15	425.0	264	0.43	0.18	425.0	265	0.43	0.18	425.0
	266	0.42	0.18	425.0	267	0.35	0.15	425.0	268	0.32	0.14	425.0
	269	0.40	0.17	425.0	270	0.40	0.17	425.0	271	0.39	0.17	425.0
	272	0.31	0.13	425.0	273	0.35	0.15	425.0	274	0.42	0.18	425.0
	275	0.42	0.18	425.0	276	0.42	0.18	425.0	277	0.34	0.15	425.0
	278	0.29	0.12	425.0	279	0.27	0.12	425.0	280	0.30	0.13	425.0
	281	0.32	0.14	425.0	282	0.29	0.12	425.0	283	0.28	0.12	425.0
	284	0.33	0.14	425.0	285	0.33	0.14	425.0	286	0.36	0.15	425.0
	287	0.36	0.15	425.0	288	0.34	0.14	425.0	289	0.33	0.14	425.0
	290	0.42	0.18	425.0	291	0.34	0.14	425.0	292	0.39	0.16	425.0
	293	0.39	0.17	425.0	294	0.41	0.18	425.0	295	0.40	0.17	425.0
	296	0.35	0.15	425.0	297	0.43	0.18	425.0	298	0.35	0.15	425.0
	299	0.45	0.19	425.0	300	0.42	0.18	425.0	301	0.34	0.15	425.0
	302	0.22	0.39	1740.0								
38	2	0.36	0.15	425.0	26	0.27	0.11	425.0	62	0.37	0.16	425.0
	87	0.37	0.16	425.0	91	0.38	0.16	425.0	110	0.28	0.12	425.0
	113	0.21	0.37	1740.0	114	0.20	0.35	1740.0	115	0.09	0.16	1740.0
	116	0.21	0.36	1740.0	117	0.20	0.36	1740.0	118	0.20	0.35	1740.0
	119	0.19	0.34	1740.0	120	0.27	0.47	1740.0	127	0.36	0.15	425.0
	136	0.37	0.16	425.0	140	0.32	0.13	425.0	151	0.30	0.13	425.0
	153	0.29	0.12	425.0	159	0.25	0.11	425.0	162	0.26	0.11	425.0
	164	0.28	0.12	425.0	184	0.32	0.14	425.0	196	0.25	0.11	425.0
	197	0.33	0.14	425.0	198	0.32	0.14	425.0	199	0.32	0.13	425.0
	200	0.24	0.10	425.0	201	0.37	0.16	425.0	238	0.21	0.37	1740.0
	239	0.20	0.36	1740.0	240	0.20	0.36	1740.0	241	0.20	0.35	1740.0
	242	0.21	0.37	1740.0	243	0.21	0.36	1740.0	244	0.29	0.51	1740.0
	245	0.22	0.38	1740.0	246	0.20	0.35	1740.0	247	0.27	0.47	1740.0
	248	0.09	0.15	1740.0	249	0.09	0.15	1740.0	250	0.07	0.12	1740.0
	251	0.07	0.11	1740.0	252	0.16	0.28	1740.0	253	0.07	0.12	1740.0
	254	0.06	0.11	1740.0	255	0.06	0.10	1740.0	256	0.09	0.15	1740.0
	257	0.32	0.14	425.0	258	0.32	0.13	425.0	259	0.32	0.14	425.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	260	0.32	0.14	425.0	261	0.25	0.11	425.0	262	0.27	0.11	425.0
	263	0.31	0.13	425.0	264	0.37	0.16	425.0	265	0.37	0.16	425.0
	266	0.36	0.15	425.0	267	0.30	0.13	425.0	268	0.28	0.12	425.0
	269	0.38	0.16	425.0	270	0.38	0.16	425.0	271	0.37	0.16	425.0
	272	0.27	0.12	425.0	273	0.30	0.13	425.0	274	0.36	0.15	425.0
	275	0.37	0.16	425.0	276	0.37	0.16	425.0	277	0.30	0.13	425.0
	278	0.26	0.11	425.0	279	0.25	0.10	425.0	280	0.27	0.11	425.0
	281	0.29	0.12	425.0	282	0.26	0.11	425.0	283	0.25	0.11	425.0
	284	0.31	0.13	425.0	285	0.32	0.14	425.0	286	0.35	0.15	425.0
	287	0.33	0.14	425.0	288	0.30	0.13	425.0	289	0.29	0.12	425.0
	290	0.36	0.15	425.0	291	0.29	0.12	425.0	292	0.37	0.16	425.0
	293	0.37	0.16	425.0	294	0.39	0.17	425.0	295	0.37	0.16	425.0
	296	0.30	0.13	425.0	297	0.37	0.16	425.0	298	0.30	0.13	425.0
	299	0.39	0.17	425.0	300	0.37	0.16	425.0	301	0.29	0.12	425.0
	302	0.22	0.39	1740.0								
39	2	0.46	0.19	425.0	26	0.38	0.16	425.0	62	0.37	0.16	425.0
	87	0.33	0.14	425.0	91	0.28	0.12	425.0	110	0.22	0.09	425.0
	113	0.28	0.49	1740.0	114	0.27	0.46	1740.0	115	0.13	0.23	1740.0
	116	0.27	0.46	1740.0	117	0.27	0.47	1740.0	118	0.28	0.49	1740.0
	119	0.27	0.48	1740.0	120	0.38	0.67	1740.0	127	0.33	0.14	425.0
	136	0.38	0.16	425.0	140	0.31	0.13	425.0	151	0.35	0.15	425.0
	153	0.39	0.16	425.0	159	0.33	0.14	425.0	162	0.28	0.12	425.0
	164	0.22	0.10	425.0	184	0.26	0.11	425.0	196	0.29	0.12	425.0
	197	0.41	0.17	425.0	198	0.44	0.19	425.0	199	0.47	0.20	425.0
	200	0.42	0.18	425.0	201	0.49	0.21	425.0	238	0.15	0.27	1740.0
	239	0.15	0.26	1740.0	240	0.15	0.27	1740.0	241	0.16	0.27	1740.0
	242	0.16	0.27	1740.0	243	0.15	0.26	1740.0	244	0.21	0.37	1740.0
	245	0.16	0.27	1740.0	246	0.14	0.25	1740.0	247	0.19	0.33	1740.0
	248	0.13	0.23	1740.0	249	0.13	0.22	1740.0	250	0.12	0.20	1740.0
	251	0.11	0.19	1740.0	252	0.08	0.13	1740.0	253	0.12	0.21	1740.0
	254	0.11	0.19	1740.0	255	0.12	0.20	1740.0	256	0.17	0.30	1740.0
	257	0.40	0.17	425.0	258	0.40	0.17	425.0	259	0.40	0.17	425.0
	260	0.39	0.17	425.0	261	0.28	0.12	425.0	262	0.22	0.09	425.0
	263	0.30	0.13	425.0	264	0.37	0.16	425.0	265	0.37	0.16	425.0
	266	0.33	0.14	425.0	267	0.25	0.11	425.0	268	0.22	0.09	425.0
	269	0.28	0.12	425.0	270	0.28	0.12	425.0	271	0.28	0.12	425.0
	272	0.22	0.09	425.0	273	0.26	0.11	425.0	274	0.33	0.14	425.0
	275	0.38	0.16	425.0	276	0.38	0.16	425.0	277	0.30	0.13	425.0
	278	0.22	0.09	425.0	279	0.29	0.12	425.0	280	0.22	0.09	425.0
	281	0.23	0.10	425.0	282	0.30	0.13	425.0	283	0.38	0.16	425.0
	284	0.51	0.22	425.0	285	0.45	0.19	425.0	286	0.41	0.17	425.0
	287	0.31	0.13	425.0	288	0.36	0.15	425.0	289	0.43	0.18	425.0
	290	0.49	0.21	425.0	291	0.40	0.17	425.0	292	0.42	0.18	425.0
	293	0.35	0.15	425.0	294	0.29	0.12	425.0	295	0.28	0.12	425.0
	296	0.26	0.11	425.0	297	0.38	0.16	425.0	298	0.30	0.13	425.0
	299	0.38	0.16	425.0	300	0.43	0.18	425.0	301	0.33	0.14	425.0
	302	0.30	0.52	1740.0								
40	2	0.47	0.20	425.0	26	0.37	0.16	425.0	62	0.39	0.17	425.0
	87	0.39	0.17	425.0	91	0.35	0.15	425.0	110	0.29	0.12	425.0
	113	0.27	0.46	1740.0	114	0.26	0.44	1740.0	115	0.13	0.22	1740.0
	116	0.24	0.42	1740.0	117	0.23	0.41	1740.0	118	0.23	0.40	1740.0
	119	0.22	0.39	1740.0	120	0.34	0.59	1740.0	127	0.41	0.17	425.0
	136	0.43	0.18	425.0	140	0.35	0.15	425.0	151	0.39	0.17	425.0
	153	0.40	0.17	425.0	159	0.33	0.14	425.0	162	0.33	0.14	425.0
	164	0.28	0.12	425.0	184	0.33	0.14	425.0	196	0.30	0.13	425.0
	197	0.39	0.17	425.0	198	0.43	0.18	425.0	199	0.43	0.18	425.0
	200	0.38	0.16	425.0	201	0.49	0.21	425.0	238	0.17	0.30	1740.0
	239	0.17	0.29	1740.0	240	0.18	0.31	1740.0	241	0.20	0.35	1740.0
	242	0.21	0.36	1740.0	243	0.20	0.35	1740.0	244	0.25	0.43	1740.0
	245	0.21	0.36	1740.0	246	0.17	0.29	1740.0	247	0.21	0.37	1740.0
	248	0.13	0.22	1740.0	249	0.12	0.21	1740.0	250	0.11	0.19	1740.0
	251	0.10	0.18	1740.0	252	0.10	0.17	1740.0	253	0.11	0.19	1740.0
	254	0.10	0.17	1740.0	255	0.10	0.18	1740.0	256	0.15	0.26	1740.0
	257	0.38	0.16	425.0	258	0.38	0.16	425.0	259	0.38	0.16	425.0
	260	0.37	0.16	425.0	261	0.30	0.13	425.0	262	0.27	0.12	425.0
	263	0.35	0.15	425.0	264	0.43	0.18	425.0	265	0.43	0.18	425.0
	266	0.40	0.17	425.0	267	0.32	0.14	425.0	268	0.28	0.12	425.0
	269	0.34	0.14	425.0	270	0.35	0.15	425.0	271	0.35	0.15	425.0
	272	0.29	0.12	425.0	273	0.33	0.14	425.0	274	0.41	0.17	425.0
	275	0.44	0.19	425.0	276	0.44	0.19	425.0	277	0.35	0.15	425.0
	278	0.28	0.12	425.0	279	0.31	0.13	425.0	280	0.28	0.12	425.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	281	0.28	0.12	425.0	282	0.33	0.14	425.0	283	0.36	0.15	425.0
	284	0.45	0.19	425.0	285	0.43	0.18	425.0	286	0.39	0.17	425.0
	287	0.35	0.15	425.0	288	0.39	0.17	425.0	289	0.42	0.18	425.0
	290	0.49	0.21	425.0	291	0.40	0.17	425.0	292	0.42	0.18	425.0
	293	0.39	0.16	425.0	294	0.35	0.15	425.0	295	0.34	0.15	425.0
	296	0.33	0.14	425.0	297	0.44	0.19	425.0	298	0.35	0.15	425.0
	299	0.44	0.19	425.0	300	0.47	0.20	425.0	301	0.37	0.16	425.0
	302	0.25	0.44	1740.0								
41	2	0.41	0.17	425.0	26	0.29	0.12	425.0	62	0.35	0.15	425.0
	87	0.36	0.15	425.0	91	0.39	0.16	425.0	110	0.32	0.13	425.0
	113	0.23	0.40	1740.0	114	0.22	0.39	1740.0	115	0.11	0.18	1740.0
	116	0.24	0.42	1740.0	117	0.25	0.43	1740.0	118	0.26	0.45	1740.0
	119	0.25	0.43	1740.0	120	0.32	0.55	1740.0	127	0.43	0.18	425.0
	136	0.44	0.19	425.0	140	0.38	0.16	425.0	151	0.35	0.15	425.0
	153	0.34	0.14	425.0	159	0.27	0.11	425.0	162	0.28	0.12	425.0
	164	0.32	0.14	425.0	184	0.38	0.16	425.0	196	0.32	0.13	425.0
	197	0.41	0.17	425.0	198	0.38	0.16	425.0	199	0.37	0.16	425.0
	200	0.29	0.12	425.0	201	0.43	0.18	425.0	238	0.21	0.36	1740.0
	239	0.20	0.34	1740.0	240	0.19	0.33	1740.0	241	0.17	0.30	1740.0
	242	0.17	0.29	1740.0	243	0.16	0.28	1740.0	244	0.26	0.45	1740.0
	245	0.18	0.31	1740.0	246	0.19	0.32	1740.0	247	0.25	0.44	1740.0
	248	0.11	0.18	1740.0	249	0.10	0.18	1740.0	250	0.08	0.14	1740.0
	251	0.07	0.13	1740.0	252	0.14	0.24	1740.0	253	0.08	0.15	1740.0
	254	0.07	0.12	1740.0	255	0.07	0.13	1740.0	256	0.11	0.19	1740.0
	257	0.39	0.17	425.0	258	0.38	0.16	425.0	259	0.39	0.17	425.0
	260	0.38	0.16	425.0	261	0.32	0.13	425.0	262	0.30	0.13	425.0
	263	0.36	0.15	425.0	264	0.44	0.19	425.0	265	0.44	0.19	425.0
	266	0.43	0.18	425.0	267	0.35	0.15	425.0	268	0.31	0.13	425.0
	269	0.37	0.16	425.0	270	0.38	0.16	425.0	271	0.37	0.16	425.0
	272	0.31	0.13	425.0	273	0.35	0.15	425.0	274	0.42	0.18	425.0
	275	0.44	0.19	425.0	276	0.44	0.19	425.0	277	0.36	0.15	425.0
	278	0.30	0.13	425.0	279	0.31	0.13	425.0	280	0.30	0.13	425.0
	281	0.33	0.14	425.0	282	0.27	0.12	425.0	283	0.27	0.12	425.0
	284	0.38	0.16	425.0	285	0.38	0.16	425.0	286	0.41	0.18	425.0
	287	0.39	0.16	425.0	288	0.34	0.14	425.0	289	0.34	0.14	425.0
	290	0.43	0.18	425.0	291	0.33	0.14	425.0	292	0.35	0.15	425.0
	293	0.35	0.15	425.0	294	0.40	0.17	425.0	295	0.37	0.16	425.0
	296	0.35	0.15	425.0	297	0.44	0.19	425.0	298	0.36	0.15	425.0
	299	0.46	0.20	425.0	300	0.43	0.18	425.0	301	0.33	0.14	425.0
	302	0.28	0.48	1740.0								
42	2	0.35	0.15	425.0	26	0.25	0.11	425.0	62	0.33	0.14	425.0
	87	0.34	0.14	425.0	91	0.37	0.16	425.0	110	0.28	0.12	425.0
	113	0.23	0.40	1740.0	114	0.22	0.38	1740.0	115	0.09	0.16	1740.0
	116	0.24	0.41	1740.0	117	0.25	0.43	1740.0	118	0.26	0.45	1740.0
	119	0.25	0.43	1740.0	120	0.31	0.54	1740.0	127	0.37	0.16	425.0
	136	0.39	0.17	425.0	140	0.34	0.14	425.0	151	0.31	0.13	425.0
	153	0.29	0.13	425.0	159	0.24	0.10	425.0	162	0.25	0.11	425.0
	164	0.29	0.12	425.0	184	0.33	0.14	425.0	196	0.29	0.12	425.0
	197	0.39	0.17	425.0	198	0.36	0.15	425.0	199	0.36	0.15	425.0
	200	0.26	0.11	425.0	201	0.38	0.16	425.0	238	0.20	0.35	1740.0
	239	0.19	0.34	1740.0	240	0.19	0.32	1740.0	241	0.17	0.29	1740.0
	242	0.16	0.28	1740.0	243	0.16	0.27	1740.0	244	0.25	0.44	1740.0
	245	0.17	0.30	1740.0	246	0.18	0.32	1740.0	247	0.25	0.43	1740.0
	248	0.09	0.16	1740.0	249	0.09	0.15	1740.0	250	0.07	0.12	1740.0
	251	0.06	0.11	1740.0	252	0.14	0.24	1740.0	253	0.07	0.13	1740.0
	254	0.06	0.11	1740.0	255	0.07	0.11	1740.0	256	0.11	0.19	1740.0
	257	0.38	0.16	425.0	258	0.37	0.16	425.0	259	0.38	0.16	425.0
	260	0.37	0.16	425.0	261	0.29	0.12	425.0	262	0.27	0.12	425.0
	263	0.32	0.14	425.0	264	0.39	0.17	425.0	265	0.39	0.16	425.0
	266	0.37	0.16	425.0	267	0.31	0.13	425.0	268	0.28	0.12	425.0
	269	0.36	0.15	425.0	270	0.36	0.15	425.0	271	0.35	0.15	425.0
	272	0.27	0.12	425.0	273	0.30	0.13	425.0	274	0.36	0.15	425.0
	275	0.38	0.16	425.0	276	0.39	0.16	425.0	277	0.32	0.14	425.0
	278	0.27	0.11	425.0	279	0.28	0.12	425.0	280	0.27	0.12	425.0
	281	0.30	0.13	425.0	282	0.24	0.10	425.0	283	0.24	0.10	425.0
	284	0.36	0.15	425.0	285	0.36	0.15	425.0	286	0.40	0.17	425.0
	287	0.35	0.15	425.0	288	0.30	0.13	425.0	289	0.30	0.13	425.0
	290	0.37	0.16	425.0	291	0.28	0.12	425.0	292	0.33	0.14	425.0
	293	0.33	0.14	425.0	294	0.38	0.16	425.0	295	0.35	0.15	425.0
	296	0.30	0.13	425.0	297	0.39	0.16	425.0	298	0.32	0.14	425.0
	299	0.41	0.17	425.0	300	0.37	0.16	425.0	301	0.28	0.12	425.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	302	0.27	0.47	1740.0								
43	2	0.42	0.18	425.0	26	0.34	0.15	425.0	62	0.38	0.16	425.0
	87	0.37	0.16	425.0	91	0.33	0.14	425.0	110	0.25	0.11	425.0
	113	0.26	0.46	1740.0	114	0.25	0.44	1740.0	115	0.12	0.20	1740.0
	116	0.24	0.42	1740.0	117	0.23	0.40	1740.0	118	0.23	0.40	1740.0
	119	0.22	0.38	1740.0	120	0.34	0.59	1740.0	127	0.34	0.15	425.0
	136	0.38	0.16	425.0	140	0.31	0.13	425.0	151	0.36	0.15	425.0
	153	0.36	0.15	425.0	159	0.31	0.13	425.0	162	0.31	0.13	425.0
	164	0.25	0.11	425.0	184	0.29	0.12	425.0	196	0.27	0.12	425.0
	197	0.37	0.16	425.0	198	0.41	0.18	425.0	199	0.42	0.18	425.0
	200	0.36	0.15	425.0	201	0.45	0.19	425.0	238	0.17	0.29	1740.0
	239	0.16	0.28	1740.0	240	0.17	0.30	1740.0	241	0.20	0.34	1740.0
	242	0.21	0.36	1740.0	243	0.20	0.35	1740.0	244	0.25	0.43	1740.0
	245	0.20	0.35	1740.0	246	0.16	0.29	1740.0	247	0.21	0.37	1740.0
	248	0.12	0.20	1740.0	249	0.11	0.19	1740.0	250	0.10	0.17	1740.0
	251	0.09	0.16	1740.0	252	0.09	0.17	1740.0	253	0.10	0.18	1740.0
	254	0.09	0.16	1740.0	255	0.10	0.17	1740.0	256	0.15	0.26	1740.0
	257	0.37	0.16	425.0	258	0.37	0.16	425.0	259	0.36	0.15	425.0
	260	0.35	0.15	425.0	261	0.26	0.11	425.0	262	0.23	0.10	425.0
	263	0.30	0.13	425.0	264	0.37	0.16	425.0	265	0.37	0.16	425.0
	266	0.33	0.14	425.0	267	0.27	0.11	425.0	268	0.24	0.10	425.0
	269	0.32	0.13	425.0	270	0.33	0.14	425.0	271	0.33	0.14	425.0
	272	0.25	0.11	425.0	273	0.28	0.12	425.0	274	0.35	0.15	425.0
	275	0.38	0.16	425.0	276	0.38	0.16	425.0	277	0.31	0.13	425.0
	278	0.25	0.11	425.0	279	0.28	0.12	425.0	280	0.24	0.10	425.0
	281	0.25	0.11	425.0	282	0.30	0.13	425.0	283	0.34	0.14	425.0
	284	0.44	0.19	425.0	285	0.41	0.18	425.0	286	0.37	0.16	425.0
	287	0.31	0.13	425.0	288	0.35	0.15	425.0	289	0.38	0.16	425.0
	290	0.45	0.19	425.0	291	0.36	0.15	425.0	292	0.40	0.17	425.0
	293	0.37	0.16	425.0	294	0.33	0.14	425.0	295	0.32	0.14	425.0
	296	0.28	0.12	425.0	297	0.38	0.16	425.0	298	0.31	0.13	425.0
	299	0.38	0.16	425.0	300	0.42	0.18	425.0	301	0.33	0.14	425.0
	302	0.25	0.43	1740.0								
44	2	0.46	0.20	425.0	26	0.35	0.15	425.0	62	0.42	0.18	425.0
	87	0.42	0.18	425.0	91	0.44	0.18	425.0	110	0.37	0.16	425.0
	113	0.19	0.33	1740.0	114	0.19	0.32	1740.0	115	0.09	0.16	1740.0
	116	0.19	0.33	1740.0	117	0.19	0.32	1740.0	118	0.20	0.34	1740.0
	119	0.19	0.33	1740.0	120	0.27	0.47	1740.0	127	0.47	0.20	425.0
	136	0.39	0.17	425.0	140	0.30	0.13	425.0	151	0.27	0.11	425.0
	153	0.27	0.11	425.0	159	0.19	0.08	425.0	162	0.19	0.08	425.0
	164	0.23	0.10	425.0	184	0.44	0.19	425.0	196	0.26	0.11	425.0
	197	0.34	0.14	425.0	198	0.31	0.13	425.0	199	0.31	0.13	425.0
	200	0.24	0.10	425.0	201	0.38	0.16	425.0	238	0.24	0.42	1740.0
	239	0.23	0.41	1740.0	240	0.24	0.41	1740.0	241	0.23	0.40	1740.0
	242	0.23	0.40	1740.0	243	0.22	0.38	1740.0	244	0.29	0.51	1740.0
	245	0.24	0.42	1740.0	246	0.23	0.40	1740.0	247	0.29	0.51	1740.0
	248	0.11	0.19	1740.0	249	0.11	0.20	1740.0	250	0.10	0.17	1740.0
	251	0.09	0.15	1740.0	252	0.11	0.19	1740.0	253	0.06	0.11	1740.0
	254	0.04	0.08	1740.0	255	0.06	0.10	1740.0	256	0.15	0.26	1740.0
	257	0.32	0.14	425.0	258	0.30	0.13	425.0	259	0.32	0.14	425.0
	260	0.32	0.14	425.0	261	0.26	0.11	425.0	262	0.22	0.09	425.0
	263	0.29	0.12	425.0	264	0.39	0.17	425.0	265	0.45	0.19	425.0
	266	0.47	0.20	425.0	267	0.43	0.18	425.0	268	0.37	0.16	425.0
	269	0.43	0.18	425.0	270	0.43	0.18	425.0	271	0.41	0.18	425.0
	272	0.35	0.15	425.0	273	0.41	0.17	425.0	274	0.46	0.20	425.0
	275	0.44	0.19	425.0	276	0.38	0.16	425.0	277	0.27	0.11	425.0
	278	0.19	0.08	425.0	279	0.24	0.10	425.0	280	0.21	0.09	425.0
	281	0.24	0.10	425.0	282	0.19	0.08	425.0	283	0.18	0.08	425.0
	284	0.31	0.13	425.0	285	0.31	0.13	425.0	286	0.35	0.15	425.0
	287	0.31	0.13	425.0	288	0.27	0.11	425.0	289	0.26	0.11	425.0
	290	0.44	0.19	425.0	291	0.41	0.17	425.0	292	0.41	0.18	425.0
	293	0.42	0.18	425.0	294	0.44	0.19	425.0	295	0.43	0.18	425.0
	296	0.42	0.18	425.0	297	0.45	0.19	425.0	298	0.28	0.12	425.0
	299	0.47	0.20	425.0	300	0.44	0.19	425.0	301	0.41	0.18	425.0
	302	0.20	0.35	1740.0								
45	2	0.58	0.25	425.0	26	0.51	0.22	425.0	62	0.56	0.24	425.0
	87	0.53	0.23	425.0	91	0.50	0.21	425.0	110	0.40	0.17	425.0
	113	0.12	0.21	1740.0	114	0.12	0.21	1740.0	115	0.13	0.23	1740.0
	116	0.12	0.21	1740.0	117	0.13	0.23	1740.0	118	0.13	0.23	1740.0
	119	0.13	0.23	1740.0	120	0.18	0.31	1740.0	127	0.48	0.20	425.0
	136	0.36	0.15	425.0	140	0.25	0.11	425.0	151	0.31	0.13	425.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	153	0.35	0.15	425.0	159	0.32	0.14	425.0	162	0.28	0.12	425.0
	164	0.21	0.09	425.0	184	0.44	0.19	425.0	196	0.19	0.08	425.0
	197	0.21	0.09	425.0	198	0.29	0.12	425.0	199	0.32	0.14	425.0
	200	0.37	0.16	425.0	201	0.48	0.20	425.0	238	0.30	0.52	1740.0
...												
67	302	0.08	0.15	1740.0	300	0.40	0.17	425.0	301	0.40	0.17	425.0
Cmb		1000 etaT/h										
		0.66										

