

POLITECNICO DI MILANO
Facoltà di Architettura Civile
Corso di Laurea Specialistica in Architettura delle Costruzioni

LA CITTÀ NEL VERDE. PROGETTO PER MONTICHIARI

Relatore: Raffaella Neri
Laureanda: Fereshteh Khalilzadeh. Matr. 765062
Anno Accademico 2012-2013

INDICE

Relazione storica	4
Analisi dell'area	37
Relazione generale del progetto	42
Relazione architettonica	46
Relazione impiantistica	47
Relazione struttura	62

MONTICHIARI NELLA STORIA

LA CITTA' ORGINE DEL NOME

Il nome di Montichiari, la cui etimologia è alquanto incerta, ha subito nei secoli diverse trasformazioni: da Montisclaris (sec. XII) a Monteclaro (sec. XIII) e Montechiaro (sec. XVI).

Nel 1862 al nome Montechiaro venne aggiunto "sul Chiese" e nel 1877 divenne l'attuale Montichiari.

STORIA DELLA CITTÀ

La zona di Montichiari fu abitata fin dall'anno 1000, quando il territorio era governato dalla potente famiglia Longhi, feudatari della contea. Furono loro che nel 1167, per la mutata situazione politica, concessero agli "homines de Monteclaro" di costituirsi in libero Comune, pur con alcuni obblighi soprattutto militari verso gli antichi padroni. Fu così che dal 1168 e per alcuni anni il Comune di Brescia attaccò continuamente Montichiari cercando di contrastarne l'autonomia raggiunta.

Nel 1237 il borgo fu attaccato da Federico II e quindi distrutto, come nel 1265 quando la medesima sorte l'ebbe per mano di Ezzelino da Romano prima e degli Angioini poi (1268).

Secondo lo storico Faino, il capitano visconteo Pandolfo Malatesta occupò la località nel 1404, dopo aver preso Brescia, erigendola a principato e battendovi moneta. Papa Martino V, nell'anno 1418, nel suo viaggio verso Roma, sostava a Montichiari e concedeva l'indulgenza a chi avesse contribuito alla costruzione della nuova chiesa parrocchiale di Santa Maria Maggiore nella piazza del Mercato.

Solo nell'ottobre del 1420 il fratello di Pandolfo, Carlo, sconfitto dal conte di Carmagnola incaricato dai Visconti, poneva fine al dominio malatestiano.

Il 1° ottobre 1428, dopo la battaglia di Maclodio, il paese giurò fedeltà alla Repubblica Veneta, cui Montichiari resterà fedele fino al suo declino nel 1797, nonostante alterne e contraddittorie vicende militari che la provarono negli anni.

Bisognerà aspettare il 1805 per assistere all'arrivo di un altro dominatore, che coinvolse gli abitanti di Montichiari in imprese militari, Napoleone I che passerà in rassegna il suo esercito accampato nella grande brughiera. Nel 1848, ad opera di alcuni patrioti, tra i quali il letterato monteclarese Angelo Mazzoldi, la popolazione insorse contro gli austriaci.

Montichiari ebbe poi un ruolo importante nella battaglia di San Martino e Solferino quando nel 1859 si definì sul territorio monteclarese la strategia militare della battaglia e vennero alloggiate le retroguardie degli eserciti piemontese e francese.

Nei giorni che seguirono gli abitanti si prodigarono ad apprestare soccorso, assistendo una grande quantità di feriti provenienti dalla prima linea. Per questa azione impegnativa vennero occupati numerosi edifici pubblici e privati, fra i quali la chiesa parrocchiale e il nuovo ospedale.

Monteclarensi illustri

Prima ancora che dalle opere la fama di Montichiari deriva dagli uomini illustri cui ha dato i natali, come Giovanni Treccani degli Alfieri (1877-1961), intellettuale e mecenate, fondatore dell'Enciclopedia omonima e Giuseppe Pirovano (XVIII sec.), pittore nato, nella frazione di Ro, da una famiglia agiata che gli permise di stabilirsi a Roma perfezionandosi nella pittura e dipingendo nelle più importanti chiese romane fra cui San Paolo. Il Pirovano è l'autore della grande pala dell'altare maggiore del Duomo di Montichiari che raffigura l'Assunzione di Maria.

Pellegrino da Montechiaro (XVI sec.), liutaio, appartenente alla famiglia Micheli di Montichiari, celebri costruttori di strumenti musicali è considerato da alcuni l'inventore del violino, in contrapposizione a Gasparo da Salò.

Mario Pedini (1918-2003) è stato Ministro della Pubblica Istruzione, dell'Università e Ricerca scientifica e dei Beni Culturali, nonché parlamentare europeo. Insigne politico e raffinatissimo uomo di cultura, fu autore di testi di saggistica e di memorialistica che ne hanno garantito a giusto titolo l'ingresso nel novero dei monteclarensi più illustri di tutti i tempi.

Altro monteclarese prestigioso (anche se mantovano di nascita) è Gaetano Bonoris (1861-1923), ultimo rampollo della ricca famiglia Bonoris, venne eletto deputato liberale nella XXI Legislatura. Amico personale del Ministro Giuseppe Zanardelli fu inserito, quale membro, in numerose Commissioni negli uffici della Camera e fu lui stesso a far costruire il castello di Montichiari sui resti dell'antica Rocca Comunale.

Luigi Campini, il pittore, fu un simpatico colorista, facile disegnatore e pronto compositore; socio effettivo dell'Ateneo bresciano di Scienze, lettere ed arti, aderì con successo alla mostra di pittura bresciana tenutasi a Brescia nel 1834.

Insieme a questi: Nicolò Secco d'Aragona (poeta e letterato), Giuseppe Guerzoni (politico), Angelo Mazzoldi (scrittore), Antonio Pasinetti (pittore) di cui si è appena costituita la Pinacoteca.



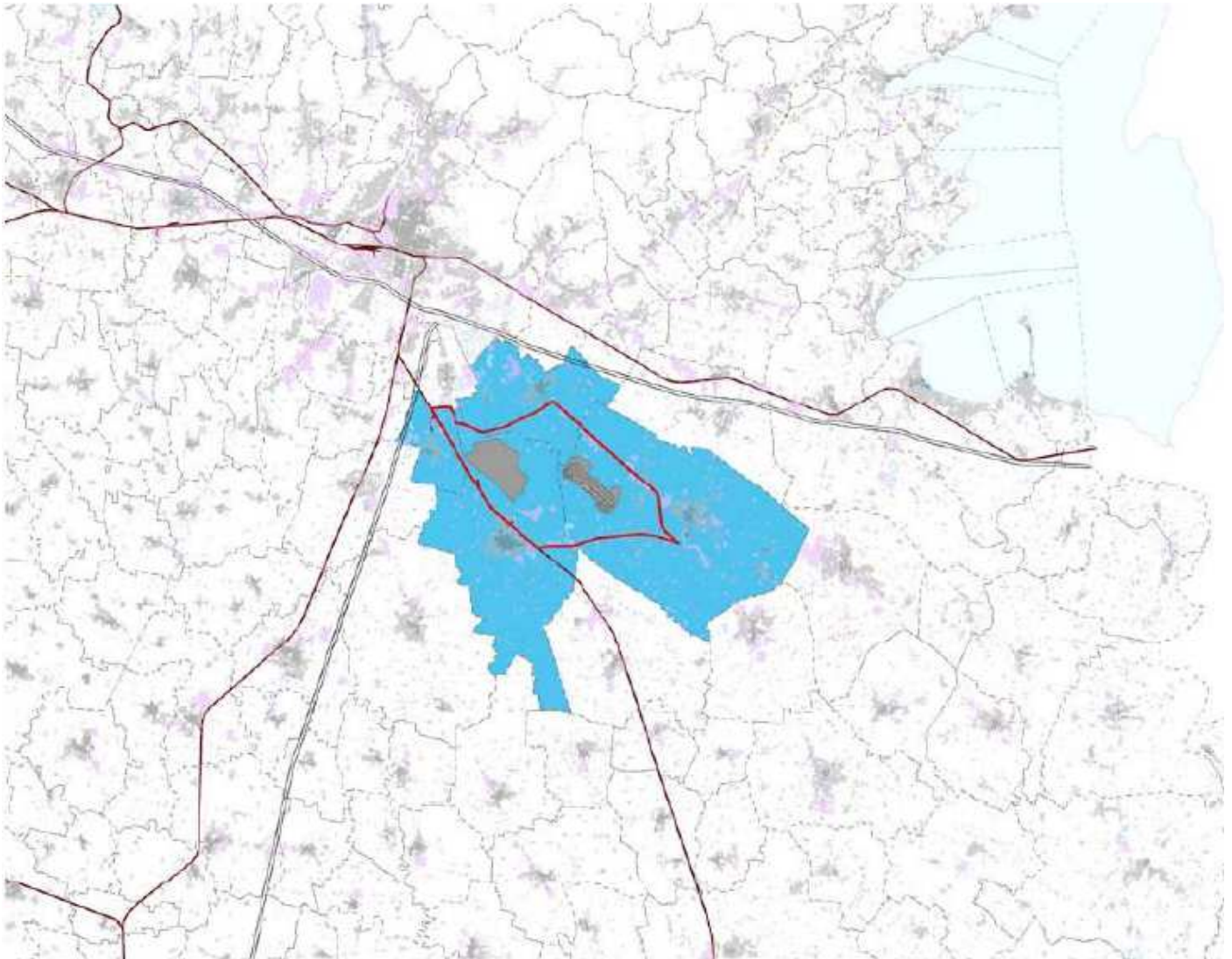
- 1 - Pinacoteca Pasinetti
- 2 - Museo Bergomi
- 3 - Palazzo dell'Archeologia e della Storia del Territorio
- 4 - Castello Bonoris
- 5 - Pieve di San Pancrazio
- 6 - Museo Lechi

L'Ambito del PTRA Montichiari

L'ambito oggetto del Piano Territoriale Regionale d'Area è lo stesso definito nella proposta della Provincia di Brescia ed è delimitato dal poligono:

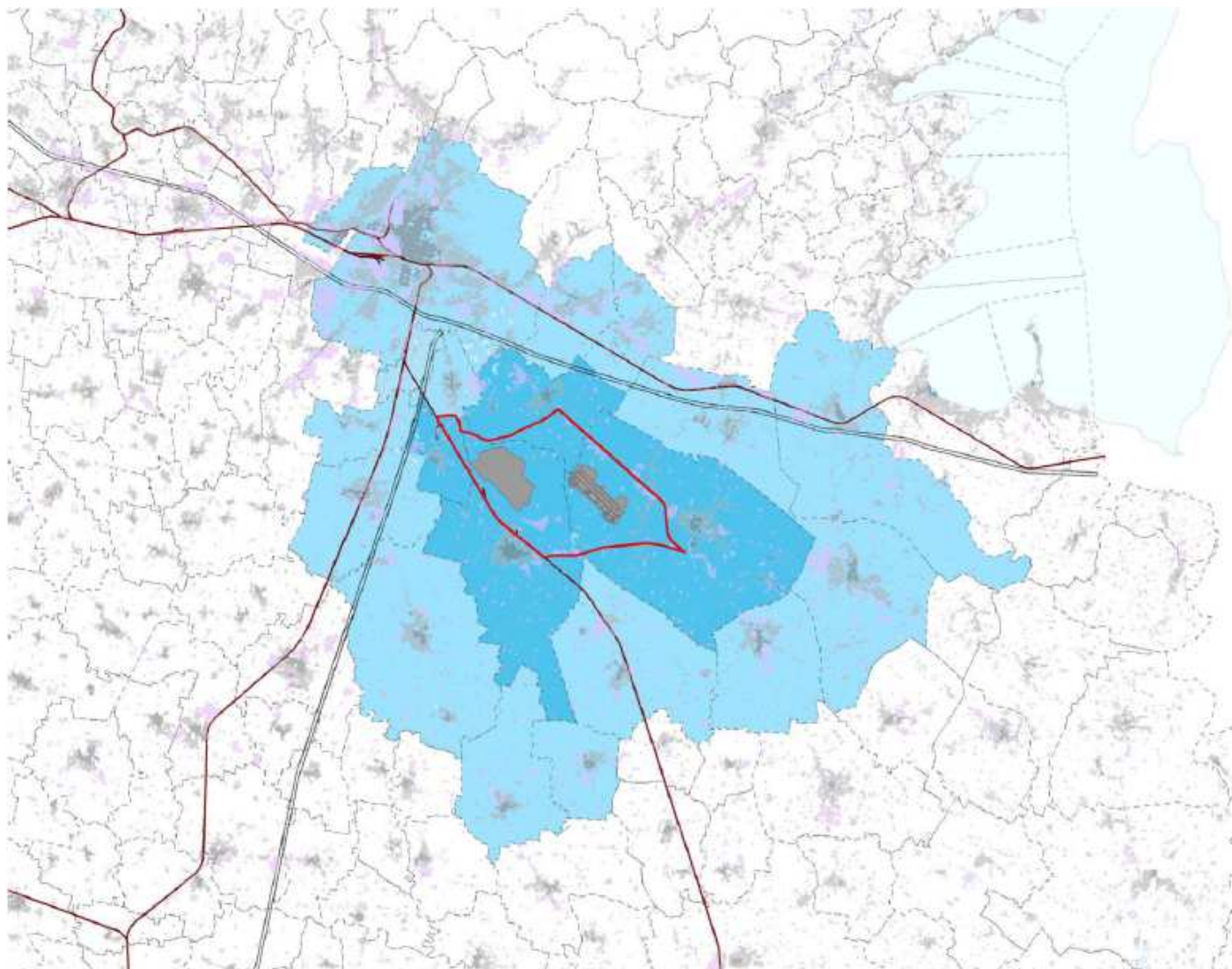
- a nord, da poligonale indicata dalla Regione in sede di approvazione del P.T.C.P. che segue il piede della collina di Castenedolo;
- ad est, dalla S.P. ex S.S. 236 "Goitese";
- a sud, dalla S.P. ex S.S. 668 "Lenese";
- a ovest, dalla linea ferroviaria Brescia-Parma.

Il territorio dei Comuni interessati dal sedime aeroportuale e quindi direttamente coinvolti nell'azione di piano sono Castenedolo, Ghedi, Montichiari e Montirone.



Vengono coinvolte la Provincia di Brescia in quanto ente territoriale che ha competenza diretta nella gestione del territorio del PTRA, e la provincia di Mantova in quanto gli effetti dell'aeroporto si sviluppano in parte anche in taluni comuni mantovani (rotte, rumore).

E' inoltre necessario svolgere le analisi territorio più ampio in quanto gli effetti dello sviluppo aeroportuale, e delle infrastrutture ad esso connesse, coinvolgono un territorio più vasto. Di seguito vengono elencati i comuni dell'ambito spaziale allargato: Comune di Bagnolo Mella, Borgosatollo, Brescia, Calcinato, Calvisano, Carpendolo, Castiglione delle Stiviere, Gottolengo, Isorella, Leno, Lonato del Garda, Lonato del Garda, Mazzano, Poncarale, Rezzato, San Zeno



ANALISI DEI CARATTERI ED ELEMENTI DEL PAESAGGIO RURALE ED URBANO

1.1 Individuazione dei grandi sistemi territoriali proposti dalla Pianificazione Sovracomunale

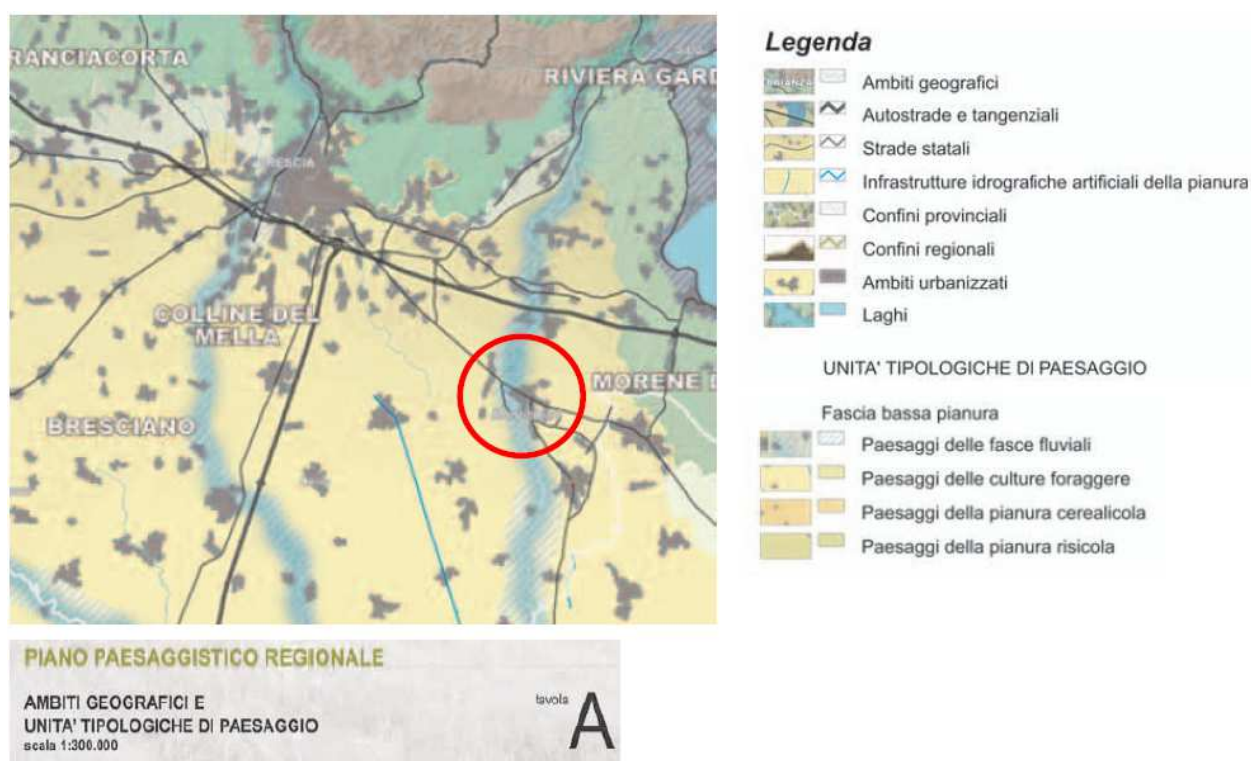
L'analisi del sistema del paesaggio di Montichiari parte dall'individuazione degli scenari paesistici esistenti e di progetto proposti dagli strumenti di Pianificazione sovraordinata a quella comunale. In particolare, si è fatto riferimento al Piano Territoriale della Regione Lombardia (PTR) ed al Piano Territoriale Provinciale di Brescia (PTP).

Il PTR inserisce il territorio di Montichiari nell'Ambito Bresciano, corrispondente alla parte pianeggiante della provincia di Brescia, ben definita a occidente e a mezzogiorno dalla valle dell'Oglio, stemperata, verso il Mantovano, lungo il corso del Chiese, e definita ad orientale dall'arco morenico gardesano; un territorio i cui caratteri predominanti possono essere riassunti nell'unitarietà degli aspetti percettivi del paesaggio, generati da una secolare conduzione agricola basata storicamente dalla matrice centuriata romana, e nella presenza di rogge, seriole, navigli derivati dall'Oglio, dal Mella e dal Chiese che hanno valorizzato la vocazione agricola; un territorio la cui attività è organizzata da secoli attorno a complessi aziendali sviluppatasi a partire dai numerosi piccoli agglomerati di dimore 'a corte', spesso originate, a loro volta, da presidi difensivi o residenze nobiliari, oltre che dai grossi centri di matrice medievale, la cui ubicazione è sempre in qualche modo connessa o a una via di comunicazione, come nel caso di Montichiari, o ad una via d'acqua.

La descrizione del PTR si arricchisce poi delle notazioni sul' Unità Tipologica di Paesaggio, in cui è articolato l'ambito, e nel caso di Montichiari sui Paesaggi della Pianura irrigua:

“.....i paesaggi delle colture cerealicole con i seguenti caratteri definitivi:

- distribuzione dell'uso del suolo nella dominanza dei seminativi cerealicoli, ma con compresenza, per la pratica dell'avvicendamento, anche di altre colture;
- forma, dimensione, orientamento dei campi spesso derivante dalle secolari bonifiche e sistemazioni irrigue condotte da istituti e enti religiosi;
- caratteristiche tipologiche e gerarchiche nella distribuzione e complessità del reticolo idraulico, ivi comprese 'teste' e 'aste' dei fontanili, con relative opere di derivazione e partizione;
- presenza di filari e alberature, ma anche boscaglie residuali che assumono forte elemento di contrasto e differenziazione del contesto;
- reticolo viario della maglia poderale e struttura dell'insediamento in genere basato sulla scala dimensionale della cascina isolata, del piccolo nucleo di strada, del centro ordinatore principale;
- vari elementi diffusivi di significato storico e sacrale quali ville, oratori, cascinali fortificati ecc.
- le eccezioni delle emergenze collinari, 'isole' asciutte interessate dalla viticoltura e dalla frutticoltura. strutturati.”.



L'indebolimento della riconoscibilità dei caratteri definitivi descritti diventa la chiave di ricerca delle criticità territoriali:

- la scomparsa delle differenze, delle diversità nel paesaggio padano, dovuta alla modernizzazione dell'agricoltura, che provoca l'impressione netta e desolante che tutto si uniformi essendo venute a cadere le fitte alberature che un tempo ripartivano i campi, la variazioni delle colture e delle dimensioni delle superfici coltivate, essendo scomparsa o fortemente ridotta la trama delle acque e dei canali;
- l'impropria diffusione di modelli insediativi tipicamente urbani nelle campagne con la conseguente necessità di infrastrutture ed impianti tecnologici;
- l'occultamento di assi visuali e capo-saldi percettivi;
- l'occupazione delle aree che afferiscono al sistema irriguo principale e minore con la conseguente perdita dei caratteri naturali ed agro-forestali che storicamente le connotano. Parallelamente il PTR propone gli indirizzi da seguire nel promuovere la tutela di questi paesaggi:

- il mantenimento della riconoscibilità delle diversità degli elementi morfologici, che seppur nella loro tenue avvertibilità, sono determinanti nel garantire la diversificazione del paesaggio;
- il mantenimento delle partiture poderali e delle quinte verdi che definiscono la tessitura territoriale;
- la tutela rivolta all'integrità della rete irrigua, ed anche ai manufatti, spesso di antica origine, che ne permettono ancora oggi l'uso e che comunque caratterizzano fortemente i diversi elementi della rete irrigua principale e minore;
- la conservazione del sistema delle emergenze collinari.

Le altre tavole del PTR evidenziano i Valori da tutelare e valorizzare e le Criticità da affrontare nella pianificazione futura.

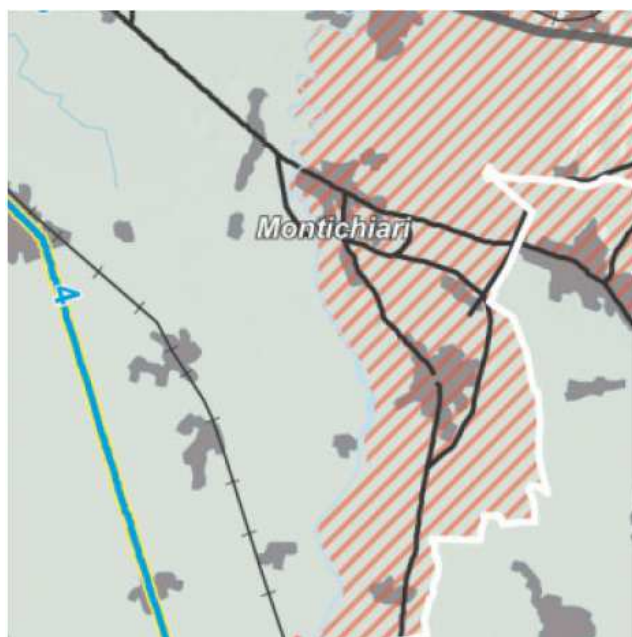


- 87 Luoghi dell'identità regionale
- Strade panoramiche

PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

ELEMENTI IDENTIFICATIVI E
PERCORSI DI INTERESSE PAESAGGISTICO
scala 1:300.000

tavola **B**



- Ambiti di criticità

PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA DISCIPLINA
PAESAGGISTICA REGIONALE
scala 1:300.000

tavola **D**



  Strade panoramiche

PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE
 VIABILITA' DI RILEVANZA
 PAESAGGISTICA
 scala 1:300.000
 tavola **E**

Per quanto riguarda i Valori si sottolinea la valenza vedutistica e panoramica di Montichiari rispetto al contesto territoriale⁴ e l'appartenenza all'Ambito di criticità delle Morene del Garda e del Fiume Chiese; in particolare per questi ambiti, "che presentano particolari condizioni di complessità per le specifiche condizioni geografiche e/o amministrative o per la compresenza di differenti regimi di tutela...", si sollecita una particolare attenzione nell'elaborazione degli strumenti di pianificazione territoriale, in particolare a scala provinciali.

Per quanto riguarda invece, le Criticità, queste vengono ricondotte ai processi intensi di infrastrutturazione, come nel caso dell'Aeroporto, o agli usi territoriali urbani, come nel caso degli ambiti estrattivi attivi e dismessi ed infine all'uso intensivo dell'area Agricola segnalata come ambito di intensa attività zootecnica.



2. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA PROCESSI DI URBANIZZAZIONE, INFRASTRUTTURAZIONE, PRATICHE E USI URBANI

-   Aeroporti
-   Ambiti estrattivi in attività
-   Aree industriali-logistiche

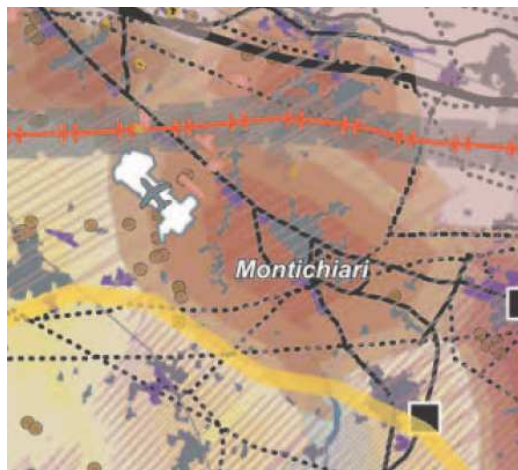
3. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA TRASFORMAZIONI DELLA PRODUZIONE AGRICOLA E ZOOTECNICA

-   Aree con forte presenza di allevamenti zootecnici intensivi

4. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA SOTTOUTILIZZO, ABBANDONO E DISMISSIONE

-   Cave abbandonate

PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE
 RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA:
 AMBITI ED AREE DI ATTENZIONE REGIONALE
 scala 1:300.000
 tavola **F**



2. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA PROCESSI DI URBANIZZAZIONE, INFRASTRUTTURAZIONE, PRATICHE E USI URBANI



Aeroporti



Ambiti estrattivi in attività



Aree industriali-logistiche



Neo-urbanizzazione - [par. 2.1 - 2.2]
Incremento della sup urbanizzata maggiore del 1% (nel periodo 1999-2004)



3. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA TRASFORMAZIONI DELLA PRODUZIONE AGRICOLA E ZOOTECNICA



Aree con forte presenza di allevamenti zootecnici intensivi



4. AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESISTICO PROVOCATO DA SOTTOUTILIZZO, ABBANDONO E DISMISSIONE



Cave abbandonate

PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

CONTENIMENTO DEI PROCESSI DI DEGRADO E QUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA: AMBITI ED AREE DI ATTENZIONE REGIONALE
scala 1:300.000

tavola

G

Per governare questi fenomeni di degrado lo strumento regionale individua degli Indirizzi di Riquilificazione e Contenimento che sono state considerate nella costruzione della componente paesistica del PGT di Montichiari per quanto di competenza.

Per gli AMBITI DI DEGRADO PAESAGGISTICO PROVOCATO DA PROCESSI DI URBANIZZAZIONE, INFRASTRUTTURAZIONE, PRATICHE E USI URBANI:

“Le ipotesi di riqualificazione saranno definite valutando il territorio considerato sotto il profilo paesaggistico in base alla rilevazione, alla lettura e alla interpretazione dei fattori fisici, naturali, storico-culturali, estetico-visuali ed alla possibile ricomposizione relazionale dei vari fattori e in particolare sulla base di una un’attenta lettura/valutazione dei seguenti aspetti:

- grado di tenuta delle trame territoriali (naturali e antropiche) e dei sistemi paesaggistici storicamente definitesi;
- connotazioni paesistiche del contesto di riferimento e rapporti dell’area degradata con esso;
- individuazione delle occasioni di intervento urbanistico e ottimizzazione delle loro potenzialità di riqualificazione paesaggistica;”

Per gli AREE E AMBITI DI DEGRADO E/O COMPROMISSIONE PAESAGGISTICA PROVOCATA DALLE TRASFORMAZIONI DELLA PRODUZIONE AGRICOLA E ZOOTECNICA:

“Sulla base di un’attenta individuazione e valutazione dei caratteri paesaggistici preesistenti e delle criticità emergenti in particolare negli ambiti a maggiore sensibilità paesaggistica e ad elevata funzionalità cologica saranno promosse azioni di potenziamento dell’uso multiplo degli spazi agricoli finalizzato alla valorizzazione dei contesti rurali collegata:

- alla salvaguardia e alla riqualificazione delle tessiture del territorio, delle infrastrutture d’acqua, di terra e del verde che le definiscono;
- alla definizione di nuove relazioni con il sistema degli insediamenti;
- al riutilizzo turistico-fruttivo;
- alla valorizzazione del rapporto “paesaggio-prodotto”;
- alla produzione di energia da fonti rinnovabili correttamente inserita nel paesaggio agrario locale di riferimento.”

Il PTP della Provincia di Brescia articola le indicazioni fornite dallo strumento regionale proponendo il suo scenario di riferimento per lo sviluppo di una politica attiva di salvaguardia e valorizzazione del paesaggio di Montichiari.

La Tavola paesistica⁵ del Piano Provinciale propone una lettura del paesaggio per elementi connotativi "territoriali", in quanto riguardano una superficie rilevante del territorio in esame, e per componenti "puntuali" e "discontinue".

Nel primo tipo possiamo comprendere:

- la fascia del fiume Oglio, ".....con le aree adiacenti ribassate rispetto al piano fondamentale della pianura e delimitate da orli di terrazzo",
- il terrazzo morfologico naturale, variamente articolato da nord a sud, che "...marca una discontinuità di forte valenza anche visiva";
- i sistemi sommitali dei cordoni morenici, con i loro versanti di raccordo, ".....fasce dolci, continue e regolari a debole pendenza ai piedi delle colline.....di elevato significato paesistico, sia per l'utilizzo agricolo che per l'intensa occupazione insediativa e per il ruolo di congiunzione tra i sistemi boscati della collina ed i seminativi della pianura.....";
- le aree agricole di valenza paesistica, ".....aree in diretta contiguità fisica o visual con elementi geomorfologici di forte caratterizzazione paesistica.....", nel caso di Montichiari, il fiume e le colline moreniche, ".....ambiti del paesaggio agrario che svolgono ancora un ruolo essenziale per la percepibilità di valori paesaggistici di più vasta dimensione."

Alle componenti discontinue possiamo

- il sistema dei filari che caratterizza soprattutto il paesaggio agrario, sottolineando le partizioni colturali;
- la rete delle siepi stradali e poderali costituita da piantagioni lineari di piante arbustive che articolano il paesaggio in un "...mosaico a maglia stretta...";
- il reticolo idrico minore costituito dai navigli, dai canali irrigui e dalle rogge;

Infine rimangono gli elementi puntuali sintetizzabili ne:

- le cascine e le ville suburbane che connotano variamente il paesaggio "storicoculturale";
- i fontanili attivi, individuati ai limiti delle zone delle risorgive che lambisce il territorio comunale di Montichiari.

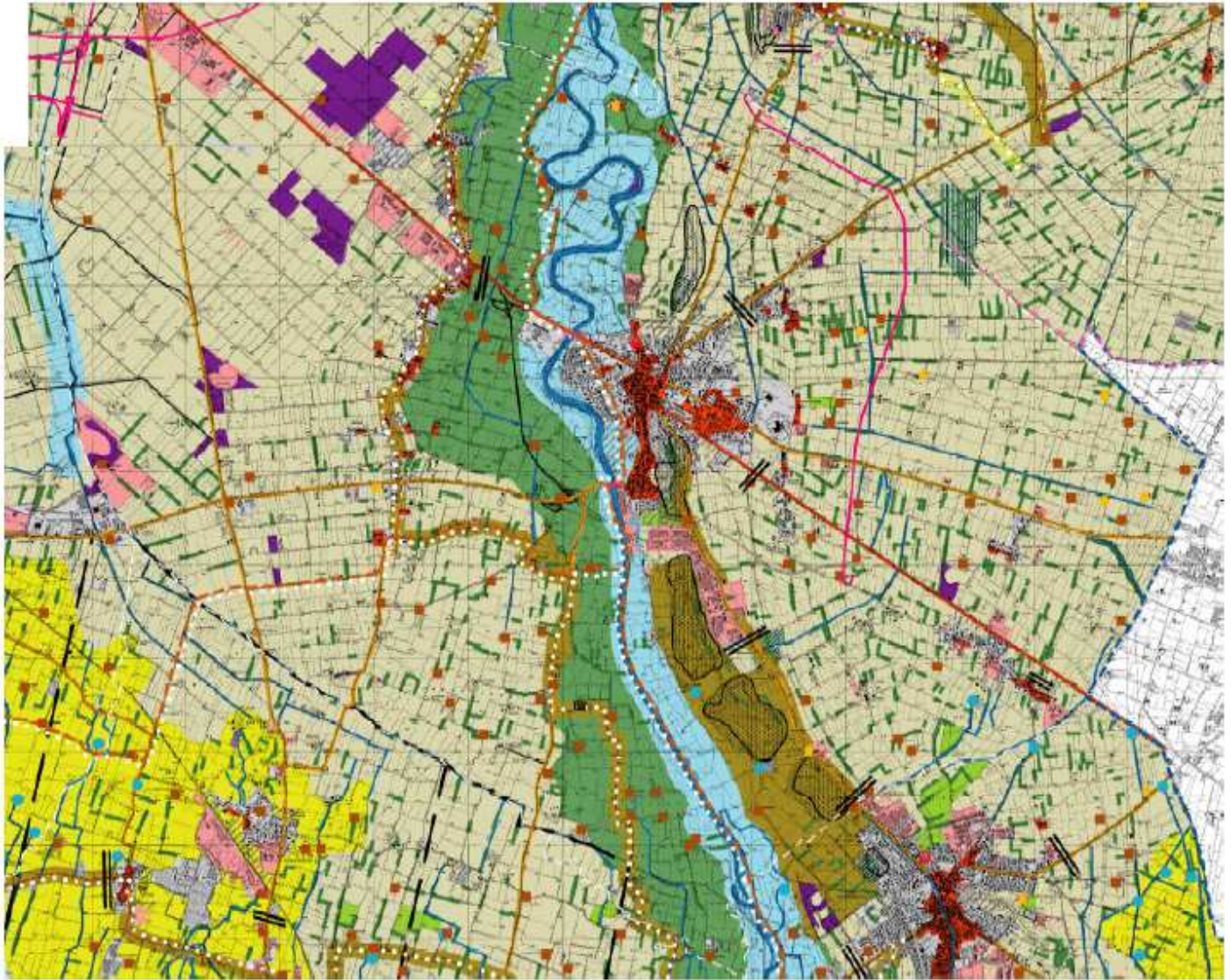














TAVOLA PAESISTICA

COMPONENTI DEL PAESAGGIO FISICO E NATURALE

	boschi di latifoglie, macchie e frange boscaie, filari
	terrazzi naturali
	cordoni morenici, morfologie glaciali, morfologie lacustri
	sistemi sommitali dei cordoni morenici del Sebino e del Garda
	rilievi isolati della pianura
	corpi idrici principali: fiumi, torrenti e loro aree adiacenti, ribassate rispetto al piano fondamentale della pianura e delimitate da orli di terrazzo