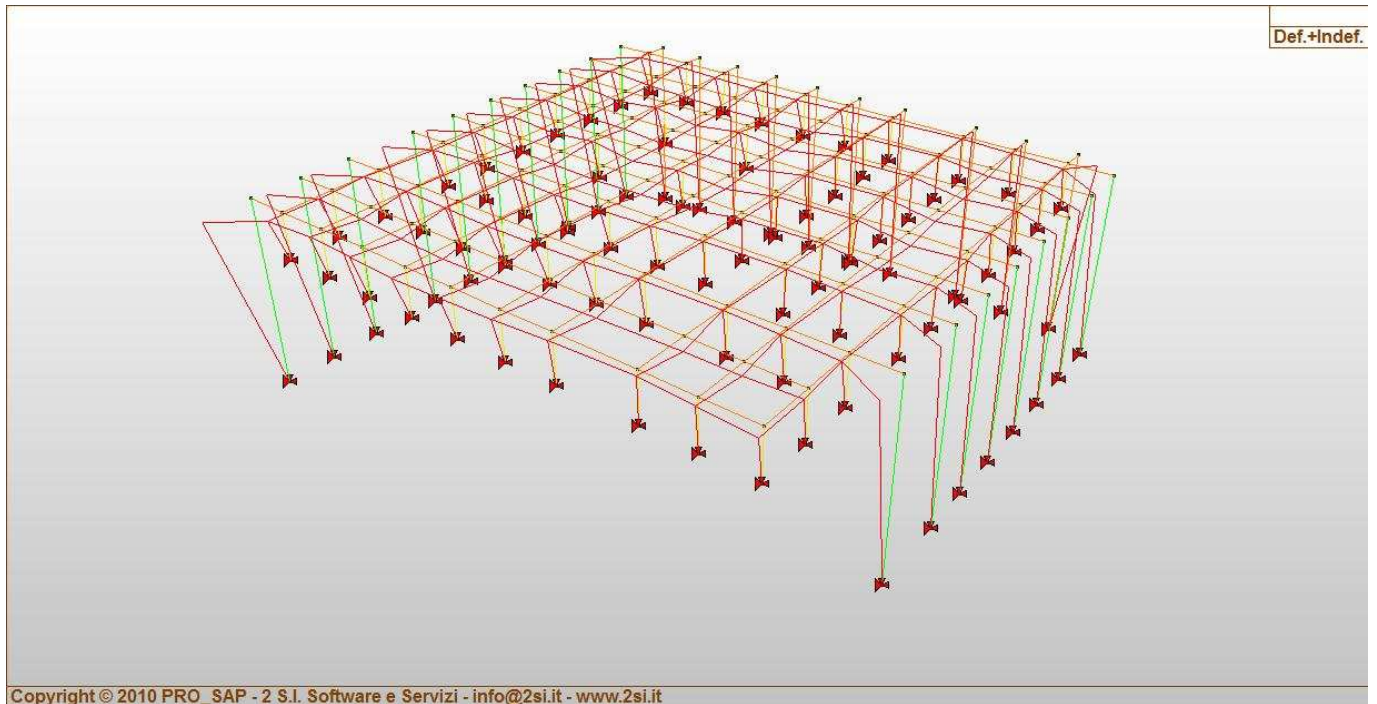


Fig. 5

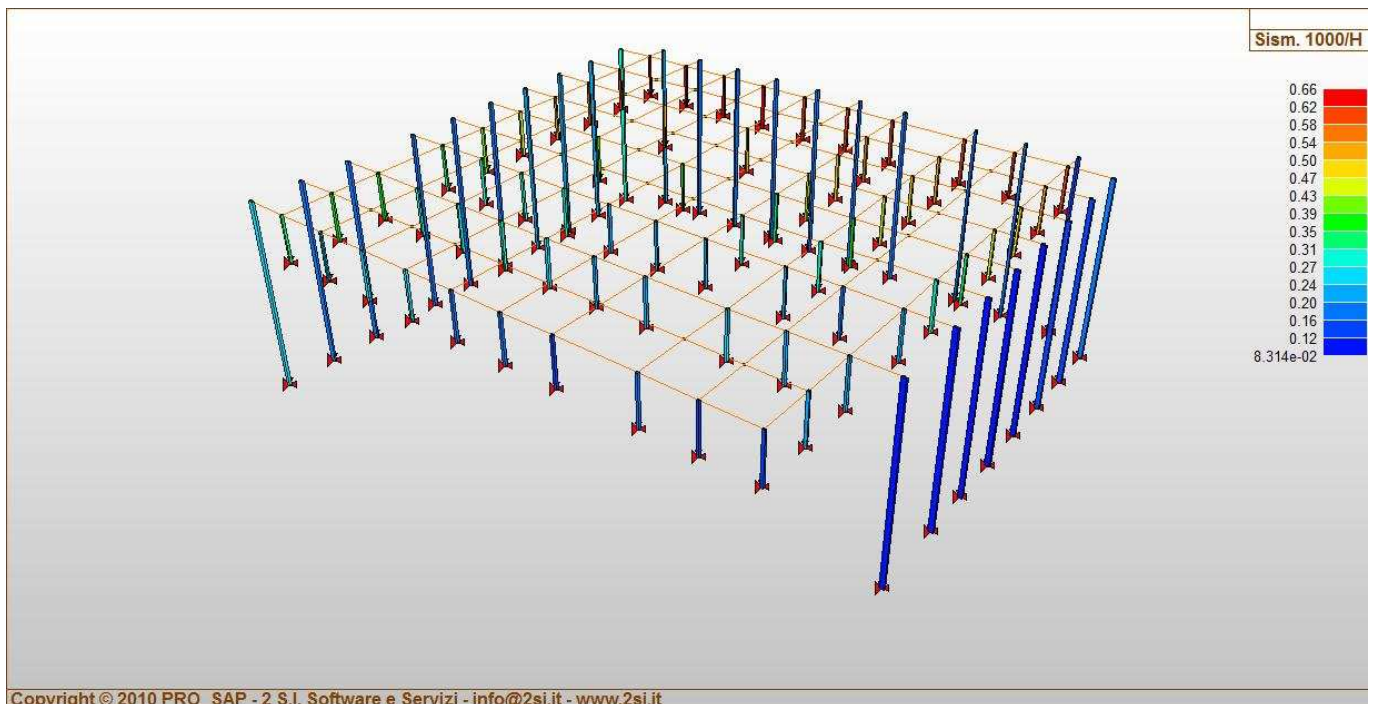


Fig. 6

RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

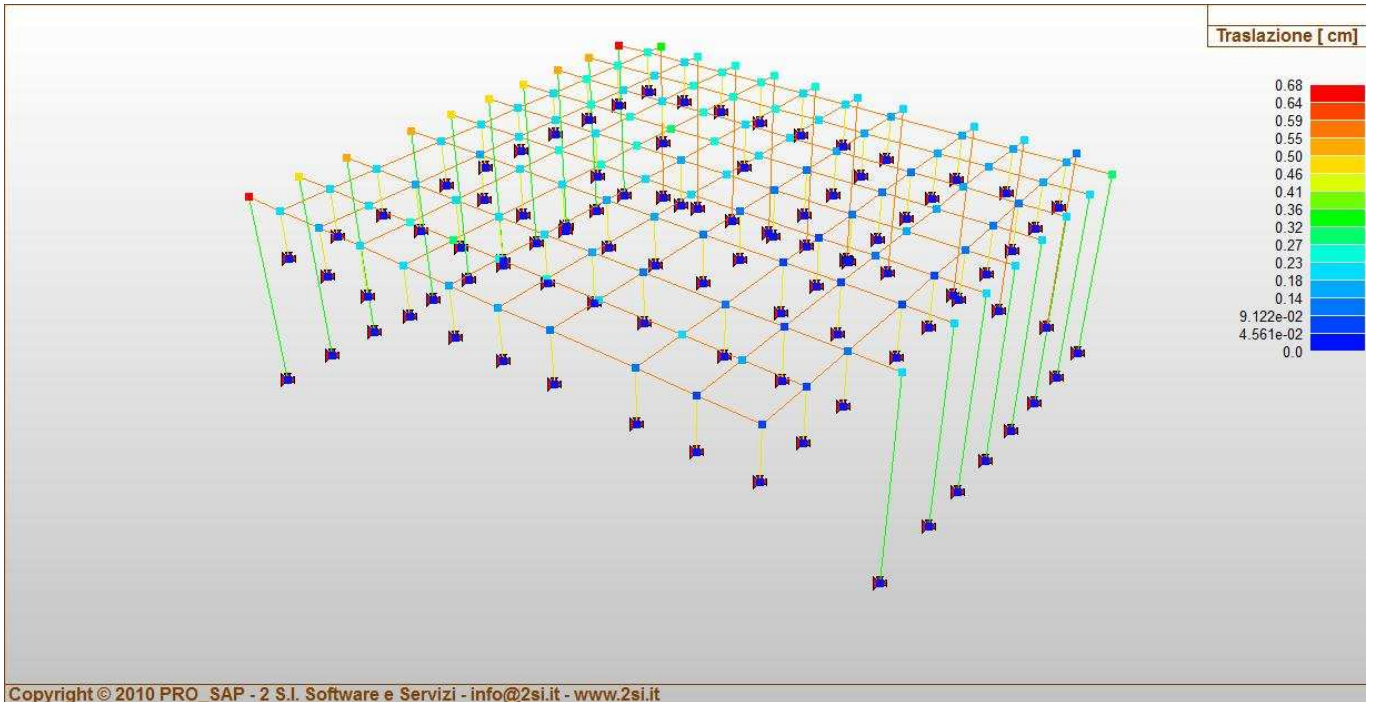
Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		cm	cm	cm			
1	1	3.66e-03	9.21e-05	-8.50e-03	6.02e-06	0.0	5.03e-06
1	2	2.82e-03	7.09e-05	-6.54e-03	4.63e-06	0.0	3.87e-06
1	3	2.82e-03	7.09e-05	-6.54e-03	4.63e-06	0.0	3.87e-06
1	4	0.72	0.27	-7.79e-03	-1.06e-05	3.36e-04	-1.54e-03
1	5	1.05	-0.01	-6.50e-03	6.56e-06	4.89e-04	-2.45e-03
1	6	-1.05	0.01	-6.57e-03	2.70e-06	-4.89e-04	2.46e-03
1	7	-0.71	-0.27	-5.28e-03	1.98e-05	-3.36e-04	1.55e-03
1	8	0.86	0.21	-7.53e-03	-7.00e-06	4.02e-04	-1.92e-03
1	9	0.91	0.05	-6.76e-03	2.99e-06	4.23e-04	-2.07e-03
1	10	-0.90	-0.04	-6.31e-03	6.27e-06	-4.23e-04	2.08e-03
1	11	-0.86	-0.21	-5.54e-03	1.63e-05	-4.02e-04	1.93e-03
1	12	1.03	8.98e-03	-6.55e-03	-1.07e-05	4.85e-04	-2.28e-03
1	13	1.37	-0.28	-5.26e-03	6.47e-06	6.37e-04	-3.19e-03
1	14	-1.36	0.28	-7.82e-03	2.80e-06	-6.37e-04	3.20e-03
1	15	-1.03	-8.84e-03	-6.52e-03	1.99e-05	-4.84e-04	2.28e-03
1	16	1.18	-0.05	-6.29e-03	-7.10e-06	5.51e-04	-2.66e-03
1	17	1.23	-0.22	-5.52e-03	2.90e-06	5.71e-04	-2.81e-03
1	18	-1.22	0.22	-7.56e-03	6.37e-06	-5.71e-04	2.81e-03
1	19	-1.17	0.05	-6.78e-03	1.64e-05	-5.50e-04	2.67e-03
1	20	-0.29	0.51	-8.88e-03	-2.59e-05	-1.31e-04	9.28e-04
1	21	0.83	-0.44	-4.56e-03	3.12e-05	3.79e-04	-2.12e-03
1	22	-0.82	0.44	-8.51e-03	-2.19e-05	-3.78e-04	2.13e-03
1	23	0.30	-0.51	-4.20e-03	3.52e-05	1.31e-04	-9.20e-04
1	24	-0.20	0.43	-8.50e-03	-2.59e-05	-8.63e-05	7.06e-04
1	25	0.92	-0.51	-4.19e-03	3.12e-05	4.23e-04	-2.34e-03
1	26	-0.92	0.51	-8.88e-03	-2.19e-05	-4.23e-04	2.35e-03
1	27	0.20	-0.43	-4.57e-03	3.52e-05	8.67e-05	-6.99e-04
1	28	0.19	0.32	-8.01e-03	-1.40e-05	8.89e-05	-3.55e-04
1	29	0.35	-0.24	-5.43e-03	1.93e-05	1.59e-04	-8.37e-04
1	30	-0.34	0.24	-7.64e-03	-1.00e-05	-1.58e-04	8.45e-04
1	31	-0.18	-0.32	-5.07e-03	2.33e-05	-8.86e-05	3.63e-04
1	32	0.28	0.24	-7.63e-03	-1.40e-05	1.33e-04	-5.77e-04
1	33	0.44	-0.32	-5.06e-03	1.93e-05	2.03e-04	-1.06e-03
1	34	-0.44	0.32	-8.01e-03	-1.00e-05	-2.03e-04	1.07e-03
1	35	-0.28	-0.24	-5.44e-03	2.33e-05	-1.33e-04	5.84e-04
1	36	0.35	0.13	-7.15e-03	-2.79e-06	1.64e-04	-7.51e-04
1	37	0.52	-6.21e-03	-6.52e-03	5.58e-06	2.39e-04	-1.20e-03
1	38	-0.51	6.36e-03	-6.55e-03	3.69e-06	-2.39e-04	1.21e-03
1	39	-0.35	-0.13	-5.92e-03	1.21e-05	-1.64e-04	7.58e-04
1	40	0.42	0.10	-7.02e-03	-1.06e-06	1.96e-04	-9.39e-04
1	41	0.45	0.02	-6.65e-03	3.84e-06	2.07e-04	-1.01e-03
1	42	-0.44	-0.02	-6.43e-03	5.43e-06	-2.06e-04	1.02e-03
1	43	-0.42	-0.10	-6.05e-03	1.03e-05	-1.96e-04	9.46e-04
1	44	0.51	4.36e-03	-6.54e-03	-2.84e-06	2.37e-04	-1.11e-03
1	45	0.67	-0.13	-5.91e-03	5.53e-06	3.11e-04	-1.56e-03