COMPONENTI DEL PAESAGGIO AGRARIO E DELL'ANTOPIZZAZIONE CULTURALE

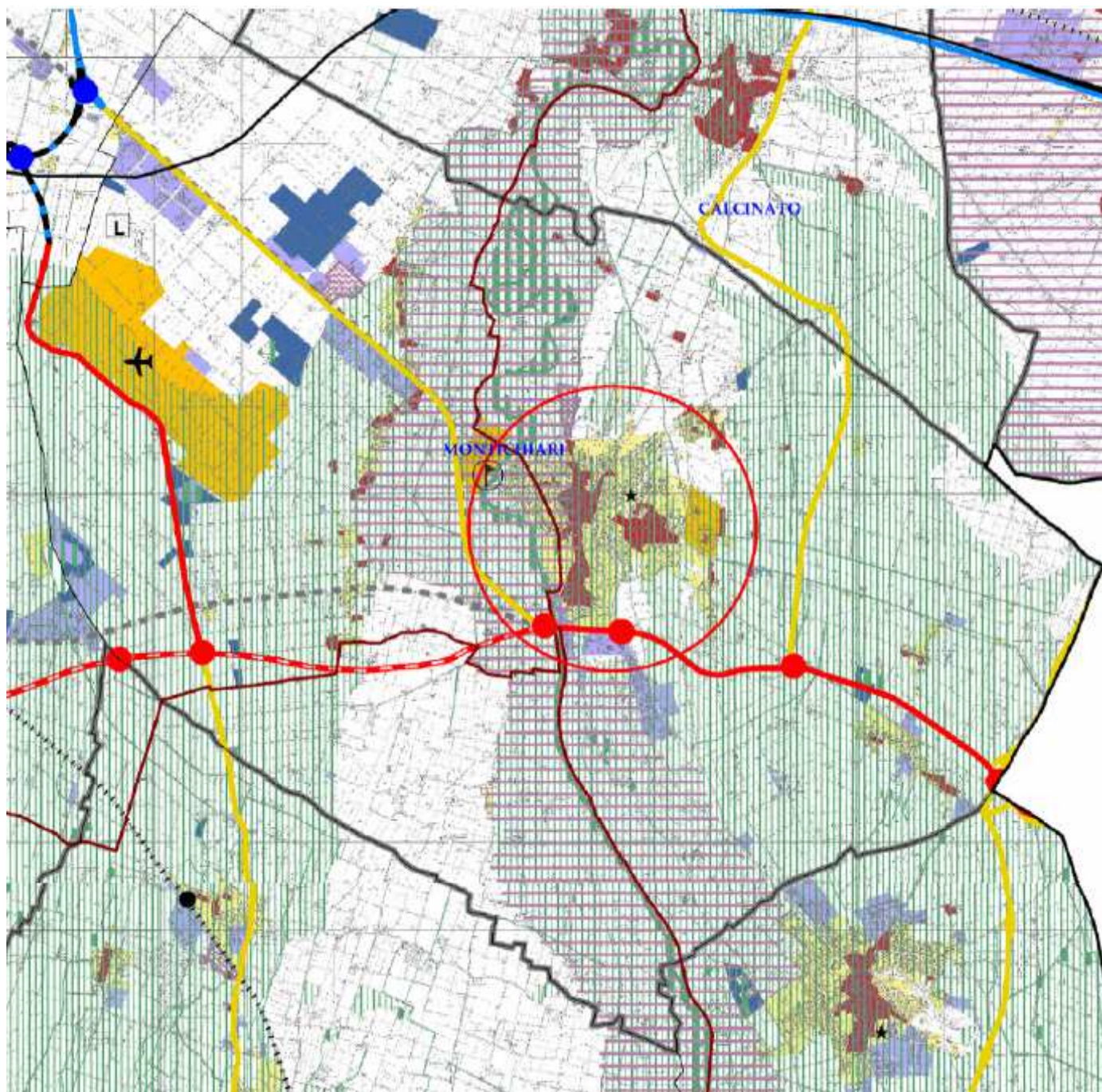
	seminativi e prati in rotazione
	aree agricole di valenza paesistica
	cascina
	nuclei rurali permanenti
	fontanili attivi
	navigli, canali irrigui, cavi, rogge, bacini artificiali

COMPONENTI DEL PAESAGGIO STORICO CULTURALE

	rete stradale storica principale		palazzo
	rete stradale storica secondaria		castello, fortezza, torre, edificio fortificato
			villa, casa

A questo primo scenario si sovrappone necessariamente quello della Tavola di struttura⁶ che propone una suddivisione della Provincia di Brescia in nove "sistemi urbani"⁷; quello che comprende Montichiari, l' Ambito 9, di cui è anche centro ordinatore, è interessato da importanti previsioni infrastrutturali che una valutazione sul paesaggio presente e futuro deve considerare:

- lo sviluppo dell'aeroporto;
- la realizzazione del corridoio infrastrutturale ferroviario n.5 Lisbona-Kiev, che rappresenta una priorità europea ed una grande occasione di sviluppo economico provinciale, ma che prefigura anche la presenza sul territorio di una forte barriera alla continuità ecologica dell'intera pianura.



STRUTTURA DI PIANO

Vocazioni d'uso del Territorio

- Zone a prevalente non trasformabilità a scopo edilizio
- Zone di Controllo
- Zone degradate
- Aree dimesse esistenti

Tipologie insediative esistenti o previste dalla pianificazione comunale

- Centri storici
- Zone a mix prevalentemente residenziale
- Zone a mix prevalentemente industriale
- Insediamenti Terziari e Servizi
- Insediamenti Turistici
- Zone Agricolo - Boschive
- Grandi strutture di vendita di area estesa
- Grandi strutture di vendita di area sovracomunale
- Quartieri Fieristici

Ambiti a Statuto particolare

- Esistenti
- Proposti

Sistema della mobilità

- Aeroporti esistenti
- Salvaguardia Aeroporto di Monticelli

Opere esistenti e programmate

- Strade Primarie
- Strade Principali
- Strade Secondarie
- Ferrovia Alta Capacità Corridoio c
- Ferrovia storica
- Metropolitana urbana
- Piste ciclabili e sentieri
- Corrido
- Corrido
- Corrido

- Fermate metropolitana urbana
- Stazioni Ferroviarie
- Svincoli su strade principali
- Svincoli su strade primarie

Opere da programmare a seguito di vari costi/benefici

- Strade Principali
- Strade Secondarie
- Linee ferroviarie e metropolitane
- Linee dirette autobus

Interscambi

- Interscambi Logistici
- Interscambi tra strade principali e ferrovie in ambito metropolitano
- Ambiti di Pianificazione complessi

Quest'ultimo fattore di criticità paesistica viene interpretato dal piano provinciale anche come ".....l'occasione per la creazione di un corridoio est-ovest a formare una rete ecologica connessa con quella oggi in parte esistente lungo i corsi d'acqua, quindi corridoi in senso nordsud.

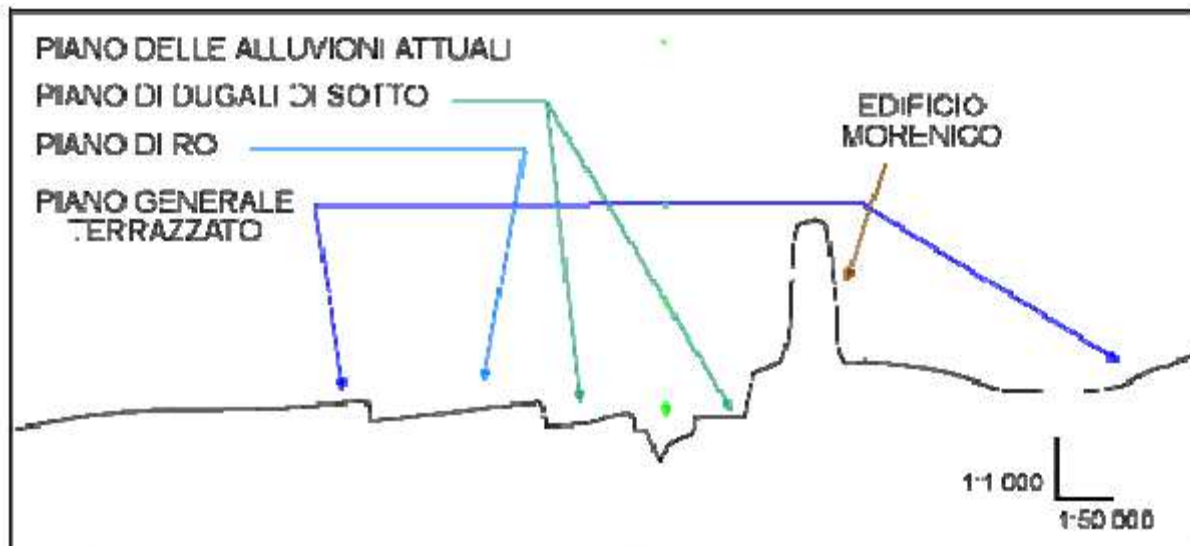
Questa potenzialità ecologica emerge sia nello schema direttore della rete ecologica provinciale che nella Rete Ecologica Provinciale da esso derivata presi come riferimento per la Costruzione della Rete Ecologica Comunale⁸ a cui si rimanda.

Il Documento di Piano nella costruzione del proprio scenario di sviluppo e conservazione del paesaggio è partito dalle precedenti suggestioni, dettagliando quando necessario le indicazioni degli strumenti sovraordinati ed assumendo le loro prescrizioni, in termini normativi, nella prefigurazione delle strategie di conservazione e di mitigazione, rispetto alle possibili azioni sul paesaggio e più in generale sul territorio.

1.2 Analisi delle componenti fisico-naturali del territorio comunale

1.2.1 A2.1 Elementi geomorfologici rilevanti

Il comune di Montichiari è caratterizzato da differenti aree geomorfologiche, a sviluppo longitudinale, distinte in colline moreniche di origine glaciale, 4 terrazzi fluviali ed un'asta fluviale con le proprie aree di "pertinenza".



Rappresentazione schematica dell'assetto morfologico monteclarese.¹⁰

Il sistema delle colline moreniche (S.Margherita, S.Pancrazio, Monte Generale, S.Zeno, S.Giorgio, Monte Rotondo) si costituisce come unica forma glaciale presente nel territorio comunale, formato da depositi costituenti la cerchia esterna dell'anfiteatro benacense; l'edificio morenico si allarga anche alle adiacenti aree di raccordo che, allungate e allineate in senso longitudinale in sinistra del Chiese, probabilmente ne hanno influenzato il corso.

La natura del sistema è caratteristica dei depositi morenici (grossolana, mal classata, con abbondante matrice siltosa, altamente impermeabile) mentre la struttura può essere distinta in tre aree differenti morfologicamente: il ripiano sommitale (comprensivo dei pendii più dolci), I pendii acclivi laterali e le pianeggianti aree di raccordo con la circostante pianura.

La morfologia delle colline è stata consistentemente modificata dall'uomo, che oltre a disboscane la superficie, l'ha modificata con gradonature e spianamenti al fine di diminuire la pendenza dei tratti da coltivare; dal punto di vista degli usi infatti, solo le aree con pendenze più dolci sono adibite all'attività agricola, i fianchi delle colline ad elevate acclività, strette e discontinue, sono invece caratterizzate da una folla vegetazione arborea che ne stabilizza il terreno.

Le aree di raccordo sono la fascia di filtro tra le colline vere e proprie e la pianura circostante, e presentano quote e morfologia simili alla stessa pianura da cui sono distinguibili soprattutto per il tipo di deposito che le costituisce; queste aree sono pianeggianti e a volte rilevate e delimitate da scarpate rispetto alla pianura circostante.

Gli usi attuali sono quelli del resto della zona agricola ad eccezione di quella su cui è insediato una parte dell'insediamento industriale esistente, ed una porzione del centro abitato di Montichiari.

Per quanto riguarda i Terrazzi geomorfologici, il territorio comunale, può essere diversamente articolato considerando come riferimento l'asta fluviale.

Il settore orientale infatti è caratterizzato dalla sola presenza del Piano Generale Terrazzato.

Il settore occidentale invece oltre al Piano Generale, a carattere regionale, presenta altri tre terrazzi fluviali di carattere locale, generati dalle attività di erosione e deposizione del Fiume Chiese.

Il Piano Generale Terrazzato corrispondente al livello fondamentale della pianura, è sostanzialmente degradante verso sud e nel caso di Montichiari corrisponde alle zone relativamente più rilevate del territorio comunale (ad eccezione chiaramente delle colline moreniche); geologicamente l'area più antica del

territorio comunale, presenta antiche linee di deflusso superficiale con andamento complessivamente in senso Nord Est - Sud Ovest e una morfologia ondulata accentuata da discontinue scarpate di debole rigetto.

Nel settore orientale il Piano Terrazzato Generale è caratterizzato da un andamento prevalentemente ondulato con aree più o meno rilevate allungate in senso Nord-Sud e quote massime di 121 m; su questo piano si sono sviluppati gli abitati del Centro e i nuclei di Novagli, Chiarini e Boschetti. Nel settore occidentale invece il Piano Terrazzato presenta le sue quote più elevate (124 m) ed è rappresentato da un'area generalmente pianeggiante e debolmente degradante verso ovest; l'insediamento della Fascia d'Oro è l'unico che connota questa parte del terrazzamento, oltre alle attività estrattive vicine.

Il limite del Piano Terrazzato Generale con i terrazzi adiacenti è costituito nella porzione centro/settentrionale prevalentemente da una scarpata continua disposta in senso Nord - Sud, mentre nella porzione meridionale la scarpata è sostituita da una stretta area di raccordo tra i due terrazzi. Il settore occidentale si sviluppa in parte sul Piano di Rò, è un terrazzo formatosi per attività erosiva del Fiume Chiese che si sviluppa in senso longitudinale; il suo sviluppo è interposto tra il Piano Generale Terrazzato e l'altro terrazzo di valore locale, più recente, chiamato Piano di Dugali di Sotto ed è delimitato da terrazzi di rigetto inferiore a 5 m che si sviluppano in modo continuo per tutto la porzione settentrionale.

In adiacenza alla scarpata più interna si impostano da nord a sud i centri abitati di Vighizzolo, Ro di Sopra, Ro di Sotto e Sant'Antonio, a cui seguono le frazioni di Dugali di Sopra e Carotte Sotto, impostate su una stretta area di raccordo col piano più ribassato; la maggior parte della zona ha una funzione agricola.

Anche questo terrazzo è caratterizzato da una morfologia per lo più pianeggiante ed omogenea degradante verso Sud e verso Ovest e presenta quote di valori compresi tra 108 m. e 80 m., valori rispettivamente dell'estremo Nord e Sud dell'area.

Il Piano di Dugali di Sotto__ è costituito da aree pianeggianti e generalmente omogenee ribassate rispetto al Piano di Rò e sviluppate in senso longitudinale; queste aree sono disposte simmetricamente rispetto al Fiume Chiese, ma hanno maggiore espressione nel settore occidentale dove il Piano è continuo, ampio e delimitato lateralmente da scarpate persistenti nella porzione settentrionale e da zone di raccordo strette o ampie nella porzione meridionale. Le quote sono comprese tra 114 m e 73 m.

Appartiene a questo Piano anche una ampia area di raccordo morfologico, tra esso e il piano più ribassato, a sviluppo longitudinale ubicata nella zona meridionale.

Sono riconoscibili sul territorio solo discontinue scarpate ad andamento arcuato registranti l'erosione fluviale, mentre elementi morfologici visibili sugli altri piani terrazzati, come antiche linee di deflusso superficiale, sono stati probabilmente cancellati dalla forte attività agricola che caratterizza quasi esclusivamente questo terrazzo.

L' area afferente al fiume corrisponde sostanzialmente con il Piano delle Alluvioni attuali: piano delimitato da scarpate che rispecchiano l'andamento meandriforme del fiume e al loro interno presentano, delimitate da corte scarpate, delle piccole aree ulteriormente ribassate e pianeggianti.

Questa struttura è la più recente e più depressa, potenzialmente inondabile durante le fasi di piena del fiume e la più morfologicamente modificabile dall'evoluzione del Chiese; il suo dinamismo, legato a quello fluviale, è facilmente verificabile dall'osservazione della variazione morfologica delle barre fluviali.

Quelle facilmente riconoscibili sono sostanzialmente di due tipi: barre di meandro e barre fluviali progredanti.

Le prime sono costituite dai depositi di un fiume sinuoso come il Chiese che si formano tramite la deposizione di sedimento sabbioso-ghiaioso ben classato nelle concavità dei meandri; sopra a questi depositi debolmente rilevati si trova una vegetazione boschiva che oltre a caratterizzarne il paesaggio ha la funzione di stabilizzare i depositi stessi.

Le seconde, forme più dinamiche, si trovano all'interno dell'asta fluviale e sono ricoperte da una lama d'acqua solo nei periodi di piena durante i quali subiscono delle modificazioni.

Su questi terreni, sensibili alle variazioni di portata fluviale, si è impostata comunque un'attività agricola.

1.2.2 A2.2 Sistema idrologico

Il territorio di Montichiari, come tutta la pianura lombarda è un sistema complesso di elementi naturali, culturali, socio-economici e paesaggistici, nel quale l'acqua è il filo conduttore; anche per questo il sistema idrologico, più avanti descritto è una matrice che, nei suoi tratti principali, verrà riproposto nell'analisi di tutte le varie componenti del paesaggio.

Il reticolo idrografico principale di Montichiari è costituito da due corsi d'acqua, il Fiume Chiese ed il Torrente Garza; il resto del reticolo idrico è composto da una serie di canali denominati nel presente studio "storici", in quanto elementi che storicamente hanno segnato il paesaggio della pianura monteclarese, e dalla fitta rete dei canali di bonifica e di quelli irrigui¹⁵.

Il Fiume Chiese di oggi è il prodotto delle acque di fusione del ghiacciaio di Fumo e della raccolta delle acque di tutti i circhi glaciali e fluviali tributari della lunga Val di Fumo.

Nel tratto in cui percorre il territorio monteclarese il tracciato del fiume può essere suddiviso in due parti: quello a nord del ponte di Via Tito Speri, caratterizzato da una sequenza continua di anse e di meandri e quello a sud con un andamento lineare.

L'ambiente fluviale lungo le rive del fiume, nei tratti privi di arginatura, è in gran parte dominato dal greto con la vegetazione pioniera e dal saliceto; il substrato sabbioso-ghiaioso e la copertura del limo più o meno spessa deposta sulle rive e negli avvallamenti delle spiagge con le piene stagionali, consentono l'insediamento di numerose specie annuali o perenni che a seconda del diverso andamento descritto hanno evoluzioni diverse.

Là dove ancora si riscontrano tracce del bosco ripariale (soprattutto nelle anse del fiume a nord) o igrofilo esso è costituito da associazione di piante arboree, arbustive ed erbacee, tipiche dei terreni freschi ed umidi: i pioppi neri, olmi, ma anche farnie, robinie, ontani, platani, tutte specie introdotte dall'uomo spesso sottoposte a tagli stagionali; le specie arbustive più diffuse sono il Nocciolo, il Sambuco nero, la Fusaggine, il Biancospino, il Prugnolo, ecc.

Nel tratto in cui il Chiese costeggia l'abitato di Montichiari, il paesaggio non perde completamente i suoi connotati di naturalità, almeno morfologica.

Il Torrente Garza lambisce solo e per un breve tratto il territorio comunale di Montichiari al confine ovest con il Comune di Ghedi e per tutto il suo corso che interessa è compreso nelle arginature artificiali.

Come abbiamo già detto dal fiume Chiese una ragnatela di canali si è andata infittendo nei secoli, disperdendosi sul territorio monteclarese; nel presente studio si sono considerati a parte i canali storici, corsi d'acqua che più di altri hanno condizionato le trasformazioni delle colture e dei paesaggi, elementi lineari i cui tracciati sono riconoscibili nelle carte storiche fino alla Carta IGM del 1931.

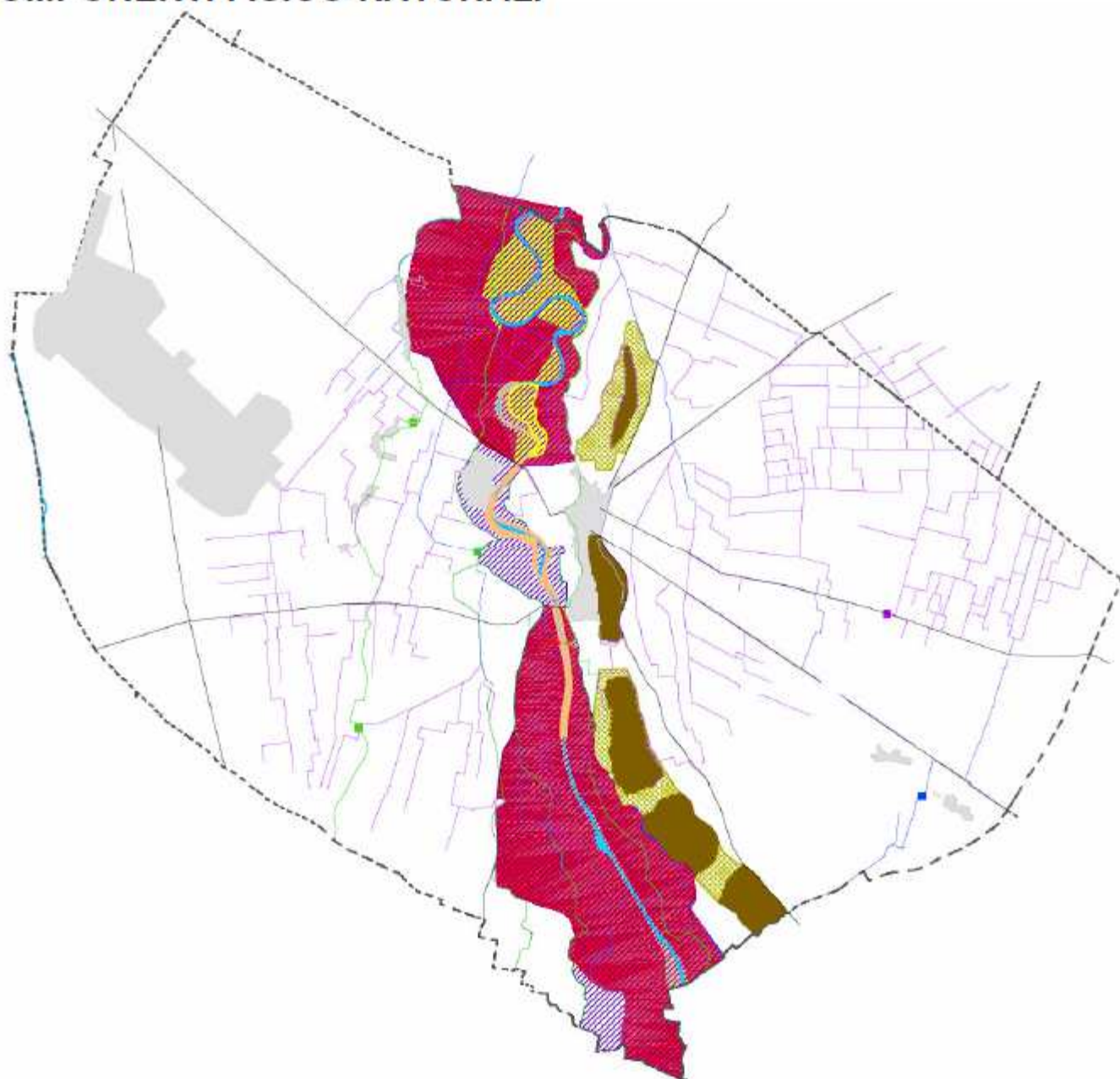
Il Vaso Reale antico di Montichiari, che esisteva già attorno al 1000 e che attraversa da nord a sud il centro antico della città, per proseguire poi verso sud tra il Chiese ed il Colle di S.Giorgio; la roggia Montichiara, derivata storicamente dal vaso della Calcinata, che entra nel territorio di Montichiari all'altezza della frazione di Campagnoli Sera per proseguire verso sud in direzione Chiarini, divenendo Vaso Bagatta; la roggia Seriola Nuova e la roggia S.Giovanna (segnalate già dal Catasto napoleonico del 1809) che estratte dal fiume in territorio di Calcinato, attraversano poi in direzione nord-sud tutta l'area del destra Chiese;

la seriola Rezzato che attraversa l'abitato di Novagli confluendo nel Vaso Lametta fino al confine sud di Montichiari con il comune di Carpenendolo.

Il sistema idrologico del territorio Monteclarese è infine completato dalla fitta rete di canali, risultato dell'opera di bonifica avvenuta nel primo cinquantennio del '900.

In particolare questa fitta rete di canali, che per continuità e densità, è nata per svolgere un ruolo di primo piano negli usi agricoli, oggi è in grado di svolgere anche il ruolo di rete ecologica e verde, interconnettendo con andamento est-ovest attraverso un territorio fortemente antropizzato, i corpi idrici naturali che invece hanno un andamento nord-sud.

COMPONENTI FISICO-NATURALI



-  Canali bonifica
-  Canali irrigui
-  Canali storici
-  Corsi d'acqua principali
-  Aree afferenti al fiume Chiese
-  PAI - fascia A
-  PAI - fascia B
-  PAI - fascia C
-  Colline moreniche
-  Aree di raccordo
-  Terrazzo ribassato

1.3 Analisi delle componenti agrarie e dell'antropizzazione culturale

Nell'analisi delle componenti agrarie e dell'antropizzazione culturale, si ripropone la rete dei canali storici considerati nella loro funzione di condizionamento della localizzazione e dello sviluppo del sistema insediativo urbano e produttivo.

Si è approfondita quindi l'analisi sul sistema degli elementi costruiti rurali; in particolare si sono incrociati i dati forniti dalle analisi prodotte in fase di redazione del PGT con le indicazioni del Piano Territoriale Provinciale.

La bibliografia esistente sul tema dimostra come i secoli X ed XI sono i secoli in cui si sono definiti gli assetti dell'insediamento umano in ambito rurale in quelle forme che hanno poi segnato il paesaggio rurale stesso nei secoli successivi.

E' in questo periodo che si mettono le premesse per la diffusione successiva, nel periodo della dominazione veneta, di quella che sarà il caposaldo della costruzione della "campagna Bresciana": la cascina.

La cascina nasce con lo scopo di essere il luogo in cui confluiscono i prodotti della campagna, l'allevamento del bestiame e la trasformazione di quanto da esso prodotto; si colloca in una zona altimetricamente elevata, anche se in modo impercettibile, per dare garanzia di essere protetta da eventuali esondazioni del Chiese o delle rogge irrigue.

Condizione indispensabile era anche la presenza dell'acqua ricavata dai pozzi o dalla vicinanza di rogge e/o canali.

Dal punto di vista compositivo, sottolineiamo i caratteri più ricorrenti nel territorio analizzato:






- l'importanza dell'aia come elemento generatore dell'insediamento;
- l'organizzazione delle unità secondo l'orientamento dei punti cardinali con una leggera inclinazione verso nord-ovest in modo che le altezze dei fabbricati non proiettassero ombra sull'aia nelle ore più soleggiate;
- la collocazione delle stalle con un fronte a nord per garantire il raffrescamento dei locali già caldi per la presenza degli animali e la costruzione di un portico sul fronte soleggiato che oltre a mitigare comunque la temperatura del ricovero degli animali garantiva la continuità del lavoro nei periodi di pioggia.

Lo scenario antropico si arricchisce con la presenza di tutti quegli elementi naturali che però sono strettamente legati alla coltivazione della campagna montecolare: i filari continui e discontinui che sottolineano la maglia agraria, spesso affiancando le strade poderali o i canali artificiali di irrigazione, la vegetazione riparia delle rogge principali.

Si tratta di elementi di primaria importanza sia per individuare le caratteristiche del paesaggio agrario e valutare la permanenza dei segni del paesaggio agrario storico (la dimensione delle "stanze" coltivate, il grado di conservazione dei segni territoriali, ecc.), sia come collegamento ecologico tra elementi di maggiore importanza (fiume e sue sponde, fasce boscate, scarpate alberate delle colline moreniche, ecc.).

COMPONENTI AGRARIE E DELL'ANTROPIZZAZIONE CULTURALE



-  Filare
-  Massa boscata
-  Vegetazione riparia
-  Cascine segnalate dal PTCP
-  Cascine

1.4 Analisi delle componenti urbane e storico-culturali

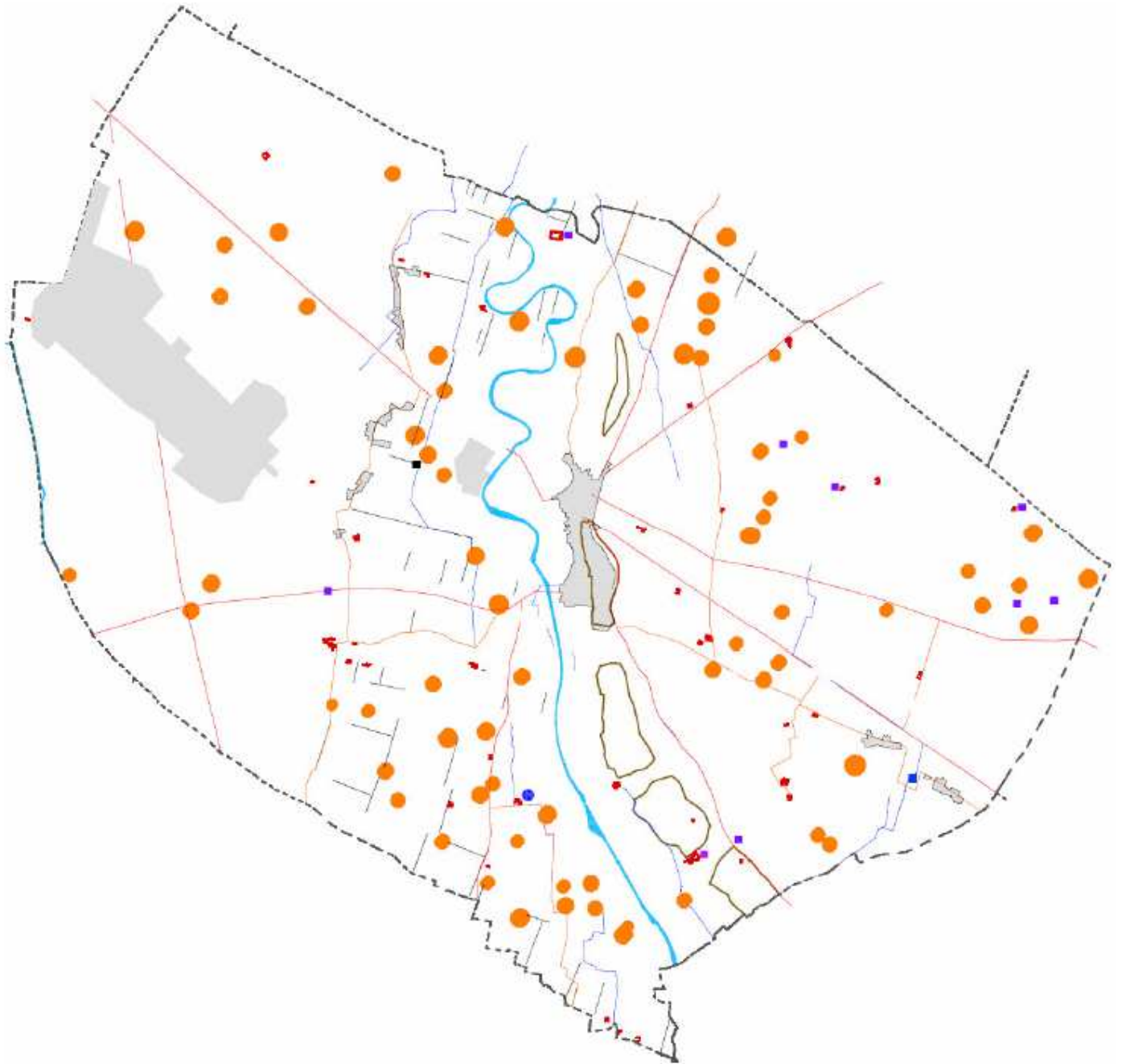
Nell'analisi dello scenario storico-culturale di Montichiari si sono valutate le tracce lasciate nel paesaggio dal sistema della centuriazione romana, di cui alcuni residui sono ben visibili soprattutto nel territorio di Calvisano e Mezzane. In letteratura vengono segnalati alcuni tratti ancora riconoscibili nel territorio di Montichiari (che riportiamo nella mappa tematica): al di là delle possibili interpretazioni rimane comunque la certezza che il sistema delle centurie, pur pesantemente modificato dall'opera successiva dell'uomo (e della natura), vada a marcare in maniera decisiva il Paesaggio stabile ribassato (come definito nel successivo punto B3), dando al telaio dei tracciati agricoli tuttora esistenti un orientamento generale ancora ben allineato in direzione NNE. Nei restanti paesaggi riconosciuti nell'ambito montecclarese non è possibile trovare traccia sicura del sistema data la pesante opera di manomissione dei tracciati a causa del cambio di regime irriguo (nel paesaggio radiocentrico e in quello della bonifica) o a causa dell'abbandono dei terreni (nel paesaggio del Pianalto).








Altro tematismo indagato è stato quello della maglia stradale storica, desunta dai confronti dei catasti storici e verificata con le indicazioni del PTP.

L'identificazione di questo tipo di rete infrastrutturale, confrontata con il sistema degli insediamenti più antichi, permette di ricostruire la logica del loro sviluppo e le relazioni che si sono instaurate nei secoli tra il centro, oggi definito antico, i nuclei rurali ed il territorio circostante; la verifica del grado di permanenza di questi segni e la valutazione della loro rilevanza nelle trasformazioni territoriali diventano criteri-guida per l'identificazione dei passaggi.

Un ultimo livello di indagine ha riguardato la presenza ed il significato degli elementi storici puntuali e diffusi nel paesaggio che, nel tempo, sono stati riferimenti territoriali importanti come le santelle, o sono stati centri generatori di gerarchie spaziali come le ville ed i palazzi suburbani.

COMPONENTI URBANE E STORICO-CULTURALI



-  Strade storiche principali
-  Strade storiche secondarie
-  Centuriazione
-  Villa
-  Santella
-  Cascine segnalate dal PTCP
-  Cascine

1.5 Analisi delle Percezioni e dei Luoghi simbolici

Nel caso dell'analisi degli aspetti percettivi del paesaggio monteclarese l'osservazione si è focalizzata sulle diverse modalità di percezione dello spazio, sugli elementi lineari come le strade panoramiche o i sentieri di fruizione paesistica ed infine sui fuochi e punti da cui si può vedere o che possono essere visti (belvedere, luoghi simbolici, ecc.).

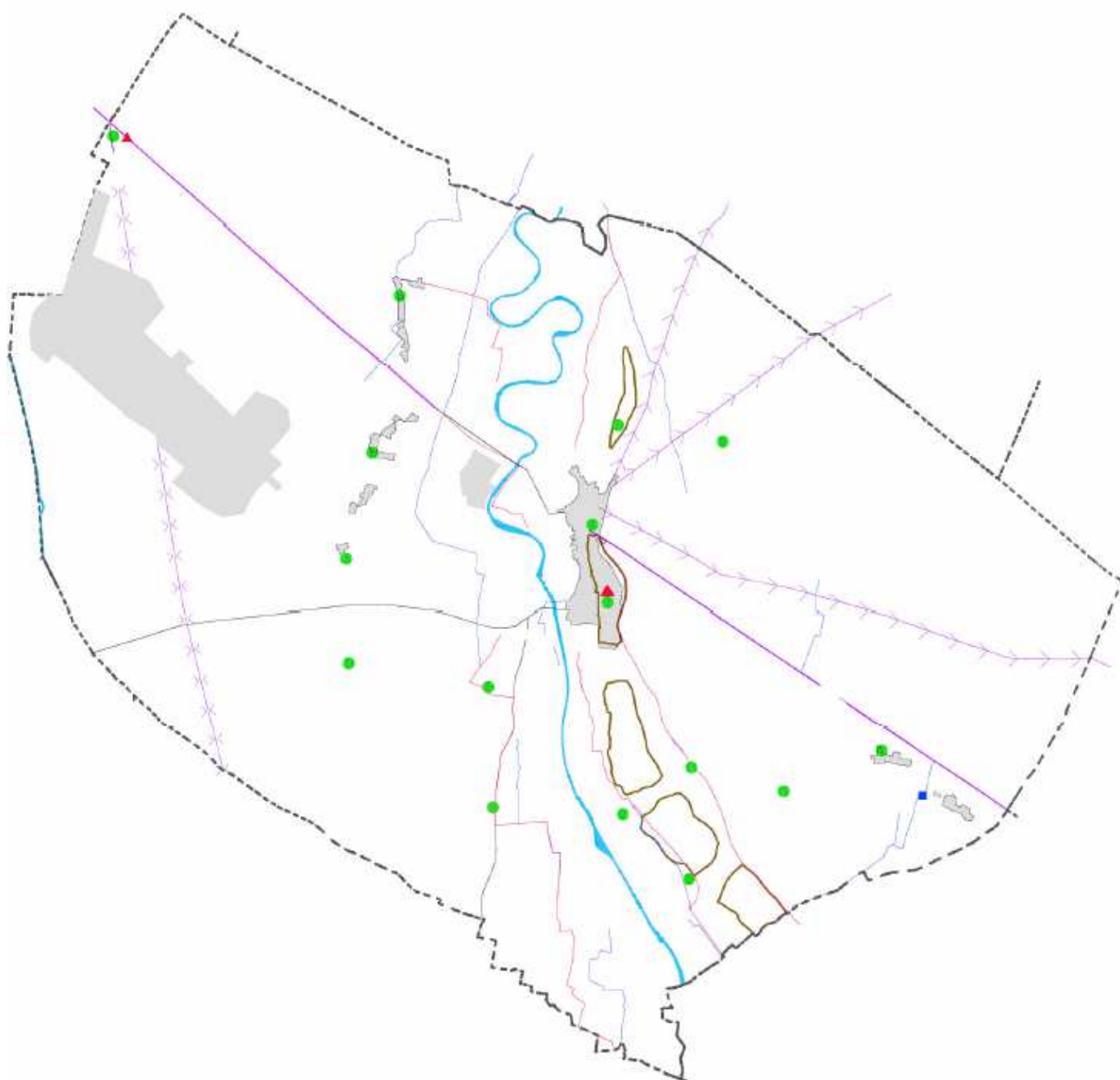
Nel territorio di Montichiari sono state individuate due diverse modalità di percepire lo spazio: degli ambiti in cui la percezione è di breve distanza, in quanto l'occhio prende come riferimento elementi lineari brevi e discontinui (filari alberati o siepi), o focalizza una sequenza di elementi puntuali ravvicinati tra loro (le cascine organizzate su una maglia poderale di ridotte dimensioni), o infine le visuali sono interrotte da elementi che si interpongono tra l'occhio ed il paesaggio più lontano (manufatti alti della città contemporanea, ma anche le colline artificiali delle discariche, ecc.).