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	46	-0.67	0.13	-7.16e-03	3.74e-06	-3.11e-04	1.56e-03
1	47	-0.50	-4.22e-03	-6.53e-03	1.21e-05	-2.36e-04	1.12e-03
1	48	0.58	-0.02	-6.42e-03	-1.11e-06	2.69e-04	-1.30e-03
1	49	0.60	-0.11	-6.04e-03	3.79e-06	2.79e-04	-1.37e-03
1	50	-0.59	0.11	-7.04e-03	5.48e-06	-2.79e-04	1.38e-03
1	51	-0.57	0.02	-6.66e-03	1.04e-05	-2.68e-04	1.30e-03
1	52	-0.14	0.25	-7.68e-03	-1.03e-05	-6.40e-05	4.57e-04
1	53	0.41	-0.21	-5.57e-03	1.76e-05	1.85e-04	-1.04e-03
1	54	-0.40	0.21	-7.50e-03	-8.34e-06	-1.85e-04	1.04e-03
1	55	0.15	-0.25	-5.39e-03	1.96e-05	6.43e-05	-4.49e-04
1	56	-0.10	0.21	-7.50e-03	-1.03e-05	-4.23e-05	3.49e-04
1	57	0.45	-0.25	-5.39e-03	1.76e-05	2.07e-04	-1.14e-03
1	58	-0.45	0.25	-7.68e-03	-8.33e-06	-2.07e-04	1.15e-03
1	59	0.10	-0.21	-5.58e-03	1.96e-05	4.26e-05	-3.41e-04
1	60	0.09	0.16	-7.26e-03	-4.50e-06	4.34e-05	-1.71e-04
1	61	0.17	-0.12	-6.00e-03	1.18e-05	7.78e-05	-4.09e-04
1	62	-0.17	0.12	-7.08e-03	-2.56e-06	-7.75e-05	4.16e-04
1	63	-0.09	-0.16	-5.82e-03	1.38e-05	-4.30e-05	1.78e-04
1	64	0.14	0.12	-7.07e-03	-4.52e-06	6.51e-05	-2.78e-04
1	65	0.22	-0.16	-5.81e-03	1.18e-05	9.95e-05	-5.16e-04
1	66	-0.21	0.16	-7.26e-03	-2.54e-06	-9.92e-05	5.24e-04
1	67	-0.13	-0.12	-6.00e-03	1.38e-05	-6.47e-05	2.86e-04
1	68	0.72	0.27	-7.79e-03	-1.06e-05	3.36e-04	-1.54e-03
1	69	1.05	-0.01	-6.50e-03	6.56e-06	4.89e-04	-2.45e-03
1	70	-1.05	0.01	-6.57e-03	2.70e-06	-4.89e-04	2.46e-03
1	71	-0.71	-0.27	-5.28e-03	1.98e-05	-3.36e-04	1.55e-03
1	72	0.86	0.21	-7.53e-03	-7.00e-06	4.02e-04	-1.92e-03
1	73	0.91	0.05	-6.76e-03	2.99e-06	4.23e-04	-2.07e-03
1	74	-0.90	-0.04	-6.31e-03	6.27e-06	-4.23e-04	2.08e-03
1	75	-0.86	-0.21	-5.54e-03	1.63e-05	-4.02e-04	1.93e-03
1	76	1.03	8.98e-03	-6.55e-03	-1.07e-05	4.85e-04	-2.28e-03
1	77	1.37	-0.28	-5.26e-03	6.47e-06	6.37e-04	-3.19e-03
1	78	-1.36	0.28	-7.82e-03	2.80e-06	-6.37e-04	3.20e-03
1	79	-1.03	-8.84e-03	-6.52e-03	1.99e-05	-4.84e-04	2.28e-03
1	80	1.18	-0.05	-6.29e-03	-7.10e-06	5.51e-04	-2.66e-03
1	81	1.23	-0.22	-5.52e-03	2.90e-06	5.71e-04	-2.81e-03
1	82	-1.22	0.22	-7.56e-03	6.37e-06	-5.71e-04	2.81e-03
1	83	-1.17	0.05	-6.78e-03	1.64e-05	-5.50e-04	2.67e-03
1	84	-0.29	0.51	-8.88e-03	-2.59e-05	-1.31e-04	9.28e-04
1	85	0.83	-0.44	-4.56e-03	3.12e-05	3.79e-04	-2.12e-03
1	86	-0.82	0.44	-8.51e-03	-2.19e-05	-3.78e-04	2.13e-03
1	87	0.30	-0.51	-4.20e-03	3.52e-05	1.31e-04	-9.20e-04
1	88	-0.20	0.43	-8.50e-03	-2.59e-05	-8.63e-05	7.06e-04
1	89	0.92	-0.51	-4.19e-03	3.12e-05	4.23e-04	-2.34e-03
1	90	-0.92	0.51	-8.88e-03	-2.19e-05	-4.23e-04	2.35e-03
1	91	0.20	-0.43	-4.57e-03	3.52e-05	8.67e-05	-6.99e-04
1	92	0.19	0.32	-8.01e-03	-1.40e-05	8.89e-05	-3.55e-04
1	93	0.35	-0.24	-5.43e-03	1.93e-05	1.59e-04	-8.37e-04
1	94	-0.34	0.24	-7.64e-03	-1.00e-05	-1.58e-04	8.45e-04
1	95	-0.18	-0.32	-5.07e-03	2.33e-05	-8.86e-05	3.63e-04
1	96	0.28	0.24	-7.63e-03	-1.40e-05	1.33e-04	-5.77e-04
1	97	0.44	-0.32	-5.06e-03	1.93e-05	2.03e-04	-1.06e-03
1	98	-0.44	0.32	-8.01e-03	-1.00e-05	-2.03e-04	1.07e-03
1	99	-0.28	-0.24	-5.44e-03	2.33e-05	-1.33e-04	5.84e-04
2	1	5.71e-03	9.31e-05	-3.34e-03	0.0	-2.70e-06	5.43e-06
2	2	4.40e-03	7.16e-05	-2.57e-03	0.0	-2.08e-06	4.18e-06
2	3	4.40e-03	7.16e-05	-2.57e-03	0.0	-2.08e-06	4.18e-06
2	4	0.26	0.27	-2.19e-03	-7.48e-05	5.80e-05	-5.55e-04
2	5	0.33	-0.01	-2.08e-03	2.05e-06	7.69e-05	-8.71e-04
2	6	-0.32	0.01	-3.05e-03	-1.67e-06	-8.10e-05	8.80e-04
2	7	-0.25	-0.27	-2.94e-03	7.52e-05	-6.22e-05	5.63e-04
2	8	0.29	0.21	-2.15e-03	-5.94e-05	6.62e-05	-6.84e-04
2	9	0.30	0.05	-2.13e-03	-1.34e-05	6.87e-05	-7.42e-04
2	10	-0.29	-0.04	-3.01e-03	1.38e-05	-7.29e-05	7.51e-04
2	11	-0.28	-0.21	-2.99e-03	5.98e-05	-7.03e-05	6.92e-04
2	12	0.35	8.95e-03	-2.05e-03	0.0	8.19e-05	-7.61e-04
2	13	0.43	-0.28	-1.94e-03	7.69e-05	1.01e-04	-1.08e-03
2	14	-0.42	0.28	-3.19e-03	-7.65e-05	-1.05e-04	1.09e-03
2	15	-0.35	-8.80e-03	-3.08e-03	0.0	-8.61e-05	7.69e-04
2	16	0.39	-0.05	-2.01e-03	1.55e-05	9.00e-05	-8.90e-04
2	17	0.40	-0.22	-1.99e-03	6.14e-05	9.26e-05	-9.48e-04

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
2	18	-0.39	0.22	-3.15e-03	-6.11e-05	-9.68e-05	9.56e-04
2	19	-0.38	0.05	-3.13e-03	-1.51e-05	-9.42e-05	8.98e-04
2	20	-0.03	0.51	-2.62e-03	-1.39e-04	-1.26e-05	3.16e-04
2	21	0.22	-0.44	-2.26e-03	1.17e-04	5.02e-05	-7.38e-04
2	22	-0.21	0.44	-2.88e-03	-1.17e-04	-5.43e-05	7.47e-04
2	23	0.04	-0.51	-2.52e-03	1.39e-04	8.47e-06	-3.08e-04
2	24	-3.48e-03	0.43	-2.58e-03	-1.16e-04	-5.47e-06	2.54e-04
2	25	0.24	-0.51	-2.22e-03	1.40e-04	5.73e-05	-8.00e-04
2	26	-0.24	0.51	-2.92e-03	-1.39e-04	-6.15e-05	8.08e-04
2	27	0.01	-0.43	-2.56e-03	1.17e-04	1.31e-06	-2.46e-04
2	28	0.07	0.32	-2.47e-03	-8.74e-05	1.45e-05	-1.14e-04
2	29	0.11	-0.24	-2.41e-03	6.58e-05	2.31e-05	-3.08e-04
2	30	-0.10	0.24	-2.73e-03	-6.54e-05	-2.72e-05	3.17e-04
2	31	-0.06	-0.32	-2.66e-03	8.78e-05	-1.87e-05	1.22e-04
2	32	0.10	0.24	-2.43e-03	-6.49e-05	2.17e-05	-1.75e-04
2	33	0.14	-0.32	-2.36e-03	8.83e-05	3.02e-05	-3.70e-04
2	34	-0.13	0.32	-2.77e-03	-8.79e-05	-3.44e-05	3.78e-04
2	35	-0.09	-0.24	-2.70e-03	6.53e-05	-2.58e-05	1.84e-04
2	36	0.13	0.13	-2.38e-03	-3.64e-05	2.73e-05	-2.70e-04
2	37	0.16	-6.20e-03	-2.33e-03	1.10e-06	3.65e-05	-4.24e-04
2	38	-0.16	6.34e-03	-2.80e-03	0.0	-4.06e-05	4.33e-04
2	39	-0.12	-0.13	-2.75e-03	3.68e-05	-3.14e-05	2.78e-04
2	40	0.14	0.10	-2.36e-03	-2.89e-05	3.12e-05	-3.33e-04
2	41	0.15	0.02	-2.35e-03	-6.42e-06	3.25e-05	-3.61e-04
2	42	-0.14	-0.02	-2.78e-03	6.80e-06	-3.67e-05	3.70e-04
2	43	-0.13	-0.10	-2.77e-03	2.93e-05	-3.54e-05	3.41e-04
2	44	0.18	4.34e-03	-2.32e-03	0.0	3.89e-05	-3.69e-04
2	45	0.21	-0.13	-2.26e-03	3.77e-05	4.81e-05	-5.24e-04
2	46	-0.20	0.13	-2.87e-03	-3.73e-05	-5.23e-05	5.32e-04
2	47	-0.17	-4.20e-03	-2.82e-03	0.0	-4.31e-05	3.78e-04
2	48	0.19	-0.02	-2.29e-03	7.64e-06	4.29e-05	-4.32e-04
2	49	0.20	-0.11	-2.28e-03	3.01e-05	4.42e-05	-4.61e-04
2	50	-0.19	0.11	-2.85e-03	-2.98e-05	-4.83e-05	4.69e-04
2	51	-0.18	0.02	-2.84e-03	-7.25e-06	-4.71e-05	4.41e-04
2	52	-0.01	0.25	-2.59e-03	-6.77e-05	-7.23e-06	1.56e-04
2	53	0.11	-0.21	-2.42e-03	5.74e-05	2.34e-05	-3.59e-04
2	54	-0.10	0.21	-2.72e-03	-5.70e-05	-2.76e-05	3.67e-04
2	55	0.02	-0.25	-2.54e-03	6.81e-05	3.07e-06	-1.48e-04
2	56	5.66e-04	0.21	-2.57e-03	-5.68e-05	-3.73e-06	1.26e-04
2	57	0.12	-0.25	-2.40e-03	6.84e-05	2.69e-05	-3.88e-04
2	58	-0.11	0.25	-2.74e-03	-6.80e-05	-3.11e-05	3.97e-04
2	59	8.22e-03	-0.21	-2.56e-03	5.71e-05	0.0	-1.18e-04
2	60	0.04	0.16	-2.52e-03	-4.27e-05	6.01e-06	-5.36e-05
2	61	0.06	-0.12	-2.49e-03	3.23e-05	1.02e-05	-1.49e-04
2	62	-0.05	0.12	-2.65e-03	-3.20e-05	-1.44e-05	1.57e-04
2	63	-0.03	-0.16	-2.61e-03	4.31e-05	-1.02e-05	6.20e-05
2	64	0.05	0.12	-2.50e-03	-3.17e-05	9.51e-06	-8.34e-05
2	65	0.07	-0.16	-2.47e-03	4.33e-05	1.37e-05	-1.79e-04
2	66	-0.06	0.16	-2.67e-03	-4.29e-05	-1.79e-05	1.87e-04
2	67	-0.04	-0.12	-2.63e-03	3.21e-05	-1.37e-05	9.18e-05
2	68	0.26	0.27	-2.19e-03	-7.48e-05	5.80e-05	-5.55e-04
2	69	0.33	-0.01	-2.08e-03	2.05e-06	7.69e-05	-8.71e-04
2	70	-0.32	0.01	-3.05e-03	-1.67e-06	-8.10e-05	8.80e-04
2	71	-0.25	-0.27	-2.94e-03	7.52e-05	-6.22e-05	5.63e-04
2	72	0.29	0.21	-2.15e-03	-5.94e-05	6.62e-05	-6.84e-04
2	73	0.30	0.05	-2.13e-03	-1.34e-05	6.87e-05	-7.42e-04
2	74	-0.29	-0.04	-3.01e-03	1.38e-05	-7.29e-05	7.51e-04
2	75	-0.28	-0.21	-2.99e-03	5.98e-05	-7.03e-05	6.92e-04
2	76	0.35	8.95e-03	-2.05e-03	0.0	8.19e-05	-7.61e-04
2	77	0.43	-0.28	-1.94e-03	7.69e-05	1.01e-04	-1.08e-03
2	78	-0.42	0.28	-3.19e-03	-7.65e-05	-1.05e-04	1.09e-03
2	79	-0.35	-8.80e-03	-3.08e-03	0.0	-8.61e-05	7.69e-04
2	80	0.39	-0.05	-2.01e-03	1.55e-05	9.00e-05	-8.90e-04
2	81	0.40	-0.22	-1.99e-03	6.14e-05	9.26e-05	-9.48e-04
2	82	-0.39	0.22	-3.15e-03	-6.11e-05	-9.68e-05	9.56e-04
2	83	-0.38	0.05	-3.13e-03	-1.51e-05	-9.42e-05	8.98e-04
2	84	-0.03	0.51	-2.62e-03	-1.39e-04	-1.26e-05	3.16e-04
2	85	0.22	-0.44	-2.26e-03	1.17e-04	5.02e-05	-7.38e-04
2	86	-0.21	0.44	-2.88e-03	-1.17e-04	-5.43e-05	7.47e-04
2	87	0.04	-0.51	-2.52e-03	1.39e-04	8.47e-06	-3.08e-04
2	88	-3.48e-03	0.43	-2.58e-03	-1.16e-04	-5.47e-06	2.54e-04

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
2	89	0.24	-0.51	-2.22e-03	1.40e-04	5.73e-05	-8.00e-04
2	90	-0.24	0.51	-2.92e-03	-1.39e-04	-6.15e-05	8.08e-04
2	91	0.01	-0.43	-2.56e-03	1.17e-04	1.31e-06	-2.46e-04
2	92	0.07	0.32	-2.47e-03	-8.74e-05	1.45e-05	-1.14e-04
2	93	0.11	-0.24	-2.41e-03	6.58e-05	2.31e-05	-3.08e-04
2	94	-0.10	0.24	-2.73e-03	-6.54e-05	-2.72e-05	3.17e-04
2	95	-0.06	-0.32	-2.66e-03	8.78e-05	-1.87e-05	1.22e-04
2	96	0.10	0.24	-2.43e-03	-6.49e-05	2.17e-05	-1.75e-04
2	97	0.14	-0.32	-2.36e-03	8.83e-05	3.02e-05	-3.70e-04
2	98	-0.13	0.32	-2.77e-03	-8.79e-05	-3.44e-05	3.78e-04
2	99	-0.09	-0.24	-2.70e-03	6.53e-05	-2.58e-05	1.84e-04
3	1	0.01	8.81e-05	-5.18e-03	9.77e-06	-1.28e-04	6.06e-06
3	2	8.09e-03	6.77e-05	-3.99e-03	7.51e-06	-9.81e-05	4.66e-06
3	3	8.09e-03	6.77e-05	-3.99e-03	7.51e-06	-9.81e-05	4.66e-06
3	4	0.22	0.27	-3.19e-03	-5.45e-05	-2.45e-05	2.07e-04
3	5	0.26	-0.01	-3.43e-03	1.06e-05	-4.13e-05	1.02e-04
3	6	-0.24	0.01	-4.55e-03	4.45e-06	-1.55e-04	-9.26e-05
3	7	-0.20	-0.27	-4.78e-03	6.95e-05	-1.72e-04	-1.97e-04
3	8	0.23	0.21	-3.25e-03	-4.10e-05	-2.95e-05	1.66e-04
3	9	0.24	0.04	-3.37e-03	-2.91e-06	-3.63e-05	1.43e-04
3	10	-0.22	-0.04	-4.60e-03	1.79e-05	-1.60e-04	-1.34e-04
3	11	-0.22	-0.21	-4.72e-03	5.61e-05	-1.67e-04	-1.57e-04
3	12	0.30	9.45e-03	-2.94e-03	5.08e-06	0.0	-1.89e-04
3	13	0.34	-0.27	-3.17e-03	7.02e-05	-1.72e-05	-2.94e-04
3	14	-0.32	0.27	-4.80e-03	-5.51e-05	-1.79e-04	3.03e-04
3	15	-0.28	-9.32e-03	-5.04e-03	9.95e-06	-1.96e-04	1.99e-04
3	16	0.32	-0.05	-2.99e-03	1.86e-05	-5.36e-06	-2.30e-04
3	17	0.32	-0.22	-3.11e-03	5.67e-05	-1.22e-05	-2.53e-04
3	18	-0.31	0.22	-4.86e-03	-4.17e-05	-1.84e-04	2.63e-04
3	19	-0.30	0.05	-4.98e-03	-3.54e-06	-1.91e-04	2.40e-04
3	20	9.14e-03	0.51	-3.39e-03	-1.10e-04	-5.05e-05	2.24e-04
3	21	0.14	-0.43	-4.17e-03	1.07e-04	-1.07e-04	-1.25e-04
3	22	-0.13	0.44	-3.80e-03	-9.21e-05	-8.97e-05	1.34e-04
3	23	7.04e-03	-0.51	-4.58e-03	1.25e-04	-1.46e-04	-2.15e-04
3	24	0.03	0.43	-3.32e-03	-9.19e-05	-4.33e-05	1.05e-04
3	25	0.17	-0.51	-4.10e-03	1.25e-04	-9.93e-05	-2.44e-04
3	26	-0.15	0.51	-3.88e-03	-1.10e-04	-9.69e-05	2.53e-04
3	27	-0.02	-0.43	-4.66e-03	1.07e-04	-1.53e-04	-9.61e-05
3	28	0.06	0.32	-3.58e-03	-6.49e-05	-6.71e-05	8.80e-05
3	29	0.09	-0.24	-3.98e-03	6.22e-05	-9.00e-05	1.12e-05
3	30	-0.07	0.24	-3.99e-03	-4.72e-05	-1.06e-04	-1.86e-06
3	31	-0.05	-0.32	-4.39e-03	7.99e-05	-1.29e-04	-7.86e-05
3	32	0.09	0.24	-3.51e-03	-4.70e-05	-5.99e-05	-3.09e-05
3	33	0.11	-0.32	-3.91e-03	8.01e-05	-8.28e-05	-1.08e-04
3	34	-0.10	0.32	-4.06e-03	-6.50e-05	-1.13e-04	1.17e-04
3	35	-0.07	-0.24	-4.47e-03	6.20e-05	-1.36e-04	4.02e-05
3	36	0.11	0.13	-3.59e-03	-2.28e-05	-6.19e-05	1.05e-04
3	37	0.13	-6.41e-03	-3.71e-03	9.01e-06	-7.01e-05	5.30e-05
3	38	-0.11	6.54e-03	-4.26e-03	6.01e-06	-1.26e-04	-4.37e-05
3	39	-0.09	-0.13	-4.38e-03	3.78e-05	-1.34e-04	-9.56e-05
3	40	0.12	0.10	-3.62e-03	-1.62e-05	-6.43e-05	8.48e-05
3	41	0.12	0.02	-3.68e-03	2.46e-06	-6.77e-05	7.30e-05
3	42	-0.11	-0.02	-4.29e-03	1.26e-05	-1.29e-04	-6.37e-05
3	43	-0.10	-0.10	-4.35e-03	3.12e-05	-1.32e-04	-7.55e-05
3	44	0.15	4.59e-03	-3.47e-03	6.34e-06	-5.04e-05	-8.95e-05
3	45	0.17	-0.13	-3.59e-03	3.81e-05	-5.86e-05	-1.41e-04
3	46	-0.15	0.13	-4.38e-03	-2.31e-05	-1.38e-04	1.51e-04
3	47	-0.13	-4.45e-03	-4.50e-03	8.69e-06	-1.46e-04	9.88e-05
3	48	0.16	-0.02	-3.50e-03	1.29e-05	-5.28e-05	-1.10e-04
3	49	0.16	-0.11	-3.56e-03	3.16e-05	-5.62e-05	-1.21e-04
3	50	-0.15	0.11	-4.41e-03	-1.65e-05	-1.40e-04	1.31e-04
3	51	-0.14	0.02	-4.47e-03	2.13e-06	-1.43e-04	1.19e-04
3	52	8.89e-03	0.25	-3.70e-03	-4.98e-05	-7.48e-05	1.13e-04
3	53	0.07	-0.21	-4.08e-03	5.62e-05	-1.02e-04	-5.95e-05
3	54	-0.06	0.21	-3.90e-03	-4.11e-05	-9.41e-05	6.88e-05
3	55	7.29e-03	-0.25	-4.28e-03	6.48e-05	-1.21e-04	-1.04e-04
3	56	0.02	0.21	-3.66e-03	-4.10e-05	-7.14e-05	5.51e-05
3	57	0.09	-0.25	-4.04e-03	6.49e-05	-9.87e-05	-1.18e-04
3	58	-0.07	0.25	-3.93e-03	-4.99e-05	-9.75e-05	1.27e-04
3	59	-4.75e-03	-0.21	-4.31e-03	5.61e-05	-1.25e-04	-4.58e-05
3	60	0.04	0.16	-3.79e-03	-2.79e-05	-8.29e-05	4.66e-05

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
3	61	0.05	-0.12	-3.98e-03	3.43e-05	-9.41e-05	7.32e-06
3	62	-0.03	0.12	-3.99e-03	-1.93e-05	-1.02e-04	2.00e-06
3	63	-0.02	-0.16	-4.18e-03	4.29e-05	-1.13e-04	-3.72e-05
3	64	0.05	0.12	-3.75e-03	-1.92e-05	-7.94e-05	-1.18e-05
3	65	0.06	-0.16	-3.95e-03	4.30e-05	-9.06e-05	-5.10e-05
3	66	-0.04	0.16	-4.02e-03	-2.80e-05	-1.06e-04	6.03e-05
3	67	-0.03	-0.12	-4.22e-03	3.42e-05	-1.17e-04	2.11e-05
3	68	0.22	0.27	-3.19e-03	-5.45e-05	-2.45e-05	2.07e-04
3	69	0.26	-0.01	-3.43e-03	1.06e-05	-4.13e-05	1.02e-04
3	70	-0.24	0.01	-4.55e-03	4.45e-06	-1.55e-04	-9.26e-05
3	71	-0.20	-0.27	-4.78e-03	6.95e-05	-1.72e-04	-1.97e-04
3	72	0.23	0.21	-3.25e-03	-4.10e-05	-2.95e-05	1.66e-04
3	73	0.24	0.04	-3.37e-03	-2.91e-06	-3.63e-05	1.43e-04
3	74	-0.22	-0.04	-4.60e-03	1.79e-05	-1.60e-04	-1.34e-04
3	75	-0.22	-0.21	-4.72e-03	5.61e-05	-1.67e-04	-1.57e-04
3	76	0.30	9.45e-03	-2.94e-03	5.08e-06	0.0	-1.89e-04
3	77	0.34	-0.27	-3.17e-03	7.02e-05	-1.72e-05	-2.94e-04
3	78	-0.32	0.27	-4.80e-03	-5.51e-05	-1.79e-04	3.03e-04
3	79	-0.28	-9.32e-03	-5.04e-03	9.95e-06	-1.96e-04	1.99e-04
3	80	0.32	-0.05	-2.99e-03	1.86e-05	-5.36e-06	-2.30e-04
3	81	0.32	-0.22	-3.11e-03	5.67e-05	-1.22e-05	-2.53e-04
3	82	-0.31	0.22	-4.86e-03	-4.17e-05	-1.84e-04	2.63e-04
3	83	-0.30	0.05	-4.98e-03	-3.54e-06	-1.91e-04	2.40e-04
3	84	9.14e-03	0.51	-3.39e-03	-1.10e-04	-5.05e-05	2.24e-04
3	85	0.14	-0.43	-4.17e-03	1.07e-04	-1.07e-04	-1.25e-04
3	86	-0.13	0.44	-3.80e-03	-9.21e-05	-8.97e-05	1.34e-04
3	87	7.04e-03	-0.51	-4.58e-03	1.25e-04	-1.46e-04	-2.15e-04
3	88	0.03	0.43	-3.32e-03	-9.19e-05	-4.33e-05	1.05e-04
3	89	0.17	-0.51	-4.10e-03	1.25e-04	-9.93e-05	-2.44e-04
3	90	-0.15	0.51	-3.88e-03	-1.10e-04	-9.69e-05	2.53e-04
3	91	-0.02	-0.43	-4.66e-03	1.07e-04	-1.53e-04	-9.61e-05
3	92	0.06	0.32	-3.58e-03	-6.49e-05	-6.71e-05	8.80e-05
3	93	0.09	-0.24	-3.98e-03	6.22e-05	-9.00e-05	1.12e-05
3	94	-0.07	0.24	-3.99e-03	-4.72e-05	-1.06e-04	-1.86e-06
3	95	-0.05	-0.32	-4.39e-03	7.99e-05	-1.29e-04	-7.86e-05
3	96	0.09	0.24	-3.51e-03	-4.70e-05	-5.99e-05	-3.09e-05
3	97	0.11	-0.32	-3.91e-03	8.01e-05	-8.28e-05	-1.08e-04
3	98	-0.10	0.32	-4.06e-03	-6.50e-05	-1.13e-04	1.17e-04
3	99	-0.07	-0.24	-4.47e-03	6.20e-05	-1.36e-04	4.02e-05
4	1	0.01	8.11e-05	-6.29e-03	0.0	-1.80e-04	4.35e-06
...							
222	99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-1.36	-0.69	-0.24	-5.51e-04	-6.60e-04	-3.31e-03
		1.37	0.70	5.50e-04	3.85e-04	8.72e-04	3.31e-03



Copyright © 2010 PRO_SAP - 2 S.I. Software e Servizi - info@2si.it - www.2si.it

Fig. 7

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
124	1	-3.46	0.11	-1842.02	-56.43	-1734.17	-30.20
124	2	-2.66	0.09	-1416.94	-43.41	-1333.97	-23.23
124	3	-2.66	0.09	-1416.94	-43.41	-1333.97	-23.23
124	4	25.89	8.23	-1760.30	-8522.06	2.385e+04	3339.41
124	5	21.03	-0.33	-1702.22	396.27	1.957e+04	57.12
124	6	-26.36	0.50	-1131.66	-483.08	-2.224e+04	-103.59
124	7	-31.22	-8.06	-1073.58	8435.24	-2.652e+04	-3385.88
124	8	23.71	6.30	-1734.07	-6516.81	2.193e+04	2338.15
124	9	23.22	1.60	-1728.46	-1608.97	2.150e+04	1058.38
124	10	-28.54	-1.43	-1105.43	1522.16	-2.416e+04	-1104.85
124	11	-29.03	-6.12	-1099.82	6430.00	-2.459e+04	-2384.62
124	12	18.51	0.26	-1672.28	-233.12	1.734e+04	-143.62
124	13	13.65	-8.30	-1614.20	8685.21	1.306e+04	-3425.91
124	14	-18.97	8.47	-1219.68	-8772.02	-1.572e+04	3379.44
124	15	-23.84	-0.09	-1161.60	146.31	-2.001e+04	97.15
124	16	16.32	-1.67	-1646.05	1772.13	1.541e+04	-1144.88
124	17	15.84	-6.37	-1640.44	6679.96	1.498e+04	-2424.65
124	18	-21.16	6.54	-1193.44	-6766.78	-1.765e+04	2378.18
124	19	-21.65	1.85	-1187.83	-1858.94	-1.808e+04	1098.41
124	20	13.28	15.51	-1608.02	-1.611e+04	1.272e+04	5963.71
124	21	-2.93	-13.02	-1414.45	1.361e+04	-1565.75	-4977.27
124	22	-2.40	13.20	-1419.43	-1.370e+04	-1102.19	4930.81
124	23	-18.60	-15.34	-1225.86	1.603e+04	-1.539e+04	-6010.17
124	24	11.06	13.12	-1581.62	-1.363e+04	1.077e+04	4918.80
124	25	-5.14	-15.41	-1388.04	1.610e+04	-3519.33	-6022.18
124	26	-0.18	15.59	-1445.84	-1.619e+04	851.38	5975.71
124	27	-16.39	-12.95	-1252.26	1.354e+04	-1.344e+04	-4965.26
124	28	5.99	9.07	-1520.59	-9428.98	6296.38	2626.16
124	29	4.36	-6.58	-1501.89	6930.48	4862.49	-1639.73
124	30	-9.69	6.75	-1331.99	-7017.29	-7530.43	1593.26
124	31	-11.31	-8.90	-1313.29	9342.17	-8964.33	-2672.63
124	32	3.77	6.68	-1494.18	-6942.30	4342.81	1581.26
124	33	2.15	-8.97	-1475.48	9417.16	2908.91	-2684.64
124	34	-7.47	9.14	-1358.40	-9503.97	-5576.85	2638.17
124	35	-9.10	-6.51	-1339.70	6855.49	-7010.75	-1627.72
124	36	11.69	4.07	-1589.47	-4188.98	1.133e+04	1641.06
124	37	9.31	-0.11	-1561.06	168.14	9228.00	30.26
124	38	-14.63	0.29	-1272.82	-254.96	-1.190e+04	-76.72
124	39	-17.01	-3.90	-1244.41	4102.17	-1.399e+04	-1687.53
124	40	10.62	3.13	-1576.65	-3213.33	1.038e+04	1151.56

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
124	41	10.38	0.83	-1573.87	-807.50	1.017e+04	519.76
124	42	-15.70	-0.65	-1260.01	720.69	-1.284e+04	-566.22
124	43	-15.94	-2.96	-1257.23	3126.52	-1.305e+04	-1198.03
124	44	8.01	0.17	-1545.62	-132.85	8080.82	-95.65
124	45	5.63	-4.01	-1517.22	4224.28	5983.77	-1706.45
124	46	-10.96	4.19	-1316.66	-4311.09	-8651.72	1659.98
124	47	-13.34	4.72e-03	-1288.26	46.04	-1.075e+04	49.18
124	48	6.94	-0.77	-1532.81	842.80	7138.93	-585.15
124	49	6.70	-3.07	-1530.03	3248.63	6925.66	-1216.95
124	50	-12.03	3.25	-1303.85	-3335.44	-9593.61	1170.48
124	51	-12.27	0.95	-1301.07	-929.61	-9806.88	538.68
124	52	5.25	7.63	-1511.78	-7895.38	5644.25	2919.11
124	53	-2.68	-6.32	-1417.09	6628.36	-1345.90	-2450.24
124	54	-2.65	6.49	-1416.79	-6715.17	-1322.05	2403.77
124	55	-10.57	-7.45	-1322.10	7808.57	-8312.20	-2965.57
124	56	4.15	6.45	-1498.63	-6678.54	4670.98	2398.09
124	57	-3.78	-7.49	-1403.94	7845.20	-2319.17	-2971.25
124	58	-1.54	7.66	-1429.94	-7932.01	-348.78	2924.78
124	59	-9.47	-6.28	-1335.25	6591.73	-7338.93	-2444.56
124	60	1.69	4.49	-1469.08	-4643.22	2504.63	1287.44
124	61	0.88	-3.18	-1459.80	3376.20	1793.73	-818.57
124	62	-6.21	3.35	-1374.08	-3463.01	-4461.67	772.10
124	63	-7.01	-4.32	-1364.81	4556.41	-5172.57	-1333.90
124	64	0.59	3.32	-1455.92	-3426.38	1531.36	766.42
124	65	-0.22	-4.35	-1446.65	4593.04	820.46	-1339.58
124	66	-5.11	4.52	-1387.23	-4679.85	-3488.40	1293.11
124	67	-5.91	-3.15	-1377.96	3339.57	-4199.31	-812.89
124	68	25.89	8.23	-1760.30	-8522.06	2.385e+04	3339.41
124	69	21.03	-0.33	-1702.22	396.27	1.957e+04	57.12
124	70	-26.36	0.50	-1131.66	-483.08	-2.224e+04	-103.59
124	71	-31.22	-8.06	-1073.58	8435.24	-2.652e+04	-3385.88
124	72	23.71	6.30	-1734.07	-6516.81	2.193e+04	2338.15
124	73	23.22	1.60	-1728.46	-1608.97	2.150e+04	1058.38
124	74	-28.54	-1.43	-1105.43	1522.16	-2.416e+04	-1104.85
124	75	-29.03	-6.12	-1099.82	6430.00	-2.459e+04	-2384.62
124	76	18.51	0.26	-1672.28	-233.12	1.734e+04	-143.62
124	77	13.65	-8.30	-1614.20	8685.21	1.306e+04	-3425.91
124	78	-18.97	8.47	-1219.68	-8772.02	-1.572e+04	3379.44
124	79	-23.84	-0.09	-1161.60	146.31	-2.001e+04	97.15
124	80	16.32	-1.67	-1646.05	1772.13	1.541e+04	-1144.88
124	81	15.84	-6.37	-1640.44	6679.96	1.498e+04	-2424.65
124	82	-21.16	6.54	-1193.44	-6766.78	-1.765e+04	2378.18
124	83	-21.65	1.85	-1187.83	-1858.94	-1.808e+04	1098.41
124	84	13.28	15.51	-1608.02	-1.611e+04	1.272e+04	5963.71
124	85	-2.93	-13.02	-1414.45	1.361e+04	-1565.75	-4977.27
124	86	-2.40	13.20	-1419.43	-1.370e+04	-1102.19	4930.81
124	87	-18.60	-15.34	-1225.86	1.603e+04	-1.539e+04	-6010.17
124	88	11.06	13.12	-1581.62	-1.363e+04	1.077e+04	4918.80
124	89	-5.14	-15.41	-1388.04	1.610e+04	-3519.33	-6022.18
124	90	-0.18	15.59	-1445.84	-1.619e+04	851.38	5975.71
124	91	-16.39	-12.95	-1252.26	1.354e+04	-1.344e+04	-4965.26
124	92	5.99	9.07	-1520.59	-9428.98	6296.38	2626.16
124	93	4.36	-6.58	-1501.89	6930.48	4862.49	-1639.73
124	94	-9.69	6.75	-1331.99	-7017.29	-7530.43	1593.26
124	95	-11.31	-8.90	-1313.29	9342.17	-8964.33	-2672.63
124	96	3.77	6.68	-1494.18	-6942.30	4342.81	1581.26
124	97	2.15	-8.97	-1475.48	9417.16	2908.91	-2684.64
124	98	-7.47	9.14	-1358.40	-9503.97	-5576.85	2638.17
124	99	-9.10	-6.51	-1339.70	6855.49	-7010.75	-1627.72
130	1	-0.92	-0.64	-2093.30	373.68	-229.23	0.58
130	2	-0.71	-0.50	-1610.23	287.44	-176.33	0.45
130	3	-0.71	-0.50	-1610.23	287.44	-176.33	0.45
130	4	21.03	7.49	-1863.99	-8249.23	1.908e+04	3694.91
130	5	23.78	-0.58	-1836.35	412.11	2.154e+04	304.74
130	6	-25.20	-0.41	-1384.10	162.78	-2.190e+04	-303.84
130	7	-22.45	-8.48	-1356.47	8824.12	-1.944e+04	-3694.01
130	8	22.56	5.64	-1851.77	-6291.21	2.046e+04	2665.38
130	9	22.25	1.26	-1848.57	-1545.91	2.017e+04	1334.27
130	10	-23.67	-2.25	-1371.89	2120.80	-2.052e+04	-1333.38
130	11	-23.99	-6.63	-1368.69	6866.10	-2.081e+04	-2664.48
130	12	14.34	-0.57	-1795.06	330.05	1.316e+04	3784.81

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
130	13	17.09	-8.64	-1767.43	8991.39	1.561e+04	394.65
130	14	-18.52	7.65	-1453.03	-8416.50	-1.597e+04	-393.75
130	15	-15.76	-0.43	-1425.39	244.84	-1.351e+04	-3783.92
130	16	15.88	-2.41	-1782.85	2288.07	1.453e+04	2755.28
130	17	15.56	-6.79	-1779.65	7033.37	1.424e+04	1424.18
130	18	-16.98	5.80	-1440.81	-6458.48	-1.459e+04	-1423.28
130	19	-17.30	1.42	-1437.61	-1713.18	-1.488e+04	-2754.39
130	20	1.64	14.14	-1728.27	-1.541e+04	1871.92	6250.54
130	21	10.81	-12.77	-1636.15	1.346e+04	1.007e+04	-5050.02
130	22	-12.23	11.77	-1584.30	-1.289e+04	-1.042e+04	5050.92
130	23	-3.06	-15.13	-1492.19	1.598e+04	-2224.57	-6249.65
130	24	-0.37	11.73	-1707.59	-1.284e+04	93.21	6277.51
130	25	8.80	-15.18	-1615.48	1.603e+04	8291.12	-5023.05
130	26	-10.23	14.19	-1604.98	-1.546e+04	-8643.77	5023.95
130	27	-1.05	-12.72	-1512.86	1.341e+04	-445.86	-6276.62
130	28	6.75	7.99	-1687.55	-8883.19	6449.51	2818.77
130	29	5.70	-6.62	-1676.87	6934.48	5492.24	-1618.25
130	30	-7.12	5.63	-1543.58	-6359.59	-5844.90	1619.15
130	31	-8.17	-8.99	-1532.91	9458.08	-6802.17	-2817.88
130	32	4.75	5.58	-1666.87	-6309.41	4670.80	2845.74
130	33	3.69	-9.03	-1656.20	9508.26	3713.53	-1591.28
130	34	-5.11	8.04	-1564.26	-8933.37	-4066.18	1592.17
130	35	-6.17	-6.57	-1553.58	6884.30	-5023.45	-2844.85
130	36	10.37	3.41	-1738.96	-3885.28	9637.31	1820.16
130	37	11.72	-0.54	-1725.39	346.61	1.084e+04	156.35
130	38	-13.14	-0.45	-1495.06	228.28	-1.120e+04	-155.46
130	39	-11.79	-4.40	-1481.49	4460.17	-9989.97	-1819.27
130	40	11.12	2.51	-1732.99	-2932.29	1.031e+04	1316.36
130	41	10.96	0.36	-1731.36	-606.38	1.017e+04	660.15
130	42	-12.38	-1.35	-1489.09	1181.26	-1.052e+04	-659.26
130	43	-12.54	-3.50	-1487.46	3507.18	-1.067e+04	-1315.47
130	44	7.03	-0.53	-1704.56	312.35	6678.32	1863.45
130	45	8.38	-4.48	-1690.98	4544.24	7885.65	199.64
130	46	-9.80	3.49	-1529.47	-3969.35	-8238.30	-198.74
130	47	-8.45	-0.46	-1515.90	262.54	-7030.97	-1862.55
130	48	7.78	-1.43	-1698.59	1265.34	7355.23	1359.65
130	49	7.62	-3.58	-1696.95	3591.26	7208.74	703.44
130	50	-9.04	2.59	-1523.50	-3016.37	-7561.39	-702.54
130	51	-9.21	0.44	-1521.87	-690.45	-7707.88	-1358.75
130	52	0.56	6.66	-1669.43	-7382.74	936.65	3069.81
130	53	5.07	-6.49	-1624.19	6723.56	4961.08	-2476.23
130	54	-6.49	5.50	-1596.26	-6148.67	-5313.73	2477.12
130	55	-1.99	-7.65	-1551.02	7957.63	-1289.30	-3068.91
130	56	-0.44	5.48	-1659.11	-6123.45	48.95	3082.79
130	57	4.06	-7.67	-1613.87	7982.85	4073.38	-2463.24
130	58	-5.49	6.68	-1606.58	-7407.96	-4426.04	2464.14
130	59	-0.98	-6.47	-1561.35	6698.34	-401.60	-3081.90
130	60	3.08	3.67	-1649.53	-4206.12	3193.01	1390.47
130	61	2.54	-3.50	-1644.09	3546.94	2704.72	-796.89
130	62	-3.97	2.51	-1576.36	-2972.05	-3057.37	797.79
130	63	-4.51	-4.66	-1570.92	4781.01	-3545.67	-1389.58
130	64	2.08	2.48	-1639.21	-2946.83	2305.31	1403.46
130	65	1.54	-4.68	-1633.77	4806.23	1817.02	-783.91
130	66	-2.97	3.69	-1586.68	-4231.34	-2169.67	784.80
130	67	-3.51	-3.47	-1581.25	3521.72	-2657.97	-1402.56
130	68	21.03	7.49	-1863.99	-8249.23	1.908e+04	3694.91
130	69	23.78	-0.58	-1836.35	412.11	2.154e+04	304.74
130	70	-25.20	-0.41	-1384.10	162.78	-2.190e+04	-303.84
130	71	-22.45	-8.48	-1356.47	8824.12	-1.944e+04	-3694.01
130	72	22.56	5.64	-1851.77	-6291.21	2.046e+04	2665.38
130	73	22.25	1.26	-1848.57	-1545.91	2.017e+04	1334.27
130	74	-23.67	-2.25	-1371.89	2120.80	-2.052e+04	-1333.38
130	75	-23.99	-6.63	-1368.69	6866.10	-2.081e+04	-2664.48
130	76	14.34	-0.57	-1795.06	330.05	1.316e+04	3784.81
130	77	17.09	-8.64	-1767.43	8991.39	1.561e+04	394.65
130	78	-18.52	7.65	-1453.03	-8416.50	-1.597e+04	-393.75
130	79	-15.76	-0.43	-1425.39	244.84	-1.351e+04	-3783.92
130	80	15.88	-2.41	-1782.85	2288.07	1.453e+04	2755.28
130	81	15.56	-6.79	-1779.65	7033.37	1.424e+04	1424.18
130	82	-16.98	5.80	-1440.81	-6458.48	-1.459e+04	-1423.28
130	83	-17.30	1.42	-1437.61	-1713.18	-1.488e+04	-2754.39