Al contrario in altri ambiti la percezione è di lunga distanza perché caratterizzati da visuali lunghe o aperte in cui l'occhio spazia verso il paesaggio più lontano e può cogliere anche le lievi variazioni della morfologia territoriale o può focalizzare i diversi luoghi simbolici (il castello, la pieve, le colline moreniche, ecc.).

Queste diverse modalità di guardare il paesaggio sono condizionate spesso da strade e percorsi che in alcuni casi hanno una forte naturalità (la strada poderale costeggiata dal canale e dal filare alberato, il percorso che si appoggia sulle rive del fiume, il sentiero che sale sulla collina, ecc.) ed in altri casi invece coincidono con le vie di collegamento più infrastrutturate (la via Brescia, la via Aeroporto, la SP 668, ecc.).

Altro fattore condizionante le visuali sono chiaramente le caratteristiche dei coni ottici che partono da punti visuali speciali come

PERCEZIONI E LUOGHI SIMBOLICI



-  Strade panoramiche
-  Canali storici
-  Percorso di fruizione paesistica
-  Luoghi simbolici
-  Belvedere
-  Coni ottici

2 I PAESAGGI DI MONTICHIARI

Dai dati raccolti nell'analisi, fin qui sinteticamente descritti, è emersa una immagine dell'assetto paesistico del territorio di Montichiari che si può riassumere nel riconoscimento di paesaggi diversi ed autonomi, strutturantisi in direzione nord-sud ognuno con differenti e specifiche peculiarità morfologiche, modalità insediative, rilevanze culturali.

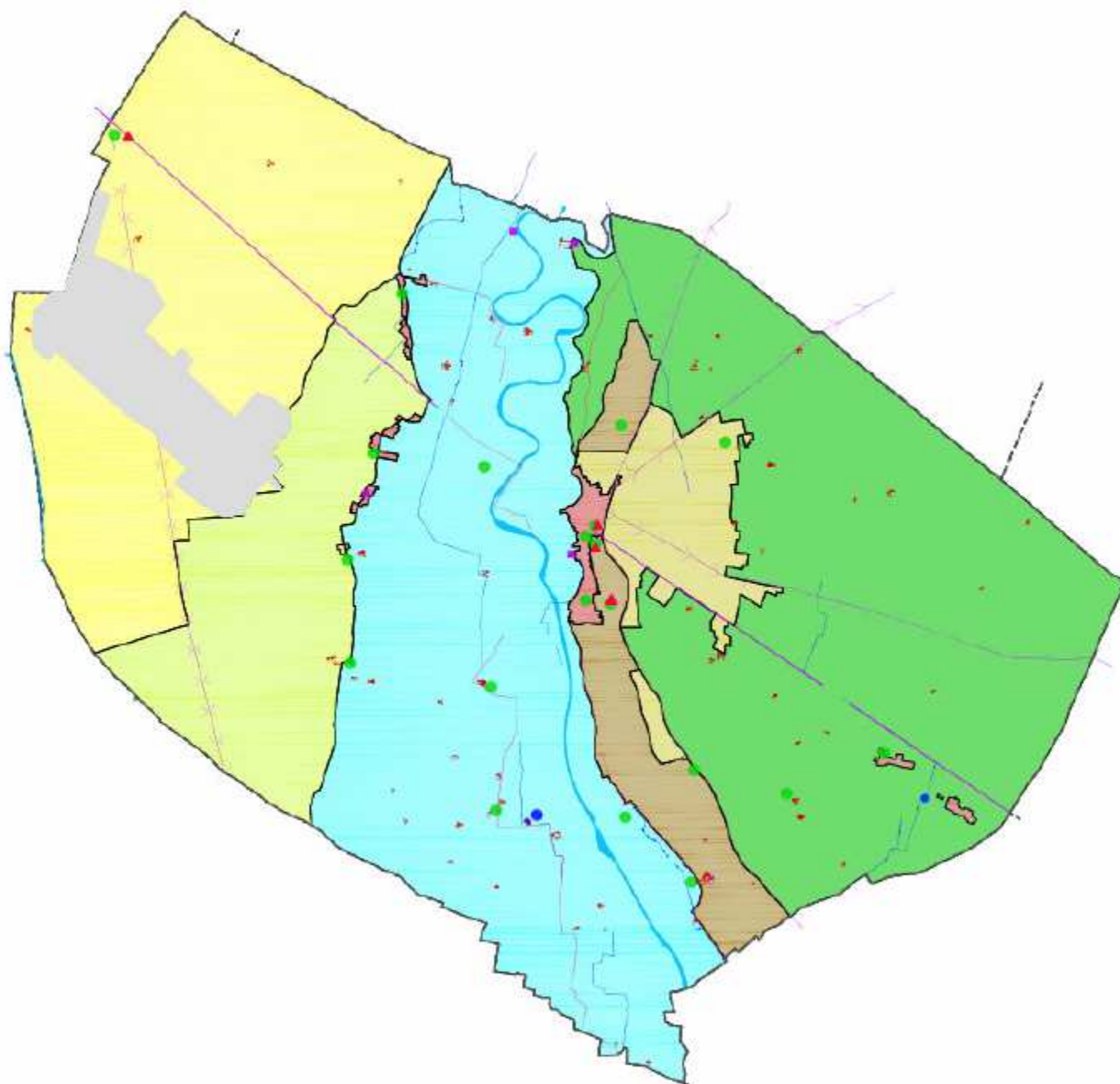
Di seguito si fornisce una prima sintetica descrizione di questi paesaggi, enucleando i loro caratteri costitutivi, le peculiarità rilevanti, il grado di integrità rispetto ad un assetto tipologicamente e temporalmente definito, le criticità emergenti stante la trasformazione subita nel tempo per effetto di fattori esterni e/o interni, le potenzialità insite nei caratteri costitutivi.

Un primo livello generale di discriminazione è rappresentato dal fiume Chiese: il suo tracciato ha diviso il territorio in paesaggi "oltre" ed "intra" (il punto di riferimento è rappresentato naturalmente dall'insediamento principale ad est del fiume) che hanno avuto per secoli un solo punto di contatto (il ponte su via Brescia). Ciò ha determinato le modalità di sviluppo insediativo (radiocentrico ad est e su crinale ad ovest) e la conseguente differente strutturazione del telaio di appoderamento e di collegamento stradale. Da qui discendono anche le differenti densità di insediamenti agricoli (cascine) che contraddistinguono i diversi paesaggi, oltre che le relative inerzie al cambiamento che si rilevano tra un ambito e l'altro.

Va precisato che quando nelle descrizioni si parla di "Pianalto", di "plateau", di terrazzamenti o di "crinali" riferiti alla campagna monteclarese, (ad eccezione ovviamente del cordone morenico delle colline) ci si riferisce a dislivelli di pochi metri: ridottissimi, ma sufficienti per esempio a spiegare come da tempi immemori gli insediamenti umani si siano collocati in areali generalmente "asciutti" (colmi territoriali o zone di displuvio).

La fonte principe di tale analisi è naturalmente la lettura delle altimetrie contenute nella cartografia fotogrammetrica incrociate con le rilevazioni del CTR.

I PAESAGGI DI MONTICHIARI



E1 - Oltre il Chiese: il paesaggio delle grandi stanze del Pianalto

E2 - Oltre il Chiese: le piccole stanze della Bonifica

E3 - Il paesaggio stabile ribassato

E4 - Il paesaggio stabile rilevato

E5 - Il paesaggio radiale

E6 - Il sistema insediativo antico

E7 - Il paesaggio urbano

2.1 E1 - Oltre il Chiese: il paesaggio delle grandi stanze del Pianalto

2.1.1 I caratteri costitutivi

Abbiamo definito “Pianalto” la zona usualmente denominata “brughiera” di Montichiari per chiarezza: ricordando la precisazione fatta nell'introduzione precedente, il pianalto rappresenta un pianoro in rilievo rispetto alla campagna circostante, un residuo del grande interrimento alluvionale quaternario formato generalmente da conoidi ghiaiosi distesi su un letto argilloso profondo con conseguente abbassamento (18-20 metri) della falda freatica.

Ciò spiega in linea di massima i caratteri principali dell'area:

a – Le maglie agrarie di grandi dimensioni

Dato il tenue spessore dello strato superficiale ferrettizzato non si può parlare di colture arboree: gli alberi di alto fusto (generalmente platani o robinie) che delimitano le “stanze” agrarie –spazi unitari dal punto di vista percettivo definiti da filari arborati di bordo- si ritrovano soltanto sulle aste di servizio che ricalcano il telaio della partizione fondiaria settecentesca, telaio che prevedeva maglie proprietarie allargate per ospitare soprattutto le greggi di ovini (almeno fino alla bonifica degli anni '30 del secolo scorso). Tale maglia, certificata dal catasto napoleonico del 1812 e meglio rappresentata da quello austro italiano del 1852, presenta ampi spazi ora coltivati la cui dimensione consente di traguardare elementi territoriali di grande scala (le prealpi o i cordoni morenici di Castiglione delle Stiviere), oltre che di contenere attività che necessitano di elevata quantità di spazio (dalle imprese di escavazione della ghiaia all'aeroporto, oltre che le zone produttivo-fieristiche, ecc.). Da notare la comparsa di terrapieni di riempimento delle cave legate ad attività di discarica controllata di rifiuti, che ha generato manufatti che si misurano con la scala allargata di questo ambito.

b – Cascine

Come si è detto, la zona è stata fino a tempi recenti oggetto di attività non legate alla lavorazione della terra e ciò spiega la ridotta presenza di cascine storiche o di rilievo, concentrate per lo più a ridosso della strada principale di collegamento a Brescia.

c – Elevato livello di trasformazione

Nonostante dopo la bonifica le aree del Pianalto siano state oggetto di intensa attività agricola, in questo ambito si sono registrate, soprattutto negli ultimi 50 anni, notevoli operazioni di trasformazione territoriale (dalle cave all'aeroporto, all'insediamento di attività manifatturiere ecc.) ed il quadro pare destinato ad arricchirsi di ulteriori fattori (il passaggio del tracciato dell'alta velocità ferroviaria).

d – La strada mercato

Un fatto territoriale notevole, che “aggancia” idealmente Montichiari alla megalopoli padana (Turri) della fascia pedemontana, è rappresentato dall'insieme di attività che dalla Fascia d'Oro al fiume Chiese si attestano sulla strada SS 236 Goitese; negli ultimi anni il quadro si è andato complessificando a causa del ridimensionamento dell'arteria stradale, con la specializzazione della carreggiata centrale (che ha assunto il carattere di superstrada di scorrimento veloce servita da svincoli di attacco alla viabilità ordinaria) con complanari di servizio all'insediamento; tale sviluppo pare però governato da logiche di tipo puramente trasportistico.

2.1.2 Le integrità

La maglia poderale allargata di cui sopra (con relativi filari arborati) costituisce decisamente una peculiarità unica della zona, che i recenti insediamenti e modi d'uso del territorio non hanno messo in discussione (a parte l'insediamento dell'aeroporto);

La flora sconta la presenza preponderante dei filari di robinia e di platani (spesso in ceppaia), ma registra anche la presenza di pioppi americani (*canadensis*) e di alcuni esemplari di olmo; gli arbusti rilevati si limitano al ciliegio canino (*prunus Mahaleb*) e biancospino (*crataegus Oxyacantha*), oltre che al rovo (*rubus fruticosus*).

2.1.3 Le criticità

Come si è detto, questo ambito rappresenta forse l'areale a più elevata trasformabilità del comprensorio monteclarese (ad eccezione delle zone periurbane e di trasformazione), per cui appare a rischio il mantenimento della riconoscibilità delle "stanze" e la loro integrità (garantita dalla permanenza e dalla manutenzione dei filari di bordo). L'attività di escavazione e l'insediamento dell'aeroporto sono indubbiamente i più rilevanti fattori di rischio per l'integrità delle stanze, mentre le attività manifatturiere si prestano maggiormente all'inserimento all'interno della maglia allargata.

2.1.4 Le potenzialità

Come si è detto, la maglia allargata permette una pluralità di spunti percettivi di lunga distanza, arricchiti anche dall'eliminazione di molti filari per l'inserimento della pista aeroportuale e dalla presenza dei rilevati artificiali delle discariche. Inoltre, le infrastrutture viabilistiche hanno portato appresso anche alcuni manufatti di rilevanza paesistica stante la loro dimensione (gli svincoli).

L'area rappresenta un ambito di elevata trasformabilità (all'interno delle maglie). Possono diventare interessanti i temi del governo della strada mercato, della costituzione di un bordo riconoscibile e strutturato dell'aeroporto, della definizione del limite delle cave nei confronti della campagna, dell'inserimento delle nuove infrastrutture (vedi Alta Capacità) all'interno delle maglie.

2.2 E2- Oltre il Chiese: le piccole stanze della Bonifica

2.2.1 I caratteri costitutivi

Addossato ad ovest al Pianalto e delimitato ad est dal crinale che collega tra loro le frazioni di Rò di sopra, S. Bernardino, S. Antonio, Dugali, Rò di sotto si riconosce il paesaggio delle piccole stanze delle bonifiche succedutesi a più riprese dal cinquecento al settecento, con la creazione della maglia di canali irrigui arricchitisi fino alle recenti trivellazioni dei pozzi (anni '30).

Il recupero di queste aree all'attività agricola ha reso possibile un disegno dell'appoderamento che segue le linee di displuvio in direzione NO (in corrispondenza di Rò di sopra) e est-ovest (in corrispondenza di S. Antonio) e che presenta una notevole riduzione della dimensione delle maglie delle "stanze" (così come definite precedentemente): il telaio dei canali irrigui risulta compatto, stante le piccole differenze di livello tra la testata di attacco del canale e quella di arrivo, mentre i bordi sono abbondantemente piantumati con filari di platani e ceppi di robinia, con presenza anche di esemplari di olmi campestri, ontani, bagolari, tigli e rari esemplari di farnie.

Il livello di trasformazione risulta relativamente basso (ad eccezione naturalmente del bordo urbanizzato lungo via Viadana): gli unici manufatti sono rappresentati da rade cascine e dai pozzi di emungimento dell'acqua.

2.2.2 Le integrità

Il telaio generale dell'appoderamento rappresenta un notevole elemento di discontinuità rispetto al Pianalto, con una notevole riduzione delle distanze tra i filari e con il conseguente annullamento delle possibilità percettive a lunga distanza (stante anche la notevole compattezza ed integrità dei filari di bordo). In questo ambito appare chiaro che il sistema asse viario-filare-corso d'acqua diventa l'asse portante della strutturazione del territorio.

2.2.3 Le criticità

Le criticità sono essenzialmente legate alla quasi totale urbanizzazione dell'intero bordo est, attività di costruzione che in alcuni casi ha "fuso" insieme gli abitati di alcune frazioni storicamente distinte appoggiate al crinale orientale: tra l'altro, tale livello di urbanizzazione ha reso difficoltosa la percezione del passaggio tra le zone della bonifica (piattaforme rialzate) e le aree afferenti il Chiese, che si dispongono lungo un piano inclinato in direzione del fiume e che presentano alcuni orli di scarpata proprio in corrispondenza del crinale occidentale.

Per le aree interne alle stanze, rilevandone il valore dal punto di vista paesistico, se ne rileva anche la conseguente fragilità e necessità di salvaguardia.

2.2.4 Le potenzialità

Alcune residue aree libere dall'urbanizzazione permettono ancora di percepire il paesaggio verso il fiume: ciò comporta la necessità di regolare in maniera appropriata le modalità di intervento sull'edificato; il percorso del crinale stesso presenta alcuni punti notevoli di interesse percettivo-vedutistico (in corrispondenza dell'attacco dei rettifili ad ovest o di alcune aperture di vedute verso il fiume o le colline).

Si pone anche il tema della regolamentazione dello sviluppo del sistema insediativo sul crinale nella direzione nord-sud, (da Vighizzolo a Rò di sotto).

2.3 E3 - Il paesaggio stabile ribassato

2.3.1 I caratteri costitutivi

Il paesaggio afferente al fiume Chiese è definito "ribassato" per differenziazione rispetto ai plateau del pianalto e al terrazzamento della bonifica intermedia: dal crinale costituito dall'orlo di scarpata principale di cui si è parlato a proposito del paesaggio precedente è chiaramente avvertibile il salto di livello ed il lento degradare della campagna (costituita da depositi alluvionali) in direzione del fiume, rendendo percepibile l'"alto" ed il "basso" nella sequenza paesistica fino ad ora descritta. La relativa vicinanza del cordone morenico delle colline, permette –nonostante la dimensione delle stanze - notevoli scorci visuali verso i più rilevanti manufatti storici (Duomo, rocca, pieve) al di là del fiume.

Inoltre, tale paesaggio viene definito "stabile" poiché (nonostante l'azione "modellatrice" del fiume negli ambiti contigui all'alveo) qui si ritrovano le aree di più antico sfruttamento agricolo, con il relativo telaio fondiario –in questo ambito sono state riconosciute alcune tracce delle propaggini settentrionali della centuriazione cremonese- ed il ricco tessuto di insediamenti agricoli antichi (cascine e relativi broli).

Il telaio viario è incentrato sui due ponti storici di passaggio del fiume e sui punti di contatto con i terrazzamenti superiori, con uno schema radiocentrico diramantesi dai ponti che diventa uno schema ortogonale di servizio ai campi.

La dimensione delle "stanze" appare di calibro paragonabile a quelle del paesaggio precedente, segno di un basso livello di trasformazione, di una forte strutturazione dei filari e di una notevole continuità d'impianto degli stessi: si deve inoltre rilevare che in questo paesaggio appaiono sistematicamente i pioppi (nelle specie Alba, Nigra, Italica - tipici di zone molto ricche di acqua) che tendono a sostituire i ceppi di robinia infestante.

Altra caratteristica notevole del paesaggio in questione è rappresentata dalla presenza del fiume e delle sue anse, con relative aree golenali (a nord e a sud dell'abitato principale, fortemente naturalizzate) ed arginature (in corrispondenza dell'abitato, che arriva a lambire il fiume anche con manufatti industriali); il corso del fiume da nord a sud è caratterizzato anche da altri manufatti, quali prese e restituzioni di canali irrigui, manufatti di sfogo di collettori laterali a diversi usi, canalizzazioni pensili.