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
130	84	1.64	14.14	-1728.27	-1.541e+04	1871.92	6250.54
130	85	10.81	-12.77	-1636.15	1.346e+04	1.007e+04	-5050.02
130	86	-12.23	11.77	-1584.30	-1.289e+04	-1.042e+04	5050.92
130	87	-3.06	-15.13	-1492.19	1.598e+04	-2224.57	-6249.65
130	88	-0.37	11.73	-1707.59	-1.284e+04	93.21	6277.51
130	89	8.80	-15.18	-1615.48	1.603e+04	8291.12	-5023.05
130	90	-10.23	14.19	-1604.98	-1.546e+04	-8643.77	5023.95
130	91	-1.05	-12.72	-1512.86	1.341e+04	-445.86	-6276.62
130	92	6.75	7.99	-1687.55	-8883.19	6449.51	2818.77
130	93	5.70	-6.62	-1676.87	6934.48	5492.24	-1618.25
130	94	-7.12	5.63	-1543.58	-6359.59	-5844.90	1619.15
130	95	-8.17	-8.99	-1532.91	9458.08	-6802.17	-2817.88
130	96	4.75	5.58	-1666.87	-6309.41	4670.80	2845.74
130	97	3.69	-9.03	-1656.20	9508.26	3713.53	-1591.28
130	98	-5.11	8.04	-1564.26	-8933.37	-4066.18	1592.17
130	99	-6.17	-6.57	-1553.58	6884.30	-5023.45	-2844.85
131	1	0.10	7.35	-1965.08	-4284.08	101.38	-22.96
131	2	0.08	5.66	-1511.60	-3295.44	77.98	-17.66
131	3	0.08	5.66	-1511.60	-3295.44	77.98	-17.66
131	4	21.91	20.43	-1419.08	-1.630e+04	2.356e+04	1.848e+04
131	5	17.02	-0.25	-1548.66	1899.13	1.829e+04	1.434e+04
131	6	-16.86	11.56	-1474.55	-8490.02	-1.814e+04	-1.438e+04
131	7	-21.75	-9.12	-1604.12	9712.69	-2.340e+04	-1.852e+04
131	8	19.77	24.10	-1395.97	-1.954e+04	2.124e+04	1.675e+04
131	9	19.17	-3.92	-1571.77	5135.06	2.061e+04	1.608e+04
131	10	-19.01	15.23	-1451.44	-1.173e+04	-2.046e+04	-1.611e+04
131	11	-19.61	-12.79	-1627.23	1.295e+04	-2.109e+04	-1.678e+04
131	12	14.77	21.62	-1411.82	-1.736e+04	1.591e+04	1.194e+04
131	13	9.88	0.95	-1541.39	844.43	1.064e+04	7800.51
131	14	-9.72	10.36	-1481.81	-7435.32	-1.049e+04	-7835.84
131	15	-14.61	-10.31	-1611.39	1.077e+04	-1.575e+04	-1.197e+04
131	16	12.62	25.30	-1388.71	-2.059e+04	1.359e+04	1.020e+04
131	17	12.03	-2.73	-1564.50	4080.35	1.296e+04	9533.21
131	18	-11.87	14.04	-1458.71	-1.067e+04	-1.281e+04	-9568.53
131	19	-12.46	-13.99	-1634.50	1.400e+04	-1.344e+04	-1.024e+04
131	20	14.05	41.44	-1287.32	-3.481e+04	1.511e+04	1.181e+04
131	21	-2.26	-27.47	-1719.24	2.587e+04	-2442.98	-1982.69
131	22	2.42	38.78	-1303.96	-3.246e+04	2598.95	1947.36
131	23	-13.89	-30.13	-1735.88	2.821e+04	-1.495e+04	-1.184e+04
131	24	11.91	41.80	-1285.14	-3.512e+04	1.281e+04	9842.59
131	25	-4.40	-27.11	-1717.06	2.555e+04	-4737.62	-3946.03
131	26	4.56	38.42	-1306.14	-3.214e+04	4893.59	3910.71
131	27	-11.75	-30.49	-1738.06	2.853e+04	-1.266e+04	-9877.91
131	28	6.89	53.69	-1210.30	-4.559e+04	7382.47	6030.29
131	29	4.90	-39.72	-1796.27	3.666e+04	5282.42	3792.96
131	30	-4.74	51.03	-1226.94	-4.325e+04	-5126.46	-3828.28
131	31	-6.73	-42.38	-1812.91	3.900e+04	-7226.51	-6065.61
131	32	4.75	54.05	-1208.12	-4.591e+04	5087.83	4066.94
131	33	2.76	-39.36	-1794.09	3.634e+04	2987.78	1829.61
131	34	-2.60	50.68	-1229.12	-4.293e+04	-2831.81	-1864.94
131	35	-4.59	-42.74	-1815.09	3.932e+04	-4931.86	-4102.27
131	36	10.75	12.91	-1466.16	-9683.98	1.155e+04	9054.09
131	37	8.35	2.74	-1529.93	-725.19	8971.96	7020.43
131	38	-8.19	8.58	-1493.27	-5865.70	-8815.99	-7055.75
131	39	-10.59	-1.60	-1557.05	3093.10	-1.139e+04	-9089.41
131	40	9.70	14.66	-1455.19	-1.122e+04	1.042e+04	8206.37
131	41	9.40	0.99	-1540.90	810.50	1.010e+04	7868.15
131	42	-9.24	10.32	-1482.31	-7401.39	-9947.41	-7903.47
131	43	-9.54	-3.34	-1568.02	4628.79	-1.026e+04	-8241.69
131	44	7.27	13.50	-1462.59	-1.020e+04	7829.92	5869.87
131	45	4.88	3.32	-1526.36	-1242.81	5252.42	3836.21
131	46	-4.72	7.99	-1496.85	-5348.08	-5096.46	-3871.54
131	47	-7.11	-2.19	-1560.62	3610.71	-7673.96	-5905.20
131	48	6.23	15.24	-1451.62	-1.174e+04	6698.51	5022.16
131	49	5.93	1.58	-1537.33	292.88	6383.84	4683.93
131	50	-5.77	9.73	-1485.88	-6883.77	-6227.87	-4719.25
131	51	-6.07	-3.93	-1571.59	5146.40	-6542.55	-5057.48
131	52	6.91	23.26	-1401.25	-1.880e+04	7428.64	5788.25
131	53	-1.07	-10.65	-1613.83	1.106e+04	-1163.03	-990.62
131	54	1.23	21.96	-1409.38	-1.765e+04	1319.00	955.29
131	55	-6.75	-11.95	-1621.96	1.221e+04	-7272.67	-5823.57

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
131	56	5.87	23.44	-1400.18	-1.895e+04	6312.77	4832.98
131	57	-2.11	-10.48	-1612.76	1.091e+04	-2278.89	-1945.88
131	58	2.27	21.79	-1410.45	-1.750e+04	2434.86	1910.56
131	59	-5.71	-12.13	-1623.03	1.236e+04	-6156.81	-4868.30
131	60	3.42	29.08	-1364.69	-2.392e+04	3657.26	2962.52
131	61	2.42	-16.47	-1650.39	1.618e+04	2608.34	1835.11
131	62	-2.27	27.78	-1372.82	-2.277e+04	-2452.38	-1870.43
131	63	-3.26	-17.77	-1658.52	1.733e+04	-3501.29	-2997.85
131	64	2.38	29.26	-1363.62	-2.407e+04	2541.40	2007.26
131	65	1.38	-16.29	-1649.31	1.603e+04	1492.48	879.84
131	66	-1.22	27.60	-1373.89	-2.262e+04	-1336.52	-915.16
131	67	-2.22	-17.94	-1659.59	1.748e+04	-2385.43	-2042.58
131	68	21.91	20.43	-1419.08	-1.630e+04	2.356e+04	1.848e+04
131	69	17.02	-0.25	-1548.66	1899.13	1.829e+04	1.434e+04
131	70	-16.86	11.56	-1474.55	-8490.02	-1.814e+04	-1.438e+04
131	71	-21.75	-9.12	-1604.12	9712.69	-2.340e+04	-1.852e+04
131	72	19.77	24.10	-1395.97	-1.954e+04	2.124e+04	1.675e+04
131	73	19.17	-3.92	-1571.77	5135.06	2.061e+04	1.608e+04
131	74	-19.01	15.23	-1451.44	-1.173e+04	-2.046e+04	-1.611e+04
131	75	-19.61	-12.79	-1627.23	1.295e+04	-2.109e+04	-1.678e+04
131	76	14.77	21.62	-1411.82	-1.736e+04	1.591e+04	1.194e+04
131	77	9.88	0.95	-1541.39	844.43	1.064e+04	7800.51
131	78	-9.72	10.36	-1481.81	-7435.32	-1.049e+04	-7835.84
131	79	-14.61	-10.31	-1611.39	1.077e+04	-1.575e+04	-1.197e+04
131	80	12.62	25.30	-1388.71	-2.059e+04	1.359e+04	1.020e+04
131	81	12.03	-2.73	-1564.50	4080.35	1.296e+04	9533.21
131	82	-11.87	14.04	-1458.71	-1.067e+04	-1.281e+04	-9568.53
131	83	-12.46	-13.99	-1634.50	1.400e+04	-1.344e+04	-1.024e+04
131	84	14.05	41.44	-1287.32	-3.481e+04	1.511e+04	1.181e+04
131	85	-2.26	-27.47	-1719.24	2.587e+04	-2442.98	-1982.69
131	86	2.42	38.78	-1303.96	-3.246e+04	2598.95	1947.36
131	87	-13.89	-30.13	-1735.88	2.821e+04	-1.495e+04	-1.184e+04
131	88	11.91	41.80	-1285.14	-3.512e+04	1.281e+04	9842.59
131	89	-4.40	-27.11	-1717.06	2.555e+04	-4737.62	-3946.03
131	90	4.56	38.42	-1306.14	-3.214e+04	4893.59	3910.71
131	91	-11.75	-30.49	-1738.06	2.853e+04	-1.266e+04	-9877.91
131	92	6.89	53.69	-1210.30	-4.559e+04	7382.47	6030.29
131	93	4.90	-39.72	-1796.27	3.666e+04	5282.42	3792.96
131	94	-4.74	51.03	-1226.94	-4.325e+04	-5126.46	-3828.28
131	95	-6.73	-42.38	-1812.91	3.900e+04	-7226.51	-6065.61
131	96	4.75	54.05	-1208.12	-4.591e+04	5087.83	4066.94
131	97	2.76	-39.36	-1794.09	3.634e+04	2987.78	1829.61
131	98	-2.60	50.68	-1229.12	-4.293e+04	-2831.81	-1864.94
131	99	-4.59	-42.74	-1815.09	3.932e+04	-4931.86	-4102.27
132	1	-0.20	5.13	-2036.91	-2992.20	-68.78	-8.90
...							
222	99	-108.73	-470.60	-3764.35	1.031e+05	-2.425e+04	1285.72
Nodo		Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		-606.58	-739.33	-4957.31	-1.595e+05	-1.304e+05	-2.912e+04
		667.77	739.64	-221.95	1.594e+05	1.377e+05	2.907e+04

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
124	1	-3.46	0.11	-1842.02	-56.43	-1734.17	-30.20
	7	-31.22	-8.06	-1073.58	8435.24	-2.652e+04	-3385.88
	26	-0.18	15.59	-1445.84	-1.619e+04	851.38	5975.71
	25	-5.14	-15.41	-1388.04	1.610e+04	-3519.33	-6022.18
	7	-31.22	-8.06	-1073.58	8435.24	-2.652e+04	-3385.88
	4	25.89	8.23	-1760.30	-8522.06	2.385e+04	3339.41
130	1	-0.92	-0.64	-2093.30	373.68	-229.23	0.58
	7	-22.45	-8.48	-1356.47	8824.12	-1.944e+04	-3694.01
	26	-10.23	14.19	-1604.98	-1.546e+04	-8643.77	5023.95
	25	8.80	-15.18	-1615.48	1.603e+04	8291.12	-5023.05
	6	-25.20	-0.41	-1384.10	162.78	-2.190e+04	-303.84
	5	23.78	-0.58	-1836.35	412.11	2.154e+04	304.74
131	1	0.10	7.35	-1965.08	-4284.08	101.38	-22.96
	32	4.75	54.05	-1208.12	-4.591e+04	5087.83	4066.94
	32	4.75	54.05	-1208.12	-4.591e+04	5087.83	4066.94
	35	-4.59	-42.74	-1815.09	3.932e+04	-4931.86	-4102.27

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	7	-21.75	-9.12	-1604.12	9712.69	-2.340e+04	-1.852e+04
	4	21.91	20.43	-1419.08	-1.630e+04	2.356e+04	1.848e+04
132	1	-0.20	5.13	-2036.91	-2992.20	-68.78	-8.90
	32	8.45	49.22	-1284.07	-4.218e+04	9060.79	8959.13
	32	8.45	49.22	-1284.07	-4.218e+04	9060.79	8959.13
	35	-8.75	-41.33	-1849.63	3.758e+04	-9166.61	-8972.82
	7	-22.13	-8.10	-1643.55	8318.96	-2.363e+04	-1.881e+04
	4	21.82	15.99	-1490.15	-1.292e+04	2.352e+04	1.880e+04
133	1	0.63	-0.68	-2219.28	379.04	394.96	-49.75
	32	9.42	33.91	-1512.19	-3.026e+04	9815.51	9372.29
	32	9.42	33.91	-1512.19	-3.026e+04	9815.51	9372.29
	35	-8.45	-34.95	-1902.09	3.084e+04	-9207.88	-9448.83
	7	-22.18	-3.52	-1724.60	2940.30	-2.418e+04	-2.005e+04
	4	23.14	2.48	-1689.68	-2357.16	2.479e+04	1.997e+04
134	1	0.07	7.53	-1959.99	-4385.94	79.80	-21.13
	34	-6.33	54.46	-1202.77	-4.623e+04	-6749.59	-6085.15
	34	-6.33	54.46	-1202.77	-4.623e+04	-6749.59	-6085.15
	33	6.43	-42.88	-1812.59	3.948e+04	6872.36	6052.64
	7	-21.91	-12.09	-1548.95	1.237e+04	-2.354e+04	-1.861e+04
	4	22.01	23.68	-1466.41	-1.912e+04	2.367e+04	1.857e+04
135	1	0.07	7.31	-1966.43	-4257.33	80.30	-21.67
	26	6.43	51.11	-1227.23	-4.332e+04	6858.36	6417.82
	26	6.43	51.11	-1227.23	-4.332e+04	6858.36	6417.82
	25	-6.33	-39.86	-1798.04	3.677e+04	-6734.83	-6451.16
	7	-22.73	-14.30	-1550.59	1.427e+04	-2.440e+04	-1.961e+04
	4	22.83	25.55	-1474.68	-2.082e+04	2.453e+04	1.958e+04
136	1	0.22	4.87	-2044.28	-2835.16	167.97	-27.52
	26	6.72	54.39	-1255.89	-4.679e+04	7086.77	6991.51
	26	6.72	54.39	-1255.89	-4.679e+04	7086.77	6991.51
	25	-6.38	-46.91	-1889.16	4.242e+04	-6828.36	-7033.85
	7	-21.88	-1.34	-1604.43	1.860e+04	-2.356e+04	-1.913e+04
	4	22.22	8.83	-1540.62	-2.297e+04	2.382e+04	1.909e+04
137	1	0.11	-0.55	-2217.36	316.80	97.81	-34.26
	26	10.14	56.45	-1377.67	-5.013e+04	1.072e+04	1.026e+04
	26	10.14	56.45	-1377.67	-5.013e+04	1.072e+04	1.026e+04
	25	-9.97	-57.29	-2033.64	5.061e+04	-1.057e+04	-1.031e+04
	7	-31.53	-30.56	-1881.83	2.690e+04	-3.359e+04	-2.912e+04
	4	31.70	29.72	-1529.49	-2.642e+04	3.374e+04	2.907e+04
138	1	-0.55	-0.27	-2211.56	88.22	-282.59	-27.24
	34	-7.75	34.53	-1499.03	-3.068e+04	-8078.02	-7408.98
	34	-7.75	34.53	-1499.03	-3.068e+04	-8078.02	-7408.98
	33	6.91	-34.94	-1903.36	3.082e+04	7643.26	7367.07
	7	-24.50	-4.21	-1724.20	3621.56	-2.627e+04	-1.575e+04
	4	23.65	3.80	-1678.20	-3485.83	2.583e+04	1.571e+04
139	1	0.13	-7.44	-1960.21	4325.54	124.87	29.71
	33	7.44	-54.75	-1186.17	4.634e+04	8007.04	-5960.55
	34	-7.24	43.31	-1829.54	-3.969e+04	-7814.94	6006.25
	33	7.44	-54.75	-1186.17	4.634e+04	8007.04	-5960.55
	14	-22.82	10.47	-1614.65	-1.088e+04	-2.462e+04	1.846e+04
	13	23.02	-21.92	-1401.07	1.753e+04	2.481e+04	-1.841e+04
140	1	-0.17	-5.27	-2031.66	3061.44	-38.97	14.56
	33	10.40	-50.24	-1260.59	4.289e+04	1.117e+04	-1.022e+04
	34	-10.65	42.13	-1865.04	-3.818e+04	-1.123e+04	1.024e+04
	33	10.40	-50.24	-1260.59	4.289e+04	1.117e+04	-1.022e+04
	14	-23.35	9.84	-1658.90	-9803.03	-2.500e+04	1.897e+04
	13	23.10	-17.95	-1466.73	1.451e+04	2.494e+04	-1.894e+04
141	1	0.60	0.82	-2222.17	-482.91	394.31	47.61
	35	-0.94	-33.81	-1514.32	3.019e+04	-1403.58	-726.61
	32	1.87	35.07	-1904.41	-3.093e+04	2010.21	799.86
	35	-0.94	-33.81	-1514.32	3.019e+04	-1403.58	-726.61
	14	-23.27	2.38	-1719.52	-1916.33	-2.544e+04	1.993e+04
	13	24.20	-1.12	-1699.21	1173.39	2.605e+04	-1.985e+04
142	1	0.08	-7.13	-1971.78	4145.99	98.07	27.22
	35	-9.59	-51.24	-1190.06	4.332e+04	-1.025e+04	8864.29
	34	-2.76	44.21	-1817.64	-4.040e+04	-3055.07	1098.73
	33	2.89	-55.18	-1215.87	4.678e+04	3205.94	-1056.85
	14	-22.88	13.59	-1555.85	-1.355e+04	-2.466e+04	1.839e+04
	13	23.01	-24.57	-1477.66	1.993e+04	2.481e+04	-1.834e+04
143	1	0.08	-7.35	-1963.10	4278.68	96.84	26.95
	27	2.57	-47.33	-1207.74	3.984e+04	2686.38	-3454.61
	26	-15.07	40.42	-1783.63	-3.713e+04	-1.615e+04	1.351e+04

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	25	15.19	-51.74	-1236.52	4.372e+04	1.630e+04	-1.347e+04
	14	-23.63	14.86	-1548.49	-1.471e+04	-2.545e+04	1.926e+04
	13	23.75	-26.17	-1471.66	2.129e+04	2.560e+04	-1.922e+04
144	1	0.23	-4.91	-2042.77	2857.19	182.03	33.10
	27	3.58	-49.62	-1236.75	4.243e+04	3680.53	-4803.78
	26	-15.40	47.79	-1869.75	-4.308e+04	-1.654e+04	1.446e+04
	25	15.76	-55.35	-1272.97	4.748e+04	1.682e+04	-1.441e+04
	14	-22.97	20.38	-1605.93	-1.904e+04	-2.480e+04	1.892e+04
	13	23.33	-27.94	-1536.79	2.343e+04	2.508e+04	-1.887e+04
145	1	0.14	0.62	-2219.53	-363.56	120.49	44.21
	25	21.77	-56.39	-1378.66	5.009e+04	2.312e+04	-2.057e+04
	26	-21.56	57.35	-2036.01	-5.065e+04	-2.293e+04	2.064e+04
	25	21.77	-56.39	-1378.66	5.009e+04	2.312e+04	-2.057e+04
	14	-31.81	31.10	-1886.67	-2.736e+04	-3.397e+04	2.810e+04
	13	32.02	-30.15	-1528.00	2.680e+04	3.416e+04	-2.804e+04
146	1	-0.44	1.03	-2224.18	-662.61	-189.06	-5.15
	33	1.56	-33.65	-1516.47	3.006e+04	2064.00	19.43
	34	-2.24	35.23	-1905.34	-3.108e+04	-2354.86	-27.35
	33	1.56	-33.65	-1516.47	3.006e+04	2064.00	19.43
	14	-24.21	8.75	-1755.90	-7574.96	-2.611e+04	1.568e+04
	13	23.53	-7.16	-1665.91	6555.57	2.582e+04	-1.569e+04
147	1	0.49	-3.86	-2065.08	2115.62	330.26	41.08
	33	8.91	-44.44	-1318.31	3.805e+04	9310.18	-7640.08
	34	-8.16	38.51	-1858.73	-3.479e+04	-8802.09	7703.28
	33	8.91	-44.44	-1318.31	3.805e+04	9310.18	-7640.08
	14	-23.21	7.36	-1664.94	-7373.11	-2.484e+04	1.893e+04
	13	23.95	-13.30	-1512.10	1.063e+04	2.534e+04	-1.887e+04
148	1	-1.24	0.77	-2221.61	-534.84	-660.29	3.66
	35	-3.39	-29.44	-1539.20	2.626e+04	-3530.17	911.50
	32	1.48	30.62	-1878.66	-2.708e+04	2514.34	-905.87
	35	-3.39	-29.44	-1539.20	2.626e+04	-3530.17	911.50
	14	-29.12	-0.98	-1702.00	1053.37	-3.182e+04	2.665e+04
	13	27.22	2.16	-1715.86	-1876.20	3.080e+04	-2.665e+04
149	1	-1.59	-0.08	-2084.06	57.89	-768.34	-32.08
	7	-41.56	-12.66	-1150.25	1.301e+04	-3.622e+04	-1.069e+04
	20	24.97	16.50	-1901.66	-1.737e+04	2.253e+04	9774.63
	23	-27.42	-16.63	-1304.58	1.745e+04	-2.371e+04	-9823.99
	7	-41.56	-12.66	-1150.25	1.301e+04	-3.622e+04	-1.069e+04
	4	39.11	12.53	-2055.99	-1.292e+04	3.504e+04	1.064e+04
150	1	78.71	-7.28e-03	-2361.09	-6.18	1.289e+04	16.18
	13	618.85	-391.44	-1349.91	8.465e+04	1.312e+05	-2088.96
	26	-146.22	733.07	-1988.69	-1.585e+05	-3.500e+04	2743.06
	25	267.31	-733.09	-1643.76	1.585e+05	5.482e+04	-2718.17
	14	-497.75	391.43	-2282.53	-8.466e+04	-1.113e+05	2113.85
	13	618.85	-391.44	-1349.91	8.465e+04	1.312e+05	-2088.96
151	1	56.62	3.26	-2110.59	-470.74	9142.53	78.94
	12	455.48	15.84	-1229.39	-3251.51	9.642e+04	-2468.25
	26	-181.45	737.85	-1582.10	-1.593e+05	-4.195e+04	3300.69
	25	268.56	-732.84	-1664.96	1.586e+05	5.601e+04	-3179.25
	14	-424.21	396.15	-1929.78	-8.543e+04	-9.456e+04	3955.54
	13	511.32	-391.14	-1317.28	8.471e+04	1.086e+05	-3834.10
152	1	10.97	48.98	-1985.37	-6911.85	2164.36	45.81
	24	-2.39	598.26	-1296.03	-1.277e+05	-699.13	1382.00
	26	-333.82	669.61	-1321.06	-1.433e+05	-7.241e+04	4317.98
	25	350.70	-594.25	-1733.36	1.326e+05	7.574e+04	-4247.50
	14	-596.90	335.47	-1503.33	-7.027e+04	-1.293e+05	5772.97
	13	613.78	-260.11	-1551.09	5.964e+04	1.326e+05	-5702.49
153	1	8.12	68.69	-2195.67	-9700.33	1764.80	43.77
	32	145.58	610.28	-1447.43	-1.293e+05	3.149e+04	-2769.35
	34	-185.01	658.49	-1465.52	-1.398e+05	-4.005e+04	387.57
	33	197.51	-552.81	-1912.43	1.249e+05	4.277e+04	-320.23
	14	-597.52	285.53	-1658.46	-5.830e+04	-1.293e+05	5883.34
	13	610.02	-179.86	-1719.49	4.338e+04	1.320e+05	-5816.00
154	1	3.34	52.13	-1970.85	-7370.50	1093.89	35.15
	34	-188.46	567.76	-1284.87	-1.209e+05	-4.043e+04	3709.64
	32	142.98	604.83	-1334.87	-1.290e+05	3.122e+04	545.36
	35	-137.83	-524.63	-1697.20	1.177e+05	-2.954e+04	-491.28
	14	-602.72	84.50	-1393.70	-1.531e+04	-1.300e+05	5952.37
	13	607.87	-4.30	-1638.37	3970.56	1.317e+05	-5898.29
155	1	-49.82	3.18	-1904.73	-478.63	-5858.64	63.93
	18	-454.74	79.19	-1391.28	-1.694e+04	-9.605e+04	2716.12

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	32	109.31	451.74	-1436.20	-9.735e+04	2.759e+04	75.81
	35	-185.95	-446.84	-1494.17	9.661e+04	-3.660e+04	22.55
	14	-488.72	25.12	-1395.62	-5262.40	-1.034e+05	2807.48
	13	412.08	-20.23	-1534.74	4526.06	9.438e+04	-2709.12
156	5	34.78	-0.63	-1807.41	535.30	3.191e+04	-3273.05
	6	-40.47	0.07	-863.36	-203.44	-3.443e+04	3245.22
	26	-10.71	15.15	-1183.13	-1.594e+04	-8148.49	6086.26
	25	5.03	-15.70	-1487.64	1.627e+04	5623.00	-6114.09
	7	-41.71	-8.43	-882.41	8680.48	-3.556e+04	-28.94
	4	36.02	7.88	-1788.35	-8348.61	3.303e+04	1.12
157	1	-76.13	0.31	-2013.68	-75.67	-8938.64	6.92
	14	-591.65	23.50	-1462.71	-5083.53	-1.242e+05	1036.62
	32	84.78	447.92	-1572.17	-9.676e+04	2.467e+04	671.79
	35	-201.91	-447.44	-1525.80	9.664e+04	-3.842e+04	-661.14
	14	-591.65	23.50	-1462.71	-5083.53	-1.242e+05	1036.62
	13	474.52	-23.02	-1635.26	4967.11	1.104e+05	-1025.97
158	1	-53.88	-4.78	-1808.51	641.69	-5956.51	-41.69
	31	-170.84	-426.14	-1296.08	9.163e+04	-3.316e+04	-685.18
	32	69.40	445.51	-1482.98	-9.641e+04	1.992e+04	439.86
	35	-152.28	-452.86	-1299.33	9.740e+04	-2.908e+04	-504.00
	7	-495.54	-42.68	-1315.27	8905.96	-1.080e+05	349.26
	4	412.65	35.32	-1467.05	-7918.74	9.886e+04	-413.40
159	1	16.91	-65.45	-1988.75	9229.32	3668.71	-34.97
	31	-109.97	-573.04	-1414.78	1.217e+05	-2.371e+04	-687.70
	34	-67.77	505.18	-1608.50	-1.146e+05	-1.459e+04	1306.96
	33	93.79	-605.87	-1451.11	1.288e+05	2.023e+04	-1360.75
	7	-382.43	-109.09	-1443.17	2.010e+04	-8.247e+04	659.03
	4	408.45	8.40	-1616.44	-5905.18	8.812e+04	-712.83
160	1	16.84	-93.30	-2052.90	1.317e+04	3633.96	-36.79
	33	93.43	-665.86	-1456.51	1.405e+05	2.018e+04	98.31
	34	-67.52	522.32	-1701.79	-1.203e+05	-1.459e+04	-154.91
	33	93.43	-665.86	-1456.51	1.405e+05	2.018e+04	98.31
	7	-380.57	-290.19	-1562.87	5.807e+04	-8.221e+04	717.92
	4	406.48	146.65	-1595.43	-3.780e+04	8.780e+04	-774.52
161	1	19.15	-60.21	-1923.08	8500.48	3946.36	-35.39
	21	103.42	-598.11	-1375.37	1.275e+05	2.222e+04	-1822.02
	26	-45.18	574.80	-1583.12	-1.296e+05	-9927.57	1796.69
	25	74.64	-667.42	-1375.47	1.427e+05	1.600e+04	-1851.14
	7	-379.25	-336.76	-1485.02	7.018e+04	-8.205e+04	692.15
	4	408.72	244.14	-1473.57	-5.710e+04	8.812e+04	-746.60
162	1	15.66	59.45	-1982.87	-8445.45	3188.75	-14.58
	20	40.83	601.81	-1436.01	-1.430e+05	8692.16	1832.08
	26	-113.14	671.46	-1451.12	-1.432e+05	-2.457e+04	1765.53
	25	137.22	-580.01	-1599.45	1.302e+05	2.948e+04	-1787.96
	6	-306.34	337.65	-1527.44	-2.010e+04	-6.632e+04	-699.19
	5	330.43	-246.19	-1523.12	7105.41	7.123e+04	676.77
163	1	13.32	94.20	-2134.18	-1.338e+04	2871.61	-11.76
	34	-61.16	672.48	-1537.08	-1.414e+05	-1.322e+04	-721.20
	34	-61.16	672.48	-1537.08	-1.414e+05	-1.322e+04	-721.20
	33	81.65	-527.56	-1746.28	1.208e+05	1.763e+04	703.11
	6	-307.89	153.76	-1603.16	-2.806e+04	-6.652e+04	-681.43
	5	328.38	-8.83	-1680.20	7470.85	7.094e+04	663.34
164	1	13.04	62.78	-2026.38	-8930.84	2856.57	-11.21
	30	-87.92	576.05	-1467.37	-1.221e+05	-1.895e+04	682.51
	32	66.77	607.51	-1491.65	-1.290e+05	1.443e+04	1153.30
	35	-46.71	-510.93	-1625.86	1.153e+05	-1.004e+04	-1170.55
	6	-309.67	109.29	-1495.50	-2.018e+04	-6.678e+04	-648.12
	5	329.73	-12.71	-1622.01	6437.06	7.117e+04	630.88
165	1	19.08	6.82	-4900.49	-954.37	4245.58	40.72
	18	-473.10	109.15	-3684.05	-2.340e+04	-1.031e+05	1490.95
	32	145.35	603.10	-3725.76	-1.313e+05	3.176e+04	-148.81
	35	-115.99	-592.61	-3813.45	1.299e+05	-2.523e+04	211.46
	14	-486.55	63.74	-3689.74	-1.348e+04	-1.060e+05	1770.30
	13	515.91	-53.24	-3849.47	1.201e+04	1.125e+05	-1707.65
166	1	-32.78	2.96	-1688.73	-460.60	-3718.37	-41.73
	30	-131.71	448.78	-1247.92	-9.660e+04	-2.154e+04	209.56
	32	32.73	453.20	-1267.27	-9.755e+04	1.451e+04	981.14
	35	-83.16	-448.64	-1330.77	9.684e+04	-2.024e+04	-1045.35
	7	-374.33	-36.50	-1269.69	8005.76	-7.940e+04	-2037.85
	4	323.89	41.06	-1328.35	-8714.38	7.368e+04	1973.64
167	1	1.41	-50.68	-2038.65	7123.94	700.00	-27.11

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	31	-150.56	-569.95	-1373.95	1.212e+05	-3.223e+04	-3732.23
	32	110.06	486.56	-1756.99	-1.173e+05	2.407e+04	3107.73
	35	-107.90	-564.53	-1379.39	1.283e+05	-2.300e+04	-3149.43
	7	-508.21	-99.47	-1473.67	1.871e+04	-1.096e+05	-5510.07
	4	510.38	21.50	-1662.71	-7752.60	1.107e+05	5468.37
168	1	6.54	-72.19	-2316.00	1.016e+04	1422.10	-33.81
	33	81.39	-660.31	-1584.02	1.396e+05	1.761e+04	1911.79
	34	-71.32	549.26	-1979.06	-1.240e+05	-1.542e+04	-1963.80
	33	81.39	-660.31	-1584.02	1.396e+05	1.761e+04	1911.79
	7	-506.30	-277.75	-1710.52	5.624e+04	-1.096e+05	-5512.29
	4	516.37	166.69	-1852.56	-4.060e+04	1.118e+05	5460.28
169	1	9.55	-48.94	-2059.74	6890.62	1844.60	-36.28
	21	-52.43	-597.23	-1384.60	1.272e+05	-1.152e+04	-1411.23
	26	110.16	592.19	-1783.14	-1.319e+05	2.368e+04	1783.37
	25	-95.47	-667.48	-1385.69	1.425e+05	-2.084e+04	-1839.19
	7	-507.47	-331.57	-1569.71	6.932e+04	-1.100e+05	-5160.79
	4	522.16	256.29	-1599.12	-5.872e+04	1.128e+05	5104.97
170	1	40.75	2.04	-1840.14	-290.78	6633.95	-47.79
	4	391.96	390.65	-1129.83	-8.421e+04	8.339e+04	2463.81
	26	62.75	739.64	-1399.66	-1.595e+05	1.191e+04	2695.93
	25	-0.06	-736.51	-1431.31	1.591e+05	-1704.00	-2769.46
	7	-329.27	-387.52	-1701.14	8.376e+04	-7.318e+04	-2537.34
	4	391.96	390.65	-1129.83	-8.421e+04	8.339e+04	2463.81
171	1	63.79	-5.11	-2085.45	719.21	1.062e+04	-36.85
	5	522.07	-24.49	-1172.40	4988.26	1.110e+05	-2013.57
	26	-44.32	731.47	-1821.28	-1.583e+05	-1.238e+04	2856.57
	25	142.46	-739.33	-1387.10	1.594e+05	2.872e+04	-2913.27
	7	-443.07	-390.65	-1968.28	8.409e+04	-9.861e+04	578.10
	4	541.21	382.79	-1240.10	-8.299e+04	1.150e+05	-634.79
172	13	34.82	-8.22	-1715.71	8647.42	3.218e+04	-3516.66
	14	-41.90	8.30	-752.84	-8685.91	-3.548e+04	3502.00
	26	-12.77	15.25	-1065.64	-1.600e+04	-9775.30	6017.67
	25	5.69	-15.17	-1402.91	1.596e+04	6481.70	-6032.33
	15	-43.40	-0.10	-768.80	134.07	-3.681e+04	223.63
	12	36.32	0.17	-1699.75	-172.56	3.351e+04	-238.29
173	13	40.88	-8.24	-1791.09	8639.80	3.751e+04	-3315.41
	14	-47.71	8.25	-715.26	-8647.46	-4.062e+04	3330.43
	26	-19.83	15.22	-1053.68	-1.598e+04	-1.603e+04	5957.79
	25	13.00	-15.22	-1452.67	1.597e+04	1.291e+04	-5942.77
	14	-47.71	8.25	-715.26	-8647.46	-4.062e+04	3330.43
	13	40.88	-8.24	-1791.09	8639.80	3.751e+04	-3315.41
174	12	33.74	-0.08	-1721.82	53.05	3.124e+04	-570.73
	15	-41.11	0.09	-746.69	-79.25	-3.480e+04	623.36
	26	-20.10	15.28	-1155.01	-1.605e+04	-1.625e+04	6153.57
	25	12.73	-15.27	-1313.51	1.602e+04	1.269e+04	-6100.93
	14	-43.96	8.49	-783.58	-8895.48	-3.731e+04	3897.57
	13	36.59	-8.47	-1684.93	8869.28	3.375e+04	-3844.93
175	12	29.42	0.13	-1791.13	-91.48	2.718e+04	-894.24
	15	-35.65	0.26	-886.89	-153.41	-3.024e+04	963.25
	26	-21.21	15.50	-1324.60	-1.614e+04	-1.745e+04	6181.94
	25	14.98	-15.12	-1353.42	1.590e+04	1.438e+04	-6112.94
	14	-40.24	8.67	-953.62	-8967.77	-3.427e+04	4193.79
	13	34.01	-8.29	-1724.40	8722.88	3.120e+04	-4124.78
176	13	46.10	-12.90	-2125.46	1.328e+04	4.125e+04	-1.077e+04
	14	-48.44	12.96	-1077.81	-1.333e+04	-4.231e+04	1.083e+04
	26	-27.96	16.83	-1301.59	-1.767e+04	-2.420e+04	9845.20
	25	25.62	-16.76	-1901.69	1.761e+04	2.314e+04	-9780.02
	14	-48.44	12.96	-1077.81	-1.333e+04	-4.231e+04	1.083e+04
	13	46.10	-12.90	-2125.46	1.328e+04	4.125e+04	-1.077e+04
177	1	-0.69	0.64	-2093.04	-356.67	-12.87	-43.07
	7	-30.80	-7.32	-1296.30	8082.21	-2.686e+04	184.60
	26	-5.32	15.16	-1557.38	-1.600e+04	-4202.91	6315.37
	25	4.25	-14.18	-1662.68	1.545e+04	4183.11	-6381.64
	7	-30.80	-7.32	-1296.30	8082.21	-2.686e+04	184.60
	4	29.73	8.30	-1923.76	-8630.93	2.684e+04	-250.86
178	1	17.66	-0.32	-1638.12	4.14	3004.38	-52.84
	4	512.17	37.83	-1139.49	-8252.03	1.108e+05	6365.78
	32	120.27	444.46	-1229.77	-9.634e+04	2.548e+04	3463.43
	35	-93.10	-444.96	-1290.42	9.635e+04	-2.086e+04	-3544.73
	7	-485.00	-38.32	-1380.70	8258.40	-1.062e+05	-6447.07
	4	512.17	37.83	-1139.49	-8252.03	1.108e+05	6365.78

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
179	1	-4.55	0.20	-1616.81	-241.36	-134.74	-79.40
	6	-383.31	87.61	-1161.71	-1.916e+04	-8.294e+04	-7830.20
	34	-78.01	443.98	-1219.46	-9.647e+04	-1.633e+04	-2825.53
	33	71.01	-443.66	-1267.94	9.610e+04	1.613e+04	2703.38
	7	-495.00	-51.46	-1181.11	1.101e+04	-1.073e+05	-5858.31
	4	488.00	51.77	-1306.29	-1.138e+04	1.071e+05	5736.16
180	1	14.73	-99.45	-1376.60	1.357e+04	2599.43	-46.26
	30	-109.30	374.28	-865.90	-9.189e+04	-2.386e+04	888.95
	34	-66.27	377.35	-873.91	-9.260e+04	-1.464e+04	854.96
	33	88.93	-530.36	-1243.94	1.135e+05	1.864e+04	-926.14
	7	-502.74	-108.46	-973.91	1.804e+04	-1.082e+05	563.13
	4	525.40	-44.54	-1143.94	2839.94	1.122e+05	-634.30
181	11	-429.62	-60.23	-925.46	1.212e+04	-9.385e+04	-3193.75
	8	399.93	32.54	-221.95	-8697.31	9.044e+04	3144.75
	32	83.89	340.46	-264.93	-7.723e+04	2.023e+04	1146.88
	35	-113.58	-368.15	-882.48	8.065e+04	-2.364e+04	-1195.88
	7	-478.03	-10.68	-898.34	1073.19	-1.046e+05	-3126.18
	4	448.34	-17.01	-249.07	2344.59	1.012e+05	3077.18
182	1	-140.42	8.89	-1544.36	-1582.76	-1.890e+04	-43.69
	29	0.94	-384.09	-979.55	8.261e+04	8745.39	-172.62
	32	-70.41	402.07	-1335.43	-8.597e+04	-4346.23	1249.15
	35	-145.62	-388.40	-1040.51	8.354e+04	-2.473e+04	-1316.36
	6	-419.50	122.67	-1331.86	-2.606e+04	-8.566e+04	-2138.49
	5	203.47	-108.99	-1044.08	2.362e+04	5.658e+04	2071.28
183	1	-201.62	-11.69	-1882.41	1337.54	-2.743e+04	1.86
	9	98.66	-173.97	-1343.57	3.686e+04	3.744e+04	965.29
	32	-112.16	372.23	-1500.90	-8.176e+04	-1.075e+04	918.14
	35	-198.02	-390.22	-1395.12	8.382e+04	-3.144e+04	-915.29
	6	-420.92	102.64	-1543.46	-2.322e+04	-8.254e+04	-1030.96
	5	110.73	-120.63	-1352.56	2.528e+04	4.034e+04	1033.82
184	1	-200.26	19.50	-1871.78	-3070.11	-2.697e+04	-33.82
	8	170.09	66.15	-1308.14	-1.345e+04	5.416e+04	-1147.25
	32	-75.53	398.33	-1331.52	-8.549e+04	-2596.74	586.45
	35	-232.57	-368.33	-1548.15	8.077e+04	-3.890e+04	-638.48
	7	-482.82	17.47	-1558.69	-2898.55	-9.671e+04	1197.32
	4	174.72	12.53	-1320.98	-1824.69	5.522e+04	-1249.35
185	1	-178.84	0.96	-1557.22	-438.62	-2.358e+04	-30.44
	9	264.31	-167.65	-1061.80	3.601e+04	7.450e+04	-1209.19
	32	-24.88	389.65	-1178.25	-8.429e+04	7866.47	470.78
	35	-250.26	-388.18	-1217.47	8.362e+04	-4.414e+04	-517.62
	7	-549.04	3.40	-1326.05	-912.79	-1.130e+05	697.19
	4	273.90	-1.93	-1069.68	238.00	7.671e+04	-744.02
186	1	-177.73	4.53	-1631.09	-938.68	-2.331e+04	-1.83
	12	286.17	133.42	-1117.45	-2.880e+04	7.969e+04	-1054.26
	32	-21.75	391.92	-1210.83	-8.465e+04	1.299e+04	622.42
	35	-251.69	-384.96	-1298.54	8.321e+04	-4.884e+04	-625.23
	15	-559.60	-126.45	-1391.92	2.735e+04	-1.155e+05	1051.45
	12	286.17	133.42	-1117.45	-2.880e+04	7.969e+04	-1054.26
187	1	-180.37	3.72	-1631.40	-818.13	-2.363e+04	28.22
	13	329.08	22.75	-1103.55	-4927.39	8.967e+04	-1265.48
	32	-12.88	392.25	-1214.49	-8.475e+04	1.084e+04	664.15
	35	-264.62	-386.53	-1295.35	8.349e+04	-4.718e+04	-620.73
	14	-606.58	-17.03	-1406.30	3668.72	-1.260e+05	1308.91
	13	329.08	22.75	-1103.55	-4927.39	8.967e+04	-1265.48
188	1	-177.13	3.73	-1649.89	-815.56	-2.342e+04	71.04
	12	261.74	135.40	-1131.59	-2.927e+04	7.377e+04	-1855.43
	32	0.17	392.95	-1224.41	-8.490e+04	1.340e+04	385.27
	35	-272.69	-387.21	-1313.89	8.365e+04	-4.943e+04	-275.98
	14	-564.31	-18.18	-1397.14	3928.24	-1.167e+05	2402.52
	13	291.79	23.92	-1141.16	-5182.95	8.071e+04	-2293.23
189	1	-124.10	7.55	-1473.79	-1352.54	-1.633e+04	111.54
	16	285.98	195.00	-973.52	-4.186e+04	7.459e+04	-2582.27
	32	37.07	397.78	-1044.47	-8.565e+04	1.729e+04	123.55
	35	-227.99	-386.17	-1222.90	8.357e+04	-4.241e+04	48.06
	14	-495.44	-16.90	-1267.12	3842.77	-1.041e+05	3297.75
	13	304.52	28.51	-1000.25	-5923.61	7.895e+04	-3126.15
190	14	-566.68	-21.28	-1288.80	4543.78	-1.250e+05	1.264e+04
	13	541.22	25.63	-417.39	-5593.88	1.224e+05	-1.253e+04
	32	116.13	391.02	-750.90	-8.475e+04	2.754e+04	-579.56
	35	-141.59	-386.67	-955.30	8.370e+04	-3.016e+04	696.67
	14	-566.68	-21.28	-1288.80	4543.78	-1.250e+05	1.264e+04