2.3.2 Le integrità

Come si è detto, questo paesaggio appare molto strutturato e stabile, le inerzie verso il cambiamento appaiono elevate sia per l'alto valore agricolo dei suoli che per il loro valore paesistico percepito: ad eccezione di alcune aree (la zona della fiera, la presenza della tangenziale ovest, le propaggini estreme del centro abitato che arrivano a lambire il fiume o che ad esso si addossano) il paesaggio intermedio rimane fondamentalmente ben conservato.

2.3.3 Le criticità

Sicuramente le aree cui si è accennato nel punto precedente appaiono le più problematiche e bisognose di una definizione nel loro rapporto con l'alveo del fiume e con il telaio agricolo preesistente. Come detto a proposito del paesaggio della bonifica, per le aree interne alle stanze, rilevandone il valore dal punto di vista paesistico, se ne rileva anche la conseguente fragilità e necessità di salvaguardia, stante il loro basso livello di trasformabilità.

2.3.4 Le potenzialità

L'asta del fiume rappresenta un indubbio fattore trainante verso la riqualificazione dei percorsi di arrivo e di addossamento, soprattutto legati alla fruizione delle aree golenali e degli argini; la presenza di aree problematiche in prossimità del fiume contiene già indicazioni progettuali per stemperare la loro presenza e per collegarle meglio al paesaggio in cui si situano, con interventi mirati sui bordi di attacco.

2.4 E4 - Il paesaggio stabile rilevato

2.4.1 I caratteri costitutivi

Il paesaggio delle colline viene definito "rilevato" per ovvie ragioni, se paragonato alle contenute variazioni altimetriche del pianalto e del paesaggio ribassato del fiume: il cordone morenico si presenta con altezze sommitali emergenti dal piano di campagna circostante anche di 40 – 50 metri, diventando, con la sua alta qualità morfologica (anche in considerazione della vicinanza con l'insediamento antico più importante), il più rilevante elemento percettivo – vedutistico dell'ambito monteclarese.

Inoltre si è ricorsi alla definizione di "stabile" in virtù del fatto che il suo assetto fisico e di uso è rimasto pressoché inalterato nel corso dell'ultimo decisivo cinquantennio, se non per quanto avvenuto alle pendici più basse di attacco all'abitato sottostante, ove le pratiche urbane hanno decretato una notevole attività di insediamento residenziale. Nonostante la prolungata pressione antropica il paesaggio delle colline è ancora caratterizzato da una vegetazione spontanea, che in alcuni casi ha anche rioccupato i versanti terrazzati dismessi dall'agricoltura (una volta occupati da vigneto o mandorleto): la Roverella (*Quercus pubescens* Willd.), il Bagolaro (*Celtis australis* L.), frequenti Ornielli (*Fraxinus ornus* L.), Mandorli (*Prunus dulcis* D.A. Webb), Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.), Spini di giuda (*Gleditsia triacanthos* L.), Cipressi (*Cupressus sempervirens* L.) e numerosi esemplari arbustivi tra cui, più frequentemente, la Marruca (*Paliurus spina-christi* Miller).

Sul versante esposto ad ovest del Colle di S.Margherita e sulla parte sommitale e versante est del Colle di S.Pancrazio, i piccoli frammenti di bosco spesso si presentano estremamente densi ed intricati per l'invasione di Rovi e Clematide (*Clematis vitalba* L.) ed infestati soprattutto da Robinia e da Sambuco nero (*Sambucus nigra* L.), Marruca e Ciliegio canino (*Prunus mahaleb* L.); a volte le macchie boschive diventano rade, dando spazio a cespugli di Scotano (*Cotinus coggygria* Scop.), Rosa Canina L: e ad un ritto tappet erbaceo.

Sul versante esposto a est-sud-est del Monte S.Giorgio e su quello esposto a nord-ovest di Monte Rotondo, i boschi cedui sono invece ancora ben conservati sia nella composizione floristica che nella loro densità.

Alla base dei versanti, dove si determinano condizioni di maggiore umidità, il bosco cambia nella composizione e diviene quasi un nocciolo puro, con Olmo e Sambuco nero.

La morfologia delle colline è stata consistentemente modificata dall'uomo, che oltre a disboscane la superficie, l'ha modificata con gradonature e spianamenti al fine di diminuire la pendenza dei tratti da coltivare; dal punto di vista degli usi infatti, solo le aree con pendenze più dolci sono adibite all'attività agricola, i fianchi delle colline ad elevate acclività, strette e discontinue, sono invece caratterizzate da una folta vegetazione arborea che ne stabilizza il terreno. La difficoltà ad operare conversanti stabili ha reso scarso l'insediamento di manufatti per la conduzione agricola dei terreni rilevati con scarsa presenza di cascate.

2.4.2 Le integrità

Data la scarsa propensione al cambiamento di gran parte delle componenti di paesaggio, si ritiene che l'ambito presenti rilevanti livelli di integrità (fatta eccezione per le pendici pedecollinari). Poiché in questa sede si considera parte del paesaggio rilevato anche le lingue di terrapieno ribassato che uniscono le basi delle colline si rileva che, con le eccezioni tra monte S. Margherita e monte Generale e tra questo e monte S. Zeno, il territorio presenta ancora caratteri di sostanziale indifferenza a dinamiche di modificazione pesante.

2.4.3 Le criticità

La conservazione di un ambito di tale caratura è di per sé un rilevante problema che si traduce in una criticità; rimane inoltre da definire le modalità di rapporto tra la tangenziale sud, la zona ad insediamento produttivo e le pendici dei monti Generale e S. Zeno.

2.4.4 Le potenzialità

Alcuni temi relativi alle potenzialità insite nel paesaggio possono essere così sintetizzati: elevate opportunità percettive sia dal basso verso le colline che dalle colline verso il contesto; tema della “soglia” delle colline moreniche sia come elemento naturale rilevante che come elemento simbolico nella fase di passaggio lungo l’asta di scorrimento veloce del tratto sud di tangenziale; necessità e/o opportunità di preservare gli “stacchi” tra le gli elementi rialzati e le fasce di passaggio residue tra colline e pianura.

2.5 E5 Il paesaggio radiale

2.5.1 I caratteri costitutivi

Il paesaggio radiale è costituito dal territorio agricolo ad est del cordone morenico del paesaggio rialzato ed è così definito per la sua dipendenza ideale dalla presenza dell’insediamento principale dell’ambito di Montichiari: tale dipendenza viene resa manifesta da un telaio infrastrutturale di servizio al territorio ed all’appoderamento di tipo radiale, con centro sul dal tratto di strada antistante il ponte storico su via Brescia di attraversamento del Chiese.

I caratteri generali possono essere ricondotti a quelli di un’area a forte matrice irrigua (stante la presenza storicamente determinante delle rogge Montechiara e Lonata, che estendono fin qui il loro bacino) e quindi molto ricca d’acqua, con le conseguenti dotazioni di filari compatti in cui prevale la presenza di platani e robinie ma anche di ontani, olmi, pioppi neri.

La dimensione delle “stanze” è paragonabile a quella già vista nel paesaggio ribassato del fiume, con un calibro medio – piccolo ed una buona riconoscibilità e conservazione del telaio agrario generale.

E’ da notare la grande abbondanza di cascine sparse sul territorio, così come la presenza di piccoli nuclei che intessono tra loro relazioni funzionali anche “trasversali” rispetto al telaio radiocentrico, cosa che fa pensare ad una strutturazione “policentrica” degli insediamenti secondari di Montichiari (aspetto peraltro simile alla disposizione dei nuclei oltre il fiume).

Essendo questa parte di territorio fortemente integrata (grazie alla mancanza di rilevanti ostacoli naturali) con l’espansione urbanizzata del centro, questo paesaggio registra un elevato grado di trasformazione soprattutto sulle radiali, con l’individuazione di importanti insediamenti commerciali e di servizi (Ospedale, scuole, cimitero, insediamenti residenziali ed attrezzature di servizio ecc.).

2.5.2 Le integrità

Come si è appena detto, il paesaggio agrario nel suo complesso presenta ancora notevoli livelli di integrità, visto anche l’elevato valore agricolo del suolo in questa parte del territorio.

2.5.3 Le criticità

Le criticità risultano legate all’elevato grado di trasformabilità soprattutto delle aree che si attestano sulle radiali, in contiguità con il centro edificato, trasformabilità che rischia di compromettere localmente il sistema dei filari e dei tracciati agricoli compatti specie se si ipotizzano insediamenti di grandi dimensioni.

2.5.4 Le potenzialità

I temi principali individuabili sono:

le opportunità insediative, magari suggerendo linee di sviluppo che vadano a decongestionare alcune radiali per favorirne altre, sottolineando il carattere policentrico degli insediamenti già individuato; il tema dei bordi urbani e della definizione del rapporto tra città e campagna; la valorizzazione del sistema dei canali storici e dei fontanili;

2.6 E6 - Il sistema insediativo antico

2.6.1 I caratteri costitutivi

Il sistema insediativo degli abitati antichi si struttura sul riconoscimento delle zone a minor rischio idrogeologico, con la ricerca dei luoghi "alti" da cui avviene il dislivello delle acque:

tali luoghi sono i crinali siti sugli orli di scarpata del fiume Chiese, lungo i quali troviamo gli abitati di Vighizzolo, Rò di sopra, S. Antonio (oltre il fiume) e l'abitato principale del capoluogo, tra i due ponti sul Chiese.

Diverso assetto prevale invece al di qua del fiume, dove uno schema fondamentalmente radiocentrico governa i nuclei di Chiarini e Novagli: una eccezione a questa regola è data dalla posizione "trasversale" dei centri sull'asta di Boschetti.

2.6.2 Le integrità

L'integrità del sistema insediativo è ancora ben leggibile consultando una cartografia con piano quotato, anche se dal punto di vista percettivo si è irrimediabilmente persa l'immediatezza della comprensione del principio insediativo dei luoghi reali, soffocati da un'urbanizzazione che nel tempo è andata a contraddire le regole di base dell'insediamento storico.

2.6.3 Le criticità

Le considerazioni del punto precedente mostrano l'irrimediabile perdita delle possibilità di riconoscimento dell'orlo di scarpata orientale, completamente nascosto dall'urbanizzazione.

2.6.4 Le potenzialità

L'orlo di scarpata occidentale, pur compromesso, presenta ancora una riconoscibilità che permette la ricostruzione di logiche insediative di lungo periodo che potrebbero indirizzare la progettazione di nuovi insediamenti; discorso analogo potrebbe essere fatto per le possibili espansioni radiocentriche ad est del fiume.

2.7 E7 - Il paesaggio urbano

2.7.1 I caratteri costitutivi

E' compreso in questo Paesaggio lo sviluppo urbano attorno al nucleo storico di Montichiari, caratterizzato da un'alta o media densità edilizia, dalla disomogeneità tipologica e dei materiali ma anche da scorci visuali significativi e tracciati panoramici da tutelare.

2.7.2 Le integrità

In alcune parti di questo tessuto è rilevabile il giusto equilibrio tra spazio costruito e spazio inedificato, tra città e paesaggio, importanti sono alcuni scorci visuali e tracciati panoramici; significativi, anche per la loro rarità, i segni del passato agricolo ancora esistenti nel contesto urbano.

2.7.3 Le criticità

Le criticità sono quelle rilevabili nei contesti urbani moderni di gran parte dei paesi e delle città italiane: alta densità che cancella lo spazio aperto, elevate altezze che compromettono la visibilità degli scorci panoramici e delle vedute a breve e lunga distanza, alterazione dei tracciati storici, sia agricoli che urbani, per adeguare gli stessi alle nuove esigenze infrastrutturali.

2.7.4 Le potenzialità

E' necessario sfruttare le potenzialità residue (filari alberati, tracciati storici, residue aree inedificate, parchi, ecc.) per mantenere un rapporto di collegamento fisico e visivo tra città e campagna ancora resistente ma aggredito dallo sviluppo infrastrutturale ed insediativo.

3 CLASSI DI SENSIBILITÀ PAESISTICA

3.1 Una metodologia proposta per la carta della Sensibilità Paesistica

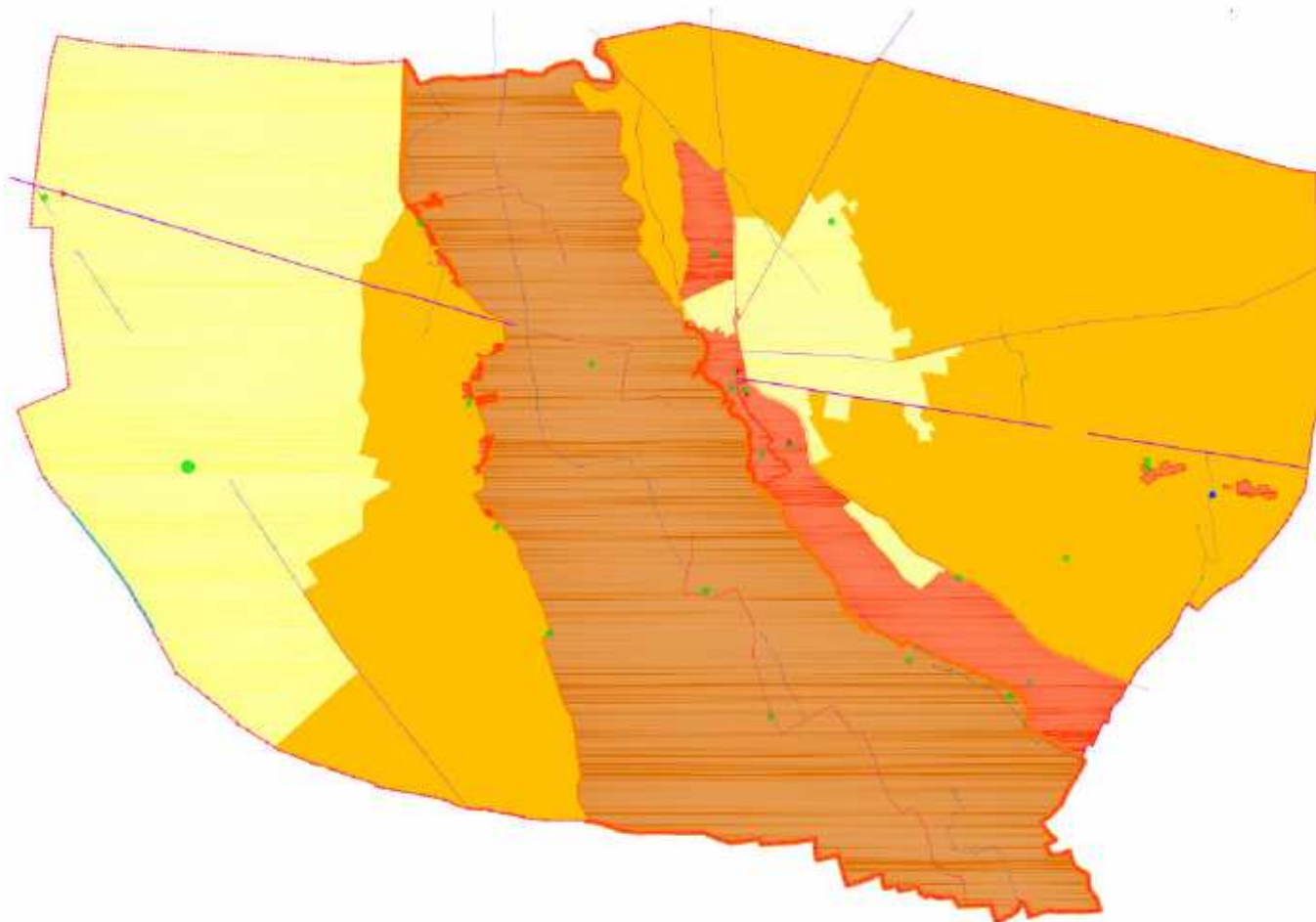
La normativa in essere prevede che nel Documento di Piano compaia la carta della Sensibilità Paesistica dei luoghi che deve individuare gli ambiti territoriali a maggiore o minore sensibilità/vulnerabilità dal punto di vista paesaggistico, sulla base della quale, in coerenza con i dettami del vigente Piano Territoriale Paesistico Regionale e con le correlate Linee guida per l'esame paesaggistico dei progetti, verrà valutata l'incidenza sul paesaggio di ogni intervento che comporti la trasformazione del paesaggio stesso.

La classificazione del territorio, nel caso di Montichiari, segue una scelta di carattere metodologico:

- riconosce e conferma i paesaggi già illustrati;
- assegna ad ogni paesaggio una delle classi di sensibilità, tra quelle previste dalla D.G.R. VII/11045 (da molto alta a bassa), mantenendo però anche l'indicazione di paesaggio;

Questa scelta di metodo risponde all'esigenza di governare le trasformazioni facendo riferimento alle peculiarità dei paesaggi e non in maniera astratta: on imporre in tutte le aree con stessa sensibilità i stessi gradi di limitazione e su tutti i tipi di intervento, ma guidare il progettista verso una valutazione di quei caratteri che più di altri contraddistinguono proprio quel paesaggio e nello stesso tempo imporre allo stesso progettista un atteggiamento di coerenza nei confronti delle analisi e delle interpretazioni elaborate nel PGT.

CLASSI DI SENSIBILITA' DI MONTICHIARI



CLASSI DI SENSIBILITA'



COMPONENTI PERCETTIVE E SIMBOLICHE



3.2 Linee-guida per gli interventi nei paesaggi

Nella costruzione dell'apparato normativo che governerà le trasformazioni dei luoghi, trasversalmente ai vari ambiti individuati dalle norme stesse, si è voluto non solo "vietare" o "limitare" ma soprattutto "promuovere delle azioni" che seguano le priorità di tutela e gli obiettivi di qualità paesaggistica delineati nel Documento di Piano e che di seguito vengono elencate per tipo di paesaggio.

3.2.1 Gli interventi Oltre il Chiese nel paesaggio delle grandi stanze del Pianalto

A questo paesaggio è stata riconosciuta una sensibilità bassa.

Gli interventi dovranno essere orientati al:

- rispetto della maglia poderale allargata con conseguente conservazione dei filari alberati di bordo;
- mantenimento e ripristino delle specie arboree ed arbustive autoctone;
- controllo dell'espansione degli insediamenti lungo via Brescia e via dell'Aeroporto evitando l'edificazione con altezze che compromettano la percezione a lunga distanza e garantendo comunque varchi visuali e paesistici (passaggi ecologici);
- valorizzazione degli elementi infrastrutturali esistenti e di progetto con interventi di riqualificazione paesaggistica e di rinaturalizzazione (quando possibile) che trasformino eventi "critici" (le cave, le discariche, gli svincoli, ecc.) nell'occasione per creare nuovi paesaggi e luoghi simbolici della "contemporaneità".