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	13	541.22	25.63	-417.39	-5593.88	1.224e+05	-1.253e+04
191	1	16.10	48.96	-1945.50	-7318.90	2913.85	45.58
	18	-558.66	139.89	-1249.45	-2.788e+04	-1.204e+05	5426.95
	32	156.81	546.22	-1372.07	-1.166e+05	3.327e+04	-469.27
	35	-132.04	-470.89	-1621.00	1.054e+05	-2.878e+04	539.39
	14	-605.40	68.43	-1272.03	-1.228e+04	-1.304e+05	5655.58
	13	630.17	6.90	-1721.05	1019.18	1.349e+05	-5585.46
192	1	-2.10	2.44	-1607.69	-551.25	333.10	15.70
	15	-490.46	-34.59	-1125.63	7467.83	-1.062e+05	7134.67
	34	-187.01	447.49	-1220.10	-9.693e+04	-4.018e+04	1.12
	33	183.79	-443.74	-1253.27	9.608e+04	4.070e+04	23.03
	14	-594.12	104.97	-1146.30	-2.275e+04	-1.288e+05	5817.25
	13	590.90	-101.22	-1327.07	2.190e+04	1.293e+05	-5793.09
193	1	89.28	6.48	-2053.25	-1124.14	1.385e+04	54.57
	32	181.68	434.09	-1523.50	-9.350e+04	3.525e+04	-1438.24
	34	-79.69	454.21	-1533.89	-9.785e+04	-2.148e+04	64.19
	33	217.04	-444.24	-1624.96	9.612e+04	4.279e+04	19.77
	14	-394.88	108.83	-1587.86	-2.329e+04	-8.996e+04	2774.34
	13	532.23	-98.86	-1571.00	2.156e+04	1.113e+05	-2690.38
194	1	135.90	2.72	-2274.12	-592.01	2.086e+04	24.37
	8	463.94	114.55	-1739.06	-2.475e+04	9.376e+04	1164.98
	34	-57.60	450.07	-1747.57	-9.724e+04	-1.903e+04	-161.29
	33	266.69	-445.88	-1751.09	9.633e+04	5.112e+04	198.79
	14	-406.01	105.77	-1757.12	-2.285e+04	-9.440e+04	1376.51
	13	615.09	-101.58	-1741.53	2.194e+04	1.265e+05	-1339.01
195	1	142.20	2.56	-2270.78	-568.50	2.200e+04	-9.31
	9	564.80	-148.21	-1736.28	3.200e+04	1.154e+05	1136.21
	34	-67.69	449.87	-1751.72	-9.720e+04	-2.137e+04	-415.96
	33	286.47	-445.94	-1741.78	9.632e+04	5.522e+04	401.63
	14	-449.00	105.71	-1756.18	-2.285e+04	-1.038e+05	556.53
	13	667.77	-101.77	-1737.33	2.197e+04	1.377e+05	-570.86
196	1	139.43	3.32	-2257.95	-677.29	2.155e+04	-35.40
	8	593.57	115.09	-1723.29	-2.484e+04	1.217e+05	363.96
	34	-30.06	450.10	-1735.67	-9.722e+04	-1.313e+04	-390.85
	33	244.57	-444.99	-1738.10	9.618e+04	4.629e+04	336.39
	15	-398.63	-33.82	-1749.62	7340.73	-9.283e+04	1027.24
	12	613.14	38.93	-1724.15	-8382.71	1.260e+05	-1081.70
197	1	132.13	-0.11	-2237.55	-190.68	2.040e+04	-59.82
	9	580.38	-150.36	-1705.75	3.229e+04	1.193e+05	-595.03
	34	-13.53	448.87	-1733.12	-9.706e+04	-9266.73	-270.43
	33	216.80	-449.05	-1709.26	9.676e+04	4.066e+04	178.40
	7	-388.70	-51.73	-1731.97	1.100e+04	-9.040e+04	870.05
	4	591.97	51.55	-1710.41	-1.129e+04	1.218e+05	-962.08
198	1	126.10	18.06	-2707.00	-2765.08	1.918e+04	-69.30
	30	-11.22	452.21	-1966.23	-9.721e+04	-8698.43	-427.60
	34	17.28	456.72	-1967.19	-9.819e+04	-2517.51	-395.54
	33	176.72	-428.94	-2197.43	9.393e+04	3.203e+04	288.92
	7	-294.14	-37.24	-2063.78	8958.63	-7.002e+04	1302.35
	4	488.15	65.02	-2100.84	-1.321e+04	9.953e+04	-1408.96
199	1	121.97	-12.21	-2731.48	1518.11	1.833e+04	-44.09
	31	-2.79	-437.37	-1975.90	9.399e+04	-6848.15	333.23
	34	37.26	433.93	-2210.95	-9.499e+04	1848.10	-915.23
	33	150.39	-452.71	-1991.32	9.732e+04	2.635e+04	847.40
	6	-222.49	78.05	-2091.49	-1.780e+04	-5.447e+04	-1406.12
	5	410.14	-96.84	-2110.78	2.014e+04	8.267e+04	1338.29
200	1	89.20	2.94	-2114.45	-629.03	1.357e+04	-67.56
	33	122.86	-449.20	-1510.83	9.685e+04	2.293e+04	332.85
	34	14.37	453.73	-1742.17	-9.782e+04	-2045.58	-436.80
	33	122.86	-449.20	-1510.83	9.685e+04	2.293e+04	332.85
	7	-289.09	-50.11	-1623.51	1.081e+04	-6.725e+04	-1737.45
	4	426.32	54.64	-1629.49	-1.178e+04	8.813e+04	1633.51
201	1	3.83	-9.67	-1533.13	1329.12	1568.58	-17.39
	29	99.43	-443.73	-1072.26	9.580e+04	2.215e+04	-657.94
	32	58.22	433.20	-1247.71	-9.470e+04	1.323e+04	1128.78
	35	-52.32	-448.07	-1110.96	9.674e+04	-1.082e+04	-1155.53
	6	-310.66	103.46	-1268.81	-2.307e+04	-6.693e+04	-740.01
	5	316.56	-118.33	-1089.86	2.512e+04	6.935e+04	713.25
202	1	13.14	92.67	-2123.17	-1.316e+04	2857.95	-11.25
	32	66.48	666.69	-1529.53	-1.403e+05	1.438e+04	423.55
	32	66.48	666.69	-1529.53	-1.403e+05	1.438e+04	423.55
	35	-46.26	-524.12	-1736.88	1.200e+05	-9983.42	-440.86

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	6	-307.95	143.90	-1620.71	-2.599e+04	-6.653e+04	-658.39
	5	328.17	-1.32	-1645.70	5737.17	7.093e+04	641.09
203	1	12.98	91.81	-2130.36	-1.304e+04	2815.53	-12.26
	24	13.04	576.41	-1540.77	-1.206e+05	2825.32	1567.51
	26	-114.84	630.10	-1550.56	-1.323e+05	-2.480e+04	1091.04
	25	134.81	-488.86	-1726.92	1.123e+05	2.913e+04	-1109.90
	6	-308.19	145.13	-1626.41	-2.631e+04	-6.657e+04	-665.87
	5	328.16	-3.88	-1651.06	6255.13	7.090e+04	647.01
204	1	14.22	-9.49	-1569.40	1340.82	2982.49	-11.38
	21	162.40	-620.10	-1007.79	1.343e+05	3.499e+04	-2086.18
	26	-114.37	715.39	-1397.79	-1.561e+05	-2.476e+04	2165.74
	25	136.24	-729.99	-1016.67	1.581e+05	2.935e+04	-2183.24
	6	-308.53	12.38	-1370.80	-3242.30	-6.666e+04	-1205.17
	5	330.41	-26.98	-1043.66	5305.10	7.125e+04	1187.67
205	1	7.60	-0.84	-1434.66	116.53	1567.75	-54.65
	4	522.04	383.51	-902.47	-8.326e+04	1.129e+05	1.396e+04
	26	108.71	728.33	-1062.94	-1.580e+05	2.351e+04	4863.49
	25	-97.01	-729.62	-1144.23	1.582e+05	-2.110e+04	-4947.56
	7	-510.35	-384.80	-1304.70	8.344e+04	-1.105e+05	-1.404e+04
	4	522.04	383.51	-902.47	-8.326e+04	1.129e+05	1.396e+04
206	1	6.57	-70.55	-2315.26	9938.93	1423.40	-34.67
	25	-96.86	-618.92	-1595.21	1.307e+05	-2.099e+04	-1920.75
	26	106.96	510.38	-1966.72	-1.154e+05	2.318e+04	1867.41
	25	-96.86	-618.92	-1595.21	1.307e+05	-2.099e+04	-1920.75
	7	-507.70	-301.68	-1757.12	6.156e+04	-1.099e+05	-6037.07
	4	517.80	193.13	-1804.81	-4.627e+04	1.121e+05	5983.72
207	1	7.31	-70.87	-2327.58	9977.43	1533.35	-34.91
	35	-103.43	-613.57	-1591.78	1.387e+05	-2.243e+04	-1280.83
	32	114.68	504.54	-1989.11	-1.233e+05	2.479e+04	1227.13
	35	-103.43	-613.57	-1591.78	1.387e+05	-2.243e+04	-1280.83
	7	-503.65	-127.69	-1730.22	2.363e+04	-1.091e+05	-5540.63
	4	514.89	18.66	-1850.67	-8276.04	1.114e+05	5486.93
208	1	16.80	-96.33	-2192.30	1.360e+04	3639.93	-36.59
	35	-80.61	-621.83	-1552.58	1.306e+05	-1.741e+04	96.49
	34	-67.37	515.06	-1811.04	-1.188e+05	-1.455e+04	586.64
	33	93.22	-663.27	-1561.72	1.397e+05	2.015e+04	-642.93
	7	-380.33	-145.64	-1670.32	2.618e+04	-8.217e+04	689.36
	4	406.18	-2.56	-1702.45	-5248.52	8.777e+04	-745.66
209	1	16.49	-94.86	-2191.57	1.340e+04	3575.52	-37.72
	25	73.20	-626.40	-1558.43	1.317e+05	1.581e+04	-1691.99
	26	-47.83	480.47	-1813.22	-1.111e+05	-1.031e+04	1633.96
	25	73.20	-626.40	-1558.43	1.317e+05	1.581e+04	-1691.99
	7	-380.68	-315.35	-1670.40	6.350e+04	-8.223e+04	678.89
	4	406.05	169.42	-1701.25	-4.288e+04	8.773e+04	-736.91
210	1	18.04	9.92	-1559.72	-1407.72	3785.18	-59.05
	20	156.86	728.19	-991.72	-1.577e+05	3.377e+04	1947.67
	26	-46.33	729.84	-1072.53	-1.581e+05	-1.009e+04	3166.76
	25	74.08	-714.58	-1327.05	1.559e+05	1.591e+04	-3257.60
	7	-381.06	-372.45	-1401.27	8.153e+04	-8.233e+04	1056.99
	4	408.81	387.71	-998.31	-8.370e+04	8.815e+04	-1147.83
211	1	81.08	0.86	-2537.36	-127.64	1.315e+04	-14.86
	13	545.94	-390.16	-1525.30	8.445e+04	1.151e+05	-2264.99
	26	-52.94	733.06	-2100.84	-1.585e+05	-1.497e+04	2776.20
	25	177.68	-731.73	-1802.79	1.583e+05	3.520e+04	-2799.06
	15	-440.82	-14.11	-2364.44	3092.22	-9.915e+04	849.89
	12	565.56	15.43	-1539.19	-3288.58	1.194e+05	-872.75
212	1	78.21	-0.16	-2526.78	14.08	1.255e+04	56.76
	12	532.85	14.06	-1511.34	-3043.79	1.123e+05	-1690.35
	26	-146.07	732.91	-2010.68	-1.585e+05	-3.516e+04	3175.83
	25	266.39	-733.16	-1876.67	1.586e+05	5.447e+04	-3088.50
	14	-447.99	391.54	-2341.49	-8.472e+04	-1.007e+05	3215.45
	13	568.31	-391.79	-1545.85	8.474e+04	1.200e+05	-3128.13
213	1	9.47	0.22	-1418.30	-41.10	1950.16	70.84
	13	614.06	-390.10	-856.75	8.464e+04	1.328e+05	-1.404e+04
	26	-335.82	729.28	-1222.95	-1.581e+05	-7.274e+04	1.054e+04
	25	350.39	-728.94	-959.05	1.581e+05	7.574e+04	-1.043e+04
	14	-599.50	390.44	-1325.25	-8.470e+04	-1.298e+05	1.415e+04
	13	614.06	-390.10	-856.75	8.464e+04	1.328e+05	-1.404e+04
214	1	8.06	71.28	-2342.10	-1.006e+04	1753.45	43.40
	24	-4.57	562.80	-1565.01	-1.187e+05	-990.20	1103.08
	26	-335.27	616.78	-1587.53	-1.305e+05	-7.257e+04	4418.45

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	25	347.67	-507.11	-2015.71	1.150e+05	7.527e+04	-4351.67
	14	-597.81	305.28	-1771.53	-6.245e+04	-1.294e+05	6377.20
	13	610.21	-195.62	-1831.70	4.698e+04	1.321e+05	-6310.43
215	1	9.08	72.16	-2359.08	-1.019e+04	1903.38	45.51
	34	-183.52	611.98	-1562.63	-1.294e+05	-3.978e+04	1884.20
	32	146.67	653.62	-1580.27	-1.385e+05	3.170e+04	-1321.47
	35	-132.69	-542.60	-2049.08	1.228e+05	-2.877e+04	1391.49
	14	-596.03	113.92	-1731.80	-2.058e+04	-1.291e+05	5932.30
	13	610.00	-2.90	-1897.55	4911.33	1.320e+05	-5862.28
216	1	18.31	0.34	-1615.91	-74.64	3216.60	50.58
	13	608.90	-21.94	-1099.33	4753.68	1.319e+05	-6857.72
	32	152.13	445.46	-1215.84	-9.649e+04	3.255e+04	707.07
	35	-123.95	-444.94	-1270.18	9.638e+04	-2.760e+04	-629.26
	14	-580.73	22.46	-1386.69	-4868.51	-1.269e+05	6935.54
	13	608.90	-21.94	-1099.33	4753.68	1.319e+05	-6857.72
217	1	-80.84	0.16	-2161.34	-51.72	-9860.62	39.71
	14	-549.46	23.14	-1574.45	-5005.59	-1.148e+05	1793.29
	32	93.09	447.70	-1684.83	-9.675e+04	2.035e+04	492.61
	35	-217.46	-447.46	-1640.32	9.667e+04	-3.552e+04	-431.52
	14	-549.46	23.14	-1574.45	-5005.59	-1.148e+05	1793.29
	13	425.09	-22.90	-1750.69	4926.02	9.961e+04	-1732.20
218	1	-79.96	1.27	-2176.71	-213.18	-9540.07	-17.42
	15	-543.72	-126.65	-1586.95	2.741e+04	-1.134e+05	581.37
	32	69.73	448.07	-1704.32	-9.677e+04	2.152e+04	593.96
	35	-192.74	-446.12	-1644.45	9.644e+04	-3.620e+04	-620.76
	15	-543.72	-126.65	-1586.95	2.741e+04	-1.134e+05	581.37
	12	420.71	128.60	-1761.83	-2.774e+04	9.876e+04	-608.16
219	1	6.06	11.03	-1518.74	-1599.66	2147.82	-45.68
	28	125.15	422.67	-1044.66	-9.121e+04	2.785e+04	569.41
	32	96.80	448.91	-1052.41	-9.690e+04	2.170e+04	512.77
	35	-87.48	-431.93	-1284.11	9.444e+04	-1.839e+04	-583.06
	7	-382.75	-29.60	-1276.45	7049.63	-8.254e+04	770.90
	4	392.07	46.57	-1060.08	-9510.65	8.584e+04	-841.19
220	1	21.26	-2.49	-4957.31	335.09	4748.32	-10.69
	31	-136.82	-563.72	-3718.90	1.228e+05	-2.974e+04	-426.51
	32	173.45	597.46	-3907.27	-1.305e+05	3.790e+04	-24.85
	35	-140.75	-601.28	-3719.36	1.310e+05	-3.060e+04	8.41
	15	-479.96	-200.05	-3731.81	4.346e+04	-1.045e+05	510.64
	12	512.66	196.22	-3894.82	-4.295e+04	1.118e+05	-527.09
221	1	31.13	-1.21	-4856.26	160.22	6104.83	-11.10
	25	137.72	-564.20	-3656.43	1.230e+05	2.955e+04	-1560.15
	26	-89.83	562.33	-3814.75	-1.228e+05	-2.016e+04	1543.07
	25	137.72	-564.20	-3656.43	1.230e+05	2.955e+04	-1560.15
	15	-467.87	-71.88	-3758.49	1.559e+04	-1.029e+05	526.99
	12	515.76	70.01	-3712.69	-1.534e+04	1.123e+05	-544.08
222	1	27.63	5.04	-4808.41	-698.23	5415.77	40.23
	24	106.53	512.02	-3628.77	-1.115e+05	2.284e+04	912.46
	26	-181.12	566.03	-3649.14	-1.233e+05	-4.009e+04	1812.23
	25	223.63	-558.27	-3748.42	1.222e+05	4.842e+04	-1750.33
	14	-475.72	254.44	-3714.79	-5.525e+04	-1.046e+05	1930.00
	13	518.24	-246.69	-3682.77	5.417e+04	1.129e+05	-1868.10