3.2.2 Gli interventi nel paesaggio Oltre il Chiese delle piccole stanze della Bonifica

A questo paesaggio è stata riconosciuta una sensibilità media. Il controllo dovrà essere orientato a privilegiare interventi edificatori di ridotte dimensioni e contenute altezze per garantire l'integrità delle "stanze" coltivate; tutti gli interventi di trasformazione del territorio dovranno prevedere il rispetto del sistema strada – filare – corso d'acqua.

Inoltre le espansioni dovranno mirare a non occultare le visuali verso il fiume.

Anche in questo caso si raccomanda la verifica delle specie arboree ed arbustive introdotte, che dovranno essere quelle tipiche del paesaggio in questione.

3.2.3 Gli interventi nel paesaggio stabile ribassato

A questo paesaggio è stata riconosciuta una sensibilità alta.

In questo caso le attenzioni ed il controllo dovranno essere massime perchè alta è la sensibilità e la criticità del paesaggio.

In particolare si raccomanda l'esclusione ai fini edificatori e più in generale di occupazione ed artificializzazione del suolo delle aree golenali.

Minimi dovranno essere comunque in generale gli interventi che comportino l'espansione edilizia e l'infrastrutturazione dell'area.

Si sottolinea al contrario l'opportunità di agire con interventi di riqualificazione e di mitigazione dei "fuori scala" esistenti, soprattutto là dove interagiscono con il paesaggio agrario e naturale.

Valgono anche in questo caso le attenzioni sul rispetto delle "stanze di piccole dimensioni", sulle relative caratteristiche percettive, esposte per il paesaggio precedente.

3.2.4 Gli interventi nel paesaggio stabile rilevato

A questo paesaggio è stata riconosciuta una sensibilità molto alta. Anche per questo paesaggio l'esame paesaggistico deve garantire il massimo livello di verifica degli esiti paesistici degli interventi.

In particolare, per le aree di raccordo si raccomanda il mantenimento dei varchi ineditati, tra le colline e quando non possibile l'introduzione di sistemi di mitigazione ambientale che riducano l'impatto negativo di occultamento e di modifica morfologica dei contesti; coerentemente si propone la riqualificazione paesistica delle aree già interessate da insediamenti urbani, in occasione di interventi anche di manutenzione dei fabbricati e degli spazi aperti esistenti.

Per i rilievi ci si orienta verso la riduzione al minimo degli interventi di artificializzazione con modifica della morfologia del paesaggio e controllo della rinaturalizzazione dei pendii dimessi dalla coltivazione agricola.

Nel caso di edificazione sui pendii sarà necessario limitare i movimenti di terra e predisporre dispositivi progettuali che occultino la vista dei fabbricati dal basso, impedendo l'eventuale occultamento delle panoramiche dall'alto verso il paesaggio circostante.

3.2.5 C5 - Gli interventi nel paesaggio radiale

A questo paesaggio è stata riconosciuta una sensibilità media. Per questo paesaggio valgono le indicazioni date per quello "delle piccole stanze della Bonifica"; essendo però una situazione in cui maggiore è la spinta edificatoria maggiori dovranno essere le attenzioni nell'identificare le aree di espansione urbana e degli impianti connessi all'attività agricola.

In particolare si dovrà evitare che l'edificazione lungo le radiali, oggi ancora discontinua, si saldi innestando i fenomeni delle "strade mercato" che oltre a creare una eccessiva infrastrutturazione comporterebbe anche la cancellazione di quei varchi paesaggistici e visuali che garantiscono il collegamento ecologico e la percezione dei paesaggi attraversati dalle radiali.

3.2.6 C6 – Gli interventi nel sistema insediativo antico

A questo paesaggio è stata riconosciuta una sensibilità molto alta. Le indicazioni in questo ambito riguardano soprattutto il mantenimento del rapporto tra il sistema insediativo antico, nelle sue varie declinazioni (il centro antico della città, i nuclei antichi rurali sull'orlo di scarpata occidentale, i nuclei sulla maglia radiale.) e la morfologia del territorio su cui poggiano.

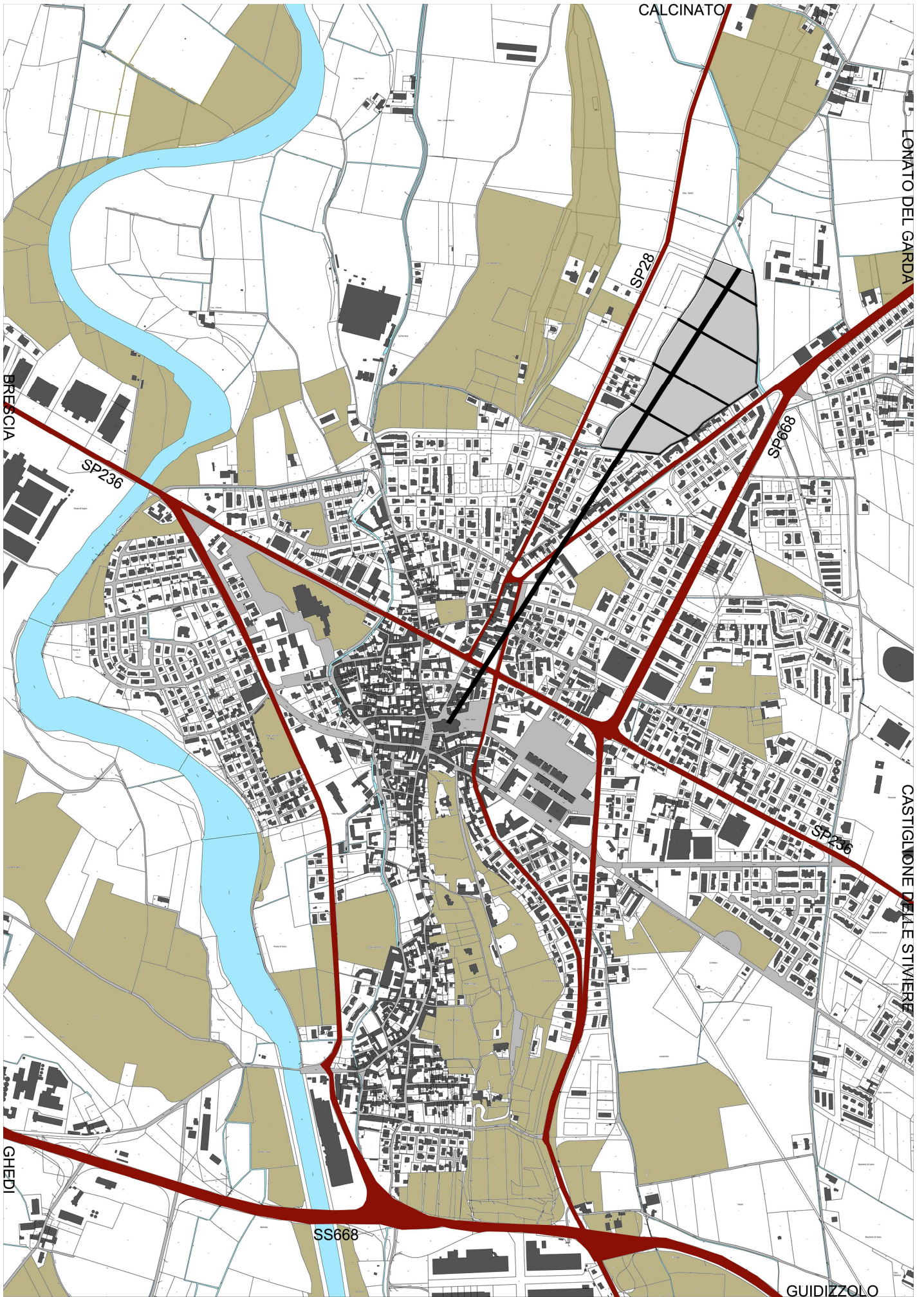
L'attenzione deve essere rivolta allora al mantenimento del rapporto tra spazi costruiti e spazi aperti e del loro equilibrio all'interno del sistema complesso di più nuclei rurali, come nel caso del sistema lineare occidentale o del nucleo denso di Borgosotto, ecc.

3.2.7 Gli interventi nel paesaggio urbano

A questo paesaggio è stata riconosciuta una sensibilità bassa.

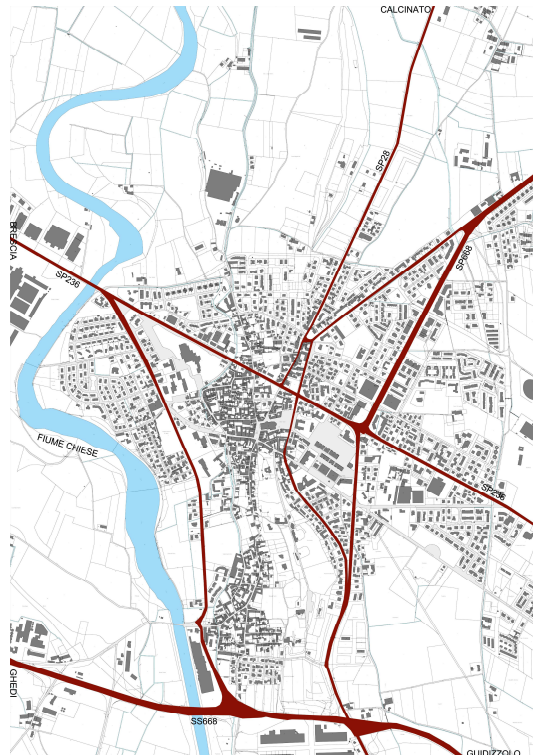
Coerentemente con la natura di questo paesaggio per garantire la permanenza degli elementi paesistici residuali è necessario limitare le altezze degli edifici in corrispondenza delle visuali rilevanti salvaguardare dallo sviluppo urbano quei tracciati panoramici ed in generale paesistici di collegamento tra la città ed il paesaggio circostante; là dove esistenti è necessario mantenere ed integrare i filari alberati ed il sistema di siepi ancora esistenti nei vuoti urbani, facendo particolare attenzione all'uso o ripristino delle specie arboree ed arbustive autoctone:

Nella programmazione delle espansioni urbane di frangia è opportuno prevedere delle fasce di filtro alberate tra il nuovo costruito e la campagna, valorizzandole mediante percorsi di fruizione paesaggistica di bordo.



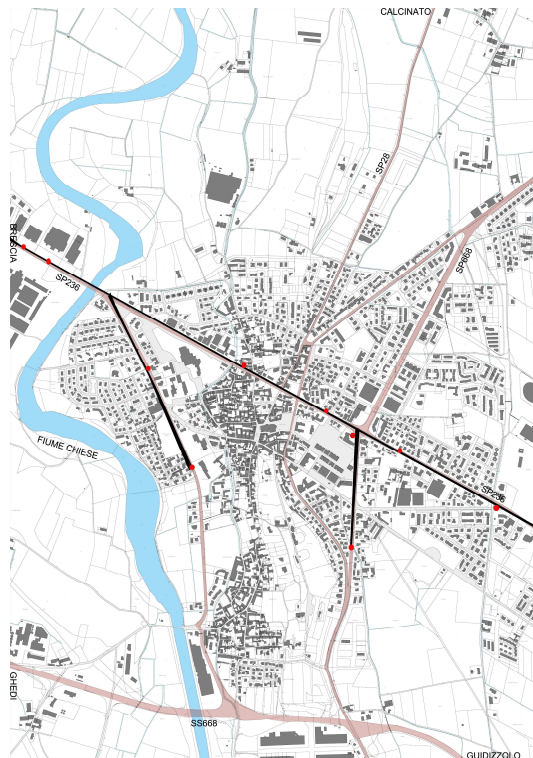
MONTICHIARI: I SERVIZI A SCALA URBANA

VIABILITA' SU GOMMA



La viabilità principale di Montichiari è costituita dalle direttrici storiche che partono dalla ex cerchia del bastione e che la collegano ai grandi centri urbani della regione. A Nord la direttrice che porta in Calcinateo; a Ovest la direttrice per Castiglione delle Stiviere; a Sud-Ovest verso la città di Guidizzolo; a Nord-Ovest la direttrice per Lomato del Garda; infine, a Est la direttrice per Brescia; a Sud-Est la direttrice per Ghedi. In aggiunta, si trova a Est per Fiume Chiese.

VIABILITA' SU FERRO



La viabilità su ferro il suo ingresso nel panorama bresciano dopo la seconda metà dell'Ottocento. Essa ha costituito, in un primo momento, limite all'espansione dell'abitato verso Est-Ovest. Questo ferro continua lungo la linea ferro di Brescia.

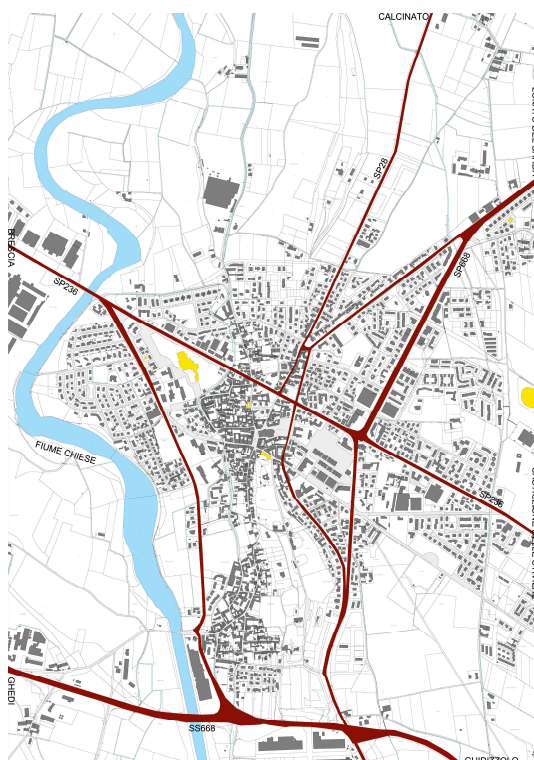
VERDE



La città di Montichiari presenta grandi aree Verdi intorno della città. Gran parte di queste aree, proprio per le loro intrinseche caratteristiche naturalistiche, hanno subito una forte urbanizzazione residenziale nel corso dell'ultimo secolo.

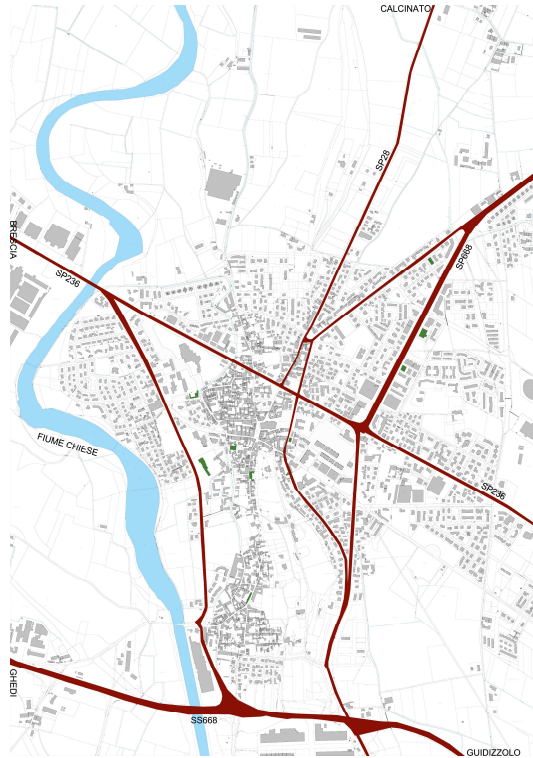
Interventi a vocazione pubblica sono invece stati realizzati lungo le sponde del Fiume Chiese. A Nord si trova il bosco. Addentrandoci verso il centro le aree verdi diminuiscono progressivamente.

SPORT



Le grandi attrezzature per lo sport, di interesse comunale, si collocano nelle vicinanze delle maggiori arterie urbane, per favorire le funzioni. Si trova vicino dell'area di progetto un piscine.

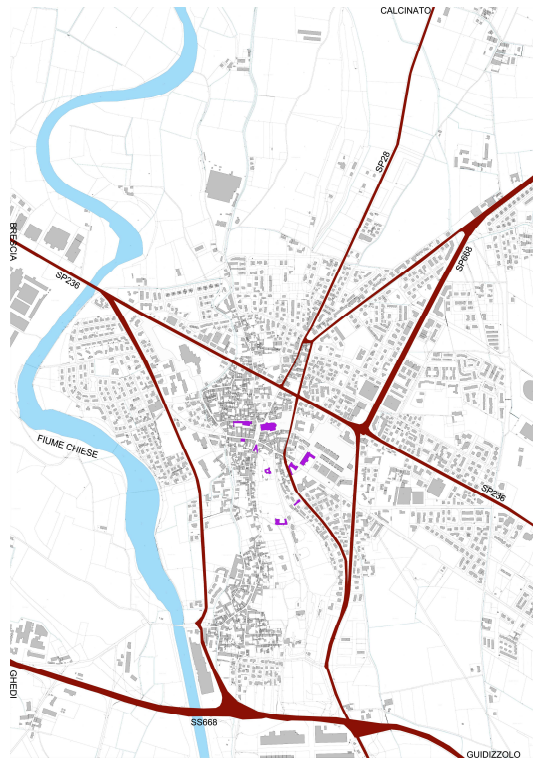
ISTRUZIONE



I poli dell'istruzione superiore si collocano nell'area periferica per la necessita' di grandi spazi da destinare alle attrezzature di supporto; infatti, nelle loro immediate vicinanze ci sono I maggiori centri sportivi di Montichiari.

Ubicazione diversa per le sedi delle varie facolta' universitarie che si trovano nei grandi edifici a corte del centro.

CULTURA



I poli culturali (musei, cinema, teatri) sono distribuiti in maniera disomogenea all'interno dell'citta'; essi si trovano quasi esclusivamente all'interno dei tessuti del centro storico.





PROGETTO PER L'AREA IDEAL STANDARD

MONTICHIARI

PERMESSA

L'area oggetto di progettazione si può annoverare tra le grandi compagini industriali e residenziali della città di Montichiari che, nella previsione di una rifunzionalizzazione nel futuro prossimo venturo, a seguito del processo di espulsione delle attività produttive fuori dalla polis moderna, possono svolgere un ruolo da protagoniste nella realizzazione di un modo nuovo di abitare l'urbis contemporanea. Essa, si trova quasi a contatto diretto con il nucleo storico, in adiacenza a quella importante emergenza architettonica che è il grande parco.

Ancora oggi questa fascia è fortemente caratterizzata dalla viabilità che ne diventa molto spesso lo scheletro con il quale la crescita della città si è dovuta forzatamente relazionare ed adattare. Le aree industriali hanno finito spesso per essere delle enclavi, dei luoghi che interrompono il tessuto residenziale, che a dispetto della loro collocazione lungo gli assi storici, finivano per determinare una periferia all'interno di quella che, specialmente dagli anni Cinquanta del secolo scorso, è diventata sempre più prepotentemente città: un ostacolo da aggirare, che la speculazione edilizia di quegli anni e la mancanza di una pianificazione illuminata non hanno mai permesso di inglobare con il suo intorno.