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

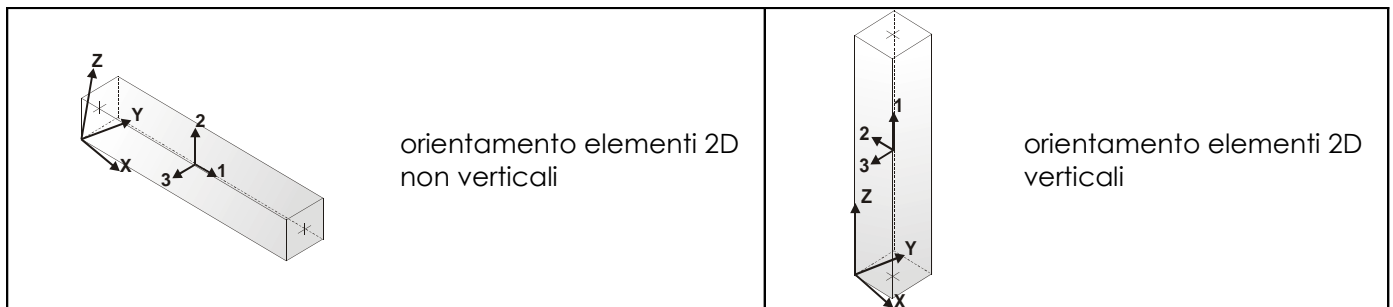
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Q2/Q3	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Pos.	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
N, V2, ecc..	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
3	30	2.110e+04	1.361e+04	-3.95e-03	-427.98	0.0	234.82	50.29	-88.23	3191.06	1.361e+04	1.972e+04
		-5.722e+04	-2.962e+04	-0.03	0.0	470.0	234.82	-377.69	-88.23	3191.06	-2.962e+04	-5.722e+04
3	31	3.652e+04	-573.54	-5.59e-03	-427.98	0.0	37.58	437.06	11.98	3810.10	-5881.57	-6.833e+04
		-6.833e+04	-5881.57	-0.02	0.0	470.0	37.58	9.08	11.98	3810.10	-573.54	3.652e+04
3	32	2.097e+04	8199.94	-3.82e-03	-427.98	0.0	-56.72	51.24	17.28	2217.69	-1963.22	1.953e+04
		-5.696e+04	-1963.22	0.01	0.0	470.0	-56.72	-376.74	17.28	2217.69	8199.94	-5.696e+04
3	33	3.677e+04	3.725e+04	-5.56e-03	-427.98	0.0	-253.96	438.01	117.50	2836.73	-2.145e+04	-6.851e+04
		-6.851e+04	-2.145e+04	0.03	0.0	470.0	-253.96	10.02	117.50	2836.73	3.725e+04	3.677e+04
3	34	3.230e+04	1.998e+04	-4.66e-03	-427.98	0.0	257.97	-5.38	-111.07	3411.67	1.998e+04	3.230e+04
		-7.080e+04	-3.570e+04	-0.03	0.0	470.0	257.97	-433.36	-111.07	3411.67	-3.570e+04	-7.080e+04
3	35	2.410e+04	486.89	-4.61e-03	-427.98	0.0	60.73	381.39	-10.85	4030.70	486.89	-5.574e+04
		-5.574e+04	-6653.59	-0.02	0.0	470.0	60.73	-46.59	-10.85	4030.70	-6653.59	2.293e+04
3	36	1.130e+04	1.664e+04	-2.98e-03	-427.98	0.0	-171.74	123.92	36.48	2415.65	-1790.62	2917.71
		-3.942e+04	-1790.62	0.02	0.0	470.0	-171.74	-304.06	36.48	2415.65	1.664e+04	-3.942e+04
3	37	7520.62	3.668e+04	-2.42e-03	-427.98	0.0	-262.86	219.63	105.17	2587.21	-1.501e+04	-1.895e+04
		-1.895e+04	-1.501e+04	0.03	0.0	470.0	-262.86	-208.35	105.17	2587.21	3.668e+04	-1.630e+04
3	38	7648.27	1.353e+04	-2.56e-03	-427.98	0.0	266.87	213.00	-98.74	3661.19	1.353e+04	-1.726e+04
		-1.773e+04	-3.514e+04	-0.04	0.0	470.0	266.87	-214.98	-98.74	3661.19	-3.514e+04	-1.773e+04
3	39	1.312e+04	314.29	-3.42e-03	-427.98	0.0	175.75	308.70	-30.05	3832.74	314.29	-3.913e+04
		-3.913e+04	-1.509e+04	-0.02	0.0	470.0	175.75	-119.28	-30.05	3832.74	-1.509e+04	5388.79
3	40	9687.51	2.453e+04	-2.80e-03	-427.98	0.0	-202.80	143.36	63.42	2456.04	-6945.82	-1546.66
		-3.474e+04	-6945.82	0.02	0.0	470.0	-202.80	-284.62	63.42	2456.04	2.453e+04	-3.474e+04
3	41	7428.91	2.880e+04	-2.43e-03	-427.98	0.0	-231.80	200.19	78.23	2546.82	-9852.71	-1.448e+04
		-2.097e+04	-9852.71	0.03	0.0	470.0	-231.80	-227.80	78.23	2546.82	2.880e+04	-2.097e+04
3	42	7901.84	8376.38	-2.61e-03	-427.98	0.0	235.81	232.44	-71.80	3701.58	8376.38	-2.173e+04
		-2.173e+04	-2.725e+04	-0.03	0.0	470.0	235.81	-195.54	-71.80	3701.58	-2.725e+04	-1.306e+04
3	43	1.127e+04	5469.49	-3.15e-03	-427.98	0.0	206.82	289.26	-56.99	3792.36	5469.49	-3.466e+04
		-3.466e+04	-2.298e+04	-0.03	0.0	470.0	206.82	-138.72	-56.99	3792.36	-2.298e+04	715.58
3	44	7704.95	2.648e+04	-2.41e-03	-427.98	0.0	-208.90	214.57	73.42	2066.53	-1.205e+04	-1.758e+04
		-1.758e+04	-1.205e+04	0.03	0.0	470.0	-208.90	-213.41	73.42	2066.53	2.648e+04	-1.730e+04
3	45	1.336e+04	4.653e+04	-3.35e-03	-427.98	0.0	-300.02	310.28	142.11	2238.09	-2.526e+04	-3.944e+04
		-3.944e+04	-2.526e+04	0.04	0.0	470.0	-300.02	-117.70	142.11	2238.09	4.653e+04	5815.50
3	46	1.138e+04	2.379e+04	-3.18e-03	-427.98	0.0	304.03	122.35	-135.68	4010.31	2.379e+04	3231.05
		-3.984e+04	-4.498e+04	-0.05	0.0	470.0	304.03	-305.63	-135.68	4010.31	-4.498e+04	-3.984e+04
3	47	7463.94	1.057e+04	-2.56e-03	-427.98	0.0	212.91	218.05	-66.99	4181.87	1.057e+04	-1.863e+04
		-1.863e+04	-2.494e+04	-0.03	0.0	470.0	212.91	-209.93	-66.99	4181.87	-2.494e+04	-1.673e+04
3	48	8004.77	3.437e+04	-2.49e-03	-427.98	0.0	-239.96	234.01	100.37	2106.92	-1.720e+04	-2.204e+04
		-2.204e+04	-1.720e+04	0.03	0.0	470.0	-239.96	-193.97	100.37	2106.92	3.437e+04	-1.263e+04
3	49	1.146e+04	3.864e+04	-3.08e-03	-427.98	0.0	-268.96	290.84	115.17	2197.70	-2.011e+04	-3.498e+04
		-3.498e+04	-2.011e+04	0.03	0.0	470.0	-268.96	-137.14	115.17	2197.70	3.864e+04	1142.28
3	50	9769.59	1.863e+04	-3.00e-03	-427.98	0.0	272.97	141.79	-108.74	4050.70	1.863e+04	-1233.32
		-3.517e+04	-3.709e+04	-0.04	0.0	470.0	272.97	-286.19	-108.74	4050.70	-3.709e+04	-3.517e+04
...												
237	99	-1.248e+05	-2.628e+04	0.06	0.0	470.0	-153.98	-771.82	99.68	5059.45	2.060e+04	-1.248e+05
Trave		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-2.400e+05	-2.312e+05	-0.99	-834.56		-1099.36	-1163.30	-673.76	-2.141e+04		
		1.891e+05	2.312e+05	0.98	0.0		1075.00	1172.96	673.59	2.156e+04		

VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste** 2. **travi** 3. **pilastr**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

Ok: verifica con esito positivo
NV: verifica con esito negativo
Nr: verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica		Aste	Travi	Pilastr
4.2.3.1	Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2	Trazione, Compressione	X	X	X
	Taglio, Torsione		X	X
	Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flesso-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3	Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617 per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica		Travi	Pilastr
4.2.4.1.2	Trazione, Compressione	X	X
	Taglio, Torsione		X
	Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flesso-torsionale		X
7.5.3	Sfruttamento per momento	X	
7.5.4	Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5	Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9	Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica del par. 7.5.4.3 Gerarchia delle resistenze trave-colonna per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche soprariportate è condotto sugli elementi purchè dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI GENERICHE	PROFILI SEMPLICI	PROFILI ACCOPPIATI
4.2.3.1 Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1 Classificazione di default 2	Circolare		

4.2.3.1	Classificazione di default 3	di	restanti		
4.2.4.1.2	Trazione		si	si	si
4.2.4.1.2	Compressione		si	si	si
4.2.4.1.2	Taglio, Torsione		si	si	si
4.2.4.1.2	Flessione, taglio e forza assiale	e	si	si	si
4.2.4.1.3.1	Aste compresse		si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calstrellate
4.2.4.1.3.2	Travi inflesse		doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sottoindicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento		
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento		
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento		
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)		
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione		
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto		
N	M3	M2	V2	V3	T
V stab			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)		
V stab			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessor-torsionale)		
BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)		
Snellezza	Snel22	Snel33	valori di snellezza (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)		
Chi mn			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente		
Rif. cmb			combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati		
V flst			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.29)		
B1-1 x L			Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali		
Chi LT			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessor-torsionale		
Snell adim			Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5		
v.Omeg			Valore del rapporto capacità/domanda per l'azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l'amplificazione delle azioni		
f.Om. N			Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5		
f.Om. T			Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4		
V.7.5.3 M Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.3 e valore dell'azione flettente		
V.7.5.4 N Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell'azione assiale		
V.7.5.5 V Ed,G V Ed,M			Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità		
V.7.5.9 V Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.9 e valore dell'azione di taglio		
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)			Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.3 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd classe di duttilità)		

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	B22xL	B33xL	Snel22	Snel33	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
274	ok	s=2,m=10	0.01	0.16	0.07	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				13,17,17,0
275	ok	s=2,m=10	0.01	0.15	0.07	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				12,17,17,0
276	ok	s=2,m=10	0.01	0.14	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				4,9,9,0
277	ok	s=2,m=10	9.46e-03	0.13	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				4,28,28,0
278	ok	s=2,m=10	8.77e-03	0.12	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				33,29,28,0
279	ok	s=2,m=10	8.78e-03	0.12	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				34,28,28,0
280	ok	s=2,m=10	8.68e-03	0.10	0.05	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				35,29,29,0
281	ok	s=2,m=10	0.01	0.14	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				32,28,28,0
282	ok	s=2,m=10	0.01	0.14	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				26,26,26,0
283	ok	s=2,m=10	0.01	0.16	0.07	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				25,25,26,0
284	ok	s=2,m=10	0.02	0.20	0.08	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				7,20,23,0
285	ok	s=2,m=10	0.01	0.18	0.08	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				23,23,23,0
286	ok	s=2,m=10	0.01	0.15	0.07	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				33,23,23,0
287	ok	s=2,m=10	0.01	0.15	0.07	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				33,29,29,0
288	ok	s=2,m=10	0.01	0.14	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				25,23,23,0
289	ok	s=2,m=10	0.01	0.16	0.07	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				26,20,23,0
290	ok	s=2,m=10	0.01	0.18	0.08	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				26,20,20,0
291	ok	s=2,m=10	0.01	0.19	0.08	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				25,25,25,0
292	ok	s=2,m=10	0.02	0.20	0.08	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				14,25,26,0
293	ok	s=2,m=10	0.01	0.18	0.08	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				26,26,26,0
294	ok	s=2,m=10	0.01	0.16	0.07	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				32,16,16,0
295	ok	s=2,m=10	0.01	0.14	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				13,16,16,0
296	ok	s=2,m=10	0.01	0.13	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				14,19,19,0
297	ok	s=2,m=10	0.01	0.13	0.06	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				15,19,19,0
298	ok	s=2,m=10	8.69e-03	0.10	0.05	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				32,29,29,0
299	ok	s=2,m=10	0.01	0.16	0.08	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				35,32,32,0
300	ok	s=2,m=10	0.01	0.16	0.08	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				25,20,20,0
301	ok	s=2,m=10	0.01	0.16	0.08	297.5	297.5	38.3	38.3	0.92				26,25,25,0
302	ok	s=3,m=10	0.01	0.02	0.03	1218.0	1218.0	84.1	144.9	0.33				6,29,29,0
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab	B22xL	B33xL	Snel22	Snel33	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	
			0.02	0.20	0.08	1218.00	1218.00	144.88	144.88	0.33				

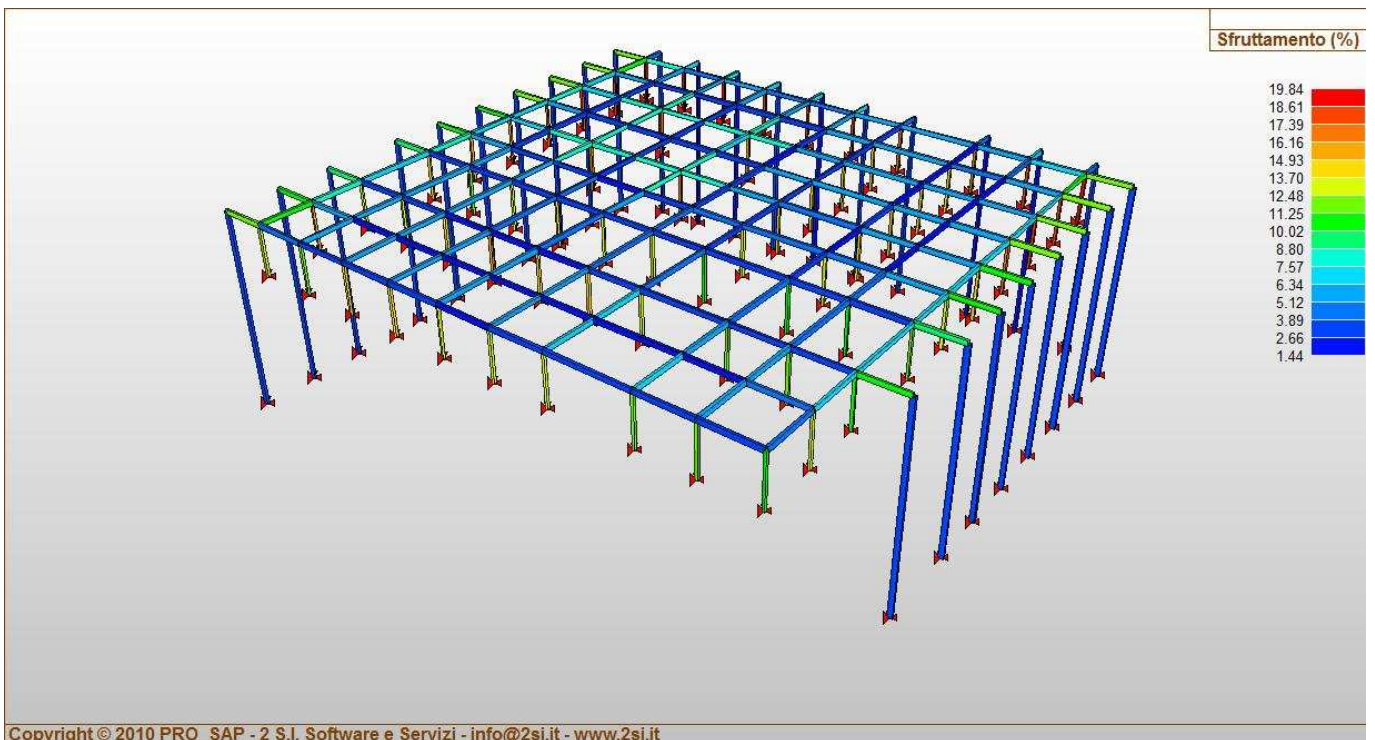


Fig. 8

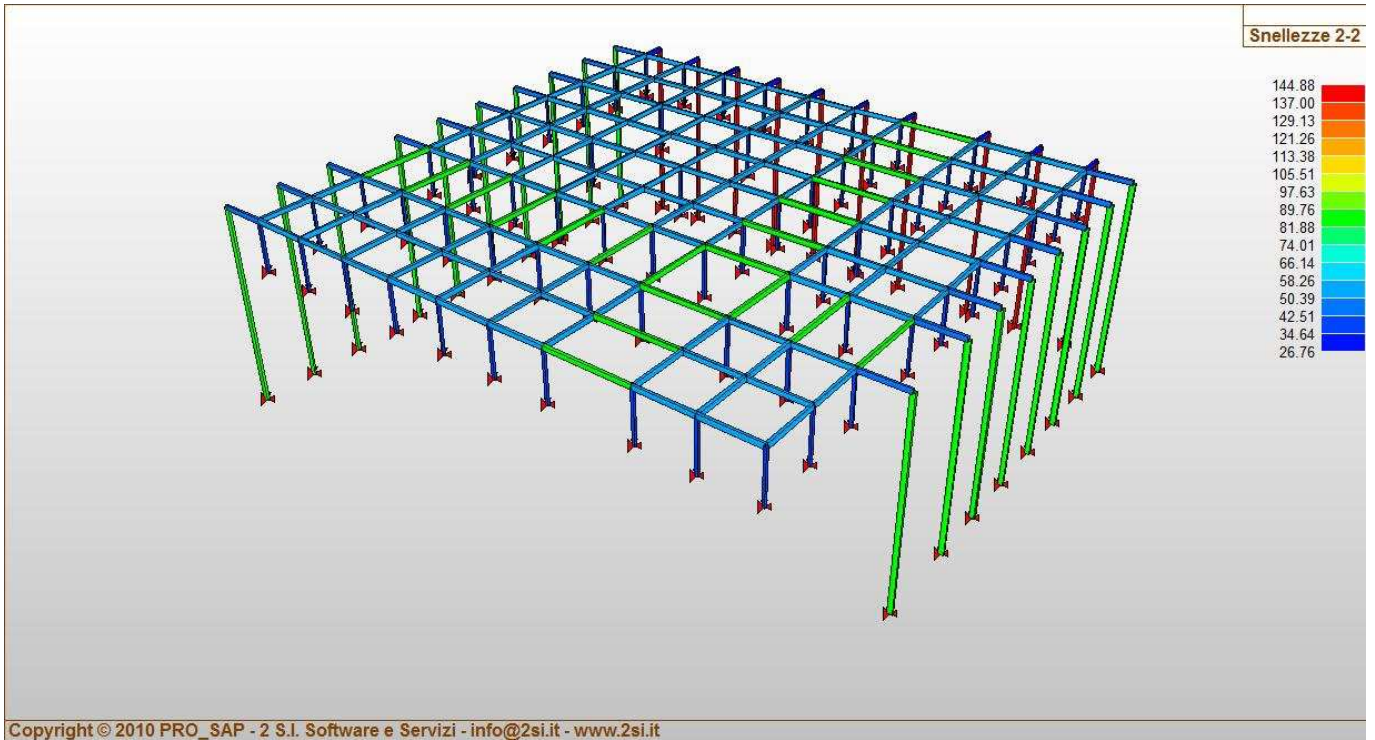


Fig. 9

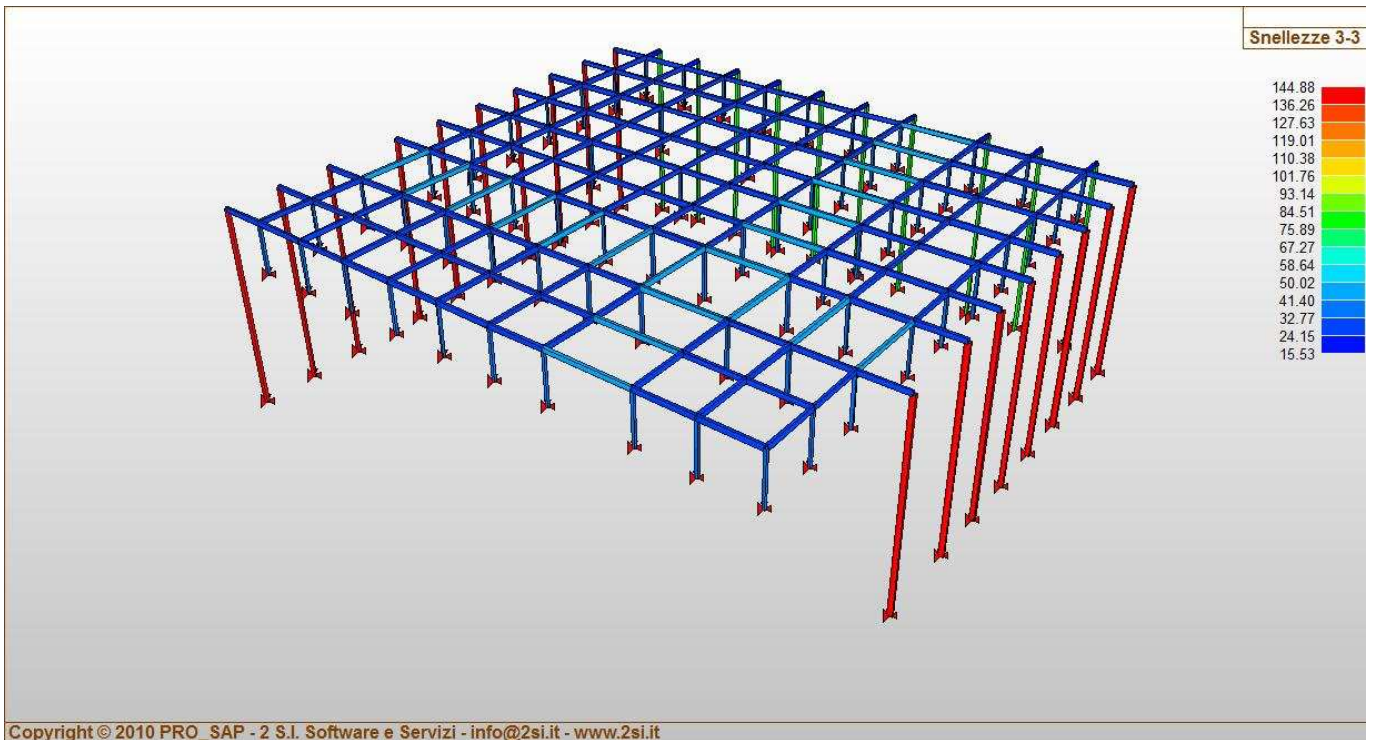


Fig. 10