La volontà perseguita dall'ipotesi progettuale è quella di tentare il reinserimento di questi luoghi nella logica degli spazi residenziali della città.

Sulla base di queste considerazioni abbiamo affrontato il tema del progetto cercando di rispondere a diversi obiettivi: definire dei principi compositivi che sappiano concretizzare i nuovi modi di vivere la città, creando una parte che mostri un principio unitario, ma che si sappia adattare nel rapporto con le preesistenze e la morfologia dei luoghi. Partendo dalla unità base della struttura storica, l'isolato, ci siamo domandati in che modo fosse possibile reinterpretarlo per poter ottenere l'elemento ripetibile che ordini e regoli il tessuto proposto.

IL PROGETTO

Oggi quest'area, fortemente racchiusa dalle due principali autostrade che, arrivano a Lonato e Calcinato. Quello sito guarda a centro storico ed è possibile di collegare con una principale asse al tessuto residenziale. Ingresso del tessuto residenziale comincia con una serie di edifici di servizi, che per l'accesso al tessuto è considerato le strade attorno del tessuto. Questo asse nel tessuto, divide il progetto a 2 parti, una parte è una serie di ville grandi e piccoli che si trovano di fronte e dall'altra parte si trovano edifici lineari. Questo asse principale serve come un corso marciapiede. Anche possiamo trovare verde privati fronte delle ogni ville.

LA VIABILITÀ



Questa parte di città è nella parte industriale di Montichiari. Questa parte è stata fra 3 strade principali che dal sud collegano il centro storico della città e le autostrade Brescia e dal nord arrivano le autostrade Lontano e Calcinato.

Questa parte di città è ricca di infrastrutture, la tangenziale urbana Est, e c'è stato un bosco. E dalla tangenziale urbana Ovest possiamo vedere un tessuto residenziale.

Il progetto vuole cercare di valorizzare quanto presente, volgendo a suo favore il potenziale inespresso. L'area, infatti, può essere collegata con il resto della città e con il suo interno grazie alle vie di scorrimento veloce.

Dentro l'area si è cercato di ridurre al minimo la presenza dell'automobile, limitandone di fatto l'utilizzo al solo passaggio dei residenti. L'autovettura entra nei parcheggi interrati posti sotto la residenza e che si presentano nell'immediato ingresso alla unità residenziale con rampa.

I collegamenti Nord-Sud che consentono di vivere l'area nel suo complesso sono volutamente di carattere esclusivamente pedonale, a questi si aggiungono i percorsi presenti all'interno e ai limiti Nord e Sud del parco pubblico, elevando il pedone a protagonista indiscusso del vivere in luoghi collettivi.

IL SISTEMA DEL VERDE

L'architettura non necessariamente coincide in maniera esclusiva con il costruito, bensì sovente sono proprio i vuoti urbani che diventano l'ossatura che dà significato al costruito. Nel mio caso specifico, il sistema del verde divide a 2 tipi, privato e pubblico. Nel mio progetto considero tutti i villi che sono di fronte, una fila di villi grande con una fila di villi piccoli. Tutti i giardini privati considerano per i villi che si trovano di fronte ad ogni villa. E spazi verdi pubblici considerano per edifici lineari. A Est di nel mio progetto possiamo trovare grande parte di bosco.

LA RESIDENZA

L'elemento principale nella determinazione della cellula minima ripetibile è la residenza, che si è scelta di disporre in altezza così da permettere l'esistenza delle grandi corti verdi sulle quali va ad affacciarsi.

L'idea della casa trova il suo principio architettonico nell'affaccio verso i luoghi che si trovano fuori da essa.

La zona giorno si protende verso le corti più grandi, mentre la zona notte, per sua intrinseca natura luogo più riservato e privato della casa, trova collocazione verso le corti piccole.

Partendo dal medesimo principio sono nate residenze dal carattere differente, dagli edifici in linea che ospitano alloggi in duplex, reinterpretazione in chiave contemporanea della lecorbuseriana Immeubles Villa, che danno la possibilità di vivere in una casa unifamiliare, con verde privato al suo interno, pur abitando in città, agli alloggi organizzati intorno ai grandi spazi vetrati dei soggiorni in analogia a Casa al Parco progettata da Ignazio Gardella a poca distanza da Parco Sempione, e agli alloggi che sembrano generarsi in maniera indipendente sopra i grandi solai orizzontali di Casa in via Marchiondi dello stesso architetto. Un'ultima tipologia, che arricchisce il tessuto e si colloca in prossimità di particolari luoghi del sistema, sono gli edifici in linea che presentano lungo entrambi gli affacci dell'abitazione spazi di analogo valore; in questo caso è lo spazio della sala da pranzo e del soggiorno che si protende verso questi due luoghi permettendone una simultanea percezione.

I edifici residenziale presenta con colore neri.

I SERVIZI

I servizi vanno a collocarsi all'interno delle corti della residenza, in particolare di quelle poste lungo la strada a Sud del complesso, facilmente raggiungibili anche in auto; i servizi sono l'elemento che dona a ogni corte una diversa connotazione, qualificandone lo spazio. Servizi di scala intermedia (supermercato, spazi per la cultura e polo scolastico primario) che considerano al ingresso del tessuto residenziale.

I servizi presenta con colore grigi.



RELAZIONE ARCHITETTONICA

LA RESIDENZA

La residenza si trova nel verde creando una gerarchia di corti: una corte più piccola, dove si distribuiscono di fronte ad ogni villa. La corte grande, invece include diversi servizi.

Come già detto, queste due corti, che hanno caratteri diversi, danno alla residenza la possibilità di rapportarsi in modo diverso sia con l'una che l'altra, creando un affaccio differenziato.

È per questo che verso la corte grande si sviluppa la zona giorno dell'appartamento, aprendosi ogni casa ad un grande giardino pubblicoprivato.

Verso la corte piccola, l'edificio si comporta di forma molto più introversa, con un corpo pieno di mattone, affacciando i diversi spazi della zona notte.

Si è pensato, per tanto, ad appartamenti con un salone molto aperto, con delle vetrate e delle terrazze che permettono di godere il parco come se si trattasse del giardino di ogni singolo appartamento.

I terrazzi con circa 3 metri di sbalzo sottolineano la orizzontalità ed è per questo che non si sono inseriti elementi strutturali verticali.

Gli edifici sono alti 3 piani ed sono un corpo di 100 metri di lunghezza e 14 metri di larghezza in pianta. Al piano terra si trovano 5 ingressi passanti per permettere avere una percezione della continuità del verde.

La città nel verde. Progetto per Montichiari Ogni singolo alloggio ha, come già detto, un affaccio differenziato. È per questo che nella casa si possono differenziare due zone. La zona notte, più introversa e chiusa, si rapporta con l'esterno unicamente con un sistema di finestre e piccoli balconi con delle porte finestre.

La zona giorno, invece, ha un rapporto totalmente diverso con l'esterno. Si apre verso la corte con delle grandi vetrate. Queste vetrate consistono in un sistema di ante scorrevoli due a due in modo tale di avere quasi un soggiorno aperto, giacché solo le ante degli estremi rimangono fisse.

Oltre a questo serramento si è pensato ad un elemento di oscuramento, anche lui scorrevole, per garantire un'ottimo condizionamento all'interno dell'alloggio, insieme al resto delle scelte tecnologiche fatte.

I piani orizzontali tengono oltre queste vetrate i grandi terrazzi a sbalzo di 3 metri circa, che sottolineano il rapporto diretto con il giardino.

SCELTE TECNOLOGICHE

Le scelte tecnologiche sono state fatte d'accordo al principio compositivo e architettonico che si voleva esprimere. Uno di questi aspetti più importanti è il rapporto diretto della zona giorno dell'appartamento con il giardino.

Per raggiungere questo obiettivo, nel soggiorno si ha inserito come soluzione una grande vetrata scorrevole due a due, per avere la massima area utile di questa parte della casa, potendo viverla fino al limite di questa vetrata, cosa che invece non ci permette di avere la vetrata a ventaglio.

Per garantire delle condizioni di isolamento all'interno del soggiorno, si è scelto un serramento a triplo vetro che offre una trasmittanza di $0,79 \text{ W/m}^2\text{K}$ e un sistema di oscuramento, anche scorrevole due a due, con delle lame meccanizzate manuali regolabili che possono essere totalmente chiuse, giacché hanno una guarnizione a pettine per garantire la non entrata d'aria. Queste lame hanno al suo interno materiale isolante.

In base al principio compositivo di sottolineare la orizzontalità attraverso i solai in calcestruzzo si poneva di fronte il problema del ponte termico che si crea al avere un elemento strutturale nudo, che sporge all'esterno.

Per risolvere questo problema si hanno messo dei travetti in laterocemento che rompono la continuità di questo elemento, ma che garantiscono la percezione di un solaio continuo.

RELAZIONE IMPIANISTICA

INTRODUZIONE GENERALE

- L'APPROCCIO METODOLOGICO AL PROGETTO

La qualità progetto di architettura è determinata da un'iterazione consapevole fra le varie tematiche del progetto. L'aspetto architettonico deve essere integrato, già dalle prime fasi progettuali, con le discipline più tecniche del costruire, questo per redigere proposte progettuali che possano realizzarsi in concreto, senza dover subire stravolgimenti importanti in una fase successiva di approfondimento. La visione dell'architetto come direttore d'orchestra, che imprime in tutti i campi una visione consapevole del costruire, è un principio ormai assodato, elemento fondativo di un laboratorio integrato di progettazione. Il tema della realizzazione di un quartiere residenziale ha permesso di affrontare la tematica impiantistica a varie scale: dalla realizzazione di sistemi urbani per l'approvvigionamento energetico (nuovi tratti della rete del teleriscaldamento e centrali frigorifere di quartiere) fino al livello di dettaglio delle dotazioni per ogni singolo edificio residenziale.

LA PSICROMETRIA

Per psicrometria s'intende lo studio inerente alla determinazione delle proprietà di un sistema gas-vapore. Nel nostro caso specifico, conoscere le caratteristiche ottimali della miscela aria-vapore per garantire la sensazione di benessere dell'utente, è un dato di fondamentale importanza.

Stabilire la temperatura e l'umidità da ottenere non è sufficiente, in quanto le condizioni ambientali dell'aria si discostano spesso da tali valori. Qui entrano in scena impianti deputati al trattamento dell'aria, ben noti come UTA (unità di Trattamento Aria) che riescono, tramite complessi processi di trasformazione, a condurre il fluido alla condizione di progetto. Strumento necessario nel loro dimensionamento sono i diagrammi psicrometrici, come quello Ashrae da noi impiegato, che ci ha permesso, note le condizioni di partenza del fluido, di coprendere specialmente i costi in termini energetici delle trasformazioni richieste.

Carichi termici invernale

$H1=1$, $H2=21$

$T1=-7$, $T2=20$

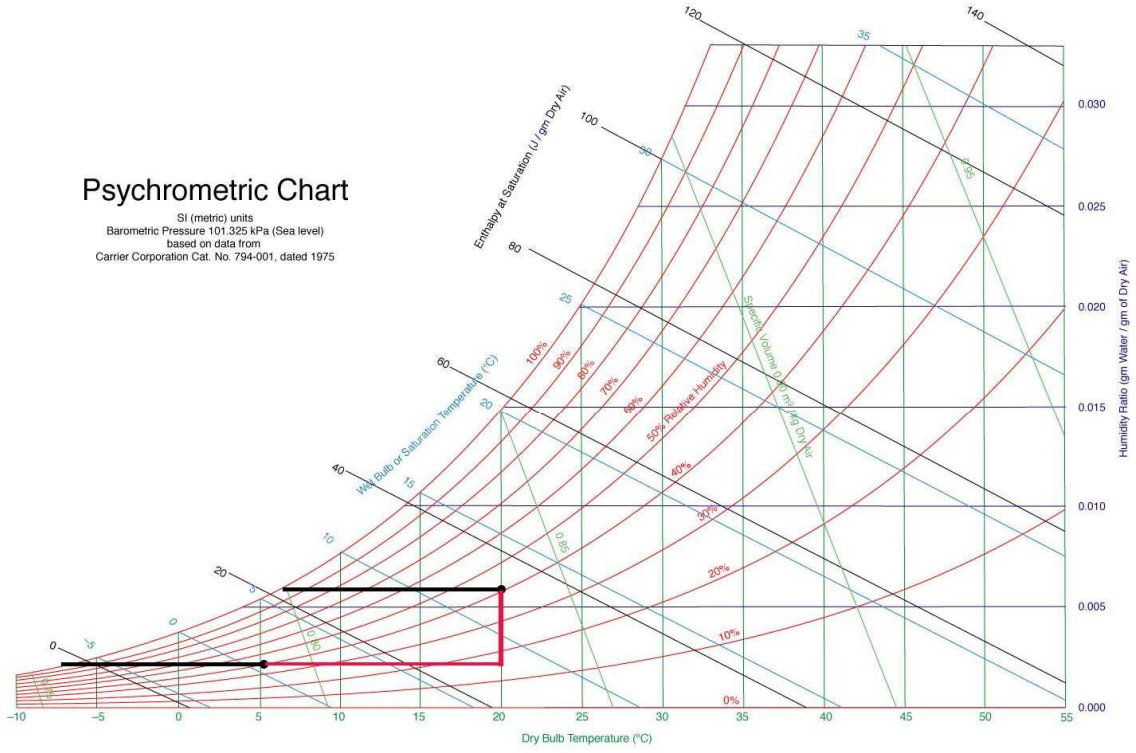
Carichi termici estivi

$H1=65$, $H2=45$

$T1=27$, $T2=32$

Psychrometric Chart

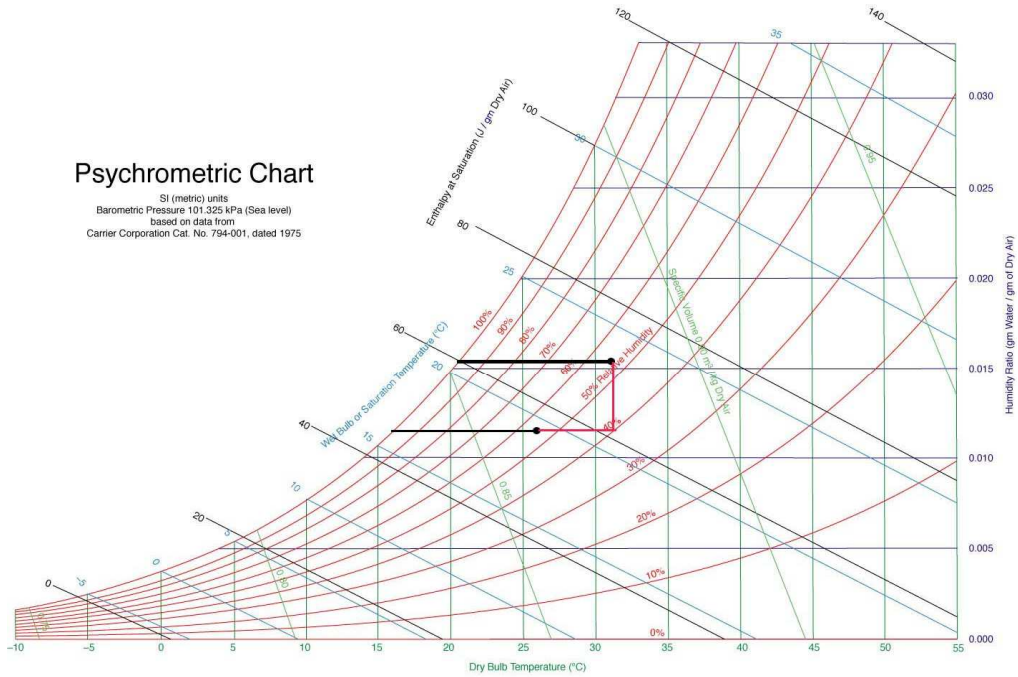
SI (metric) units
Barometric Pressure 101.325 kPa (Sea level)
based on data from
Carrier Corporation Cat. No. 794-001, dated 1975



Carichi termici invernale

Psychrometric Chart

SI (metric) units
Barometric Pressure 101.325 kPa (Sea level)
based on data from
Carrier Corporation Cat. No. 794-001, dated 1975



Carichi termici estivi

- CALCOLO DELLE TRASMITTANZE DEI SINGOLI PACCHETTI DI PARETE VERTICALE OPACA

Viene riportata la stratigrafia dettagliata solamente di una parete, a titolo di esempio della modalita' di svolgimento dei calcoli. Per i rimanenti pacchetti murari si indicano i valori finali di trasmittanza della parete.

PARETE OPACA VERTICALE (perimetrale, lati Nord o Sud – Est o Ovest, con passaggio di impianti)

Spessore totale = 0.445 m

descrizione	Spessore m	Conduttività W/(m * °C)	Trasmittanza W/(m ² * °C)	Resistenza (m ² * °C)/W
Mattone faccia a vista	0.12	0.8	6.67	0.15
Polistirene espanso	0.1	0.034	0.34	2.94
Intonaco di calce e gesso	0.015	0.7	46.67	0.02
Blocchi pieni in cls	0.195	0.3	1.54	0.65
Intonaco di calce e gesso	0.015	0.7	46.67	0.02

RESISTENZA TERMICA = 3.78 (m² * °C)/W

TRASMITTANZA DELLA PARETE = 0.26 W/(m² * °C)

PARETE OPACA VERTICALE

Spessore totale = 0.26 m

TRASMITTANZA DELLA PARETE = 0.247 W/(m² * °C)

- CALCOLO DELLE TRASMITTANZE DELLE APERTURE FINESTRATE

I valori sono stati calcolati con il software Schuco UwCal, programma per il calcolo del valore U dei sistemi Schuco. Triplo vetro con camera d'aria per tutte le aperture finestrate.

- FINESTRA IN ALLUMINIO SCHUCO AWS 70 HI, A TAGLIO TERMICO, UN' ANTA APRIBILE VERSO IL BAGNO AL OVEST, AL PRIMO PIANO DUPLEX

Area : 0.9 m² , Trasmittanza Schuco AWS 70 HI = 1.87 W/m²K

- PORTA-FINESTRA IN ALLUMINIO SCHUCO AWS 70 HI, A TAGLIO TERMICO, UN' ANTA APRIBILE VERSO L'INTERNO AL OVEST, AL PIANO TERRA DUPLEX

Area : 2.34 m² , Trasmittanza Schuco AWS 70 HI = 1.75 W/m²K

- PORTA-FINESTRA IN ALLUMINIO SCHUCO AWS 70 HI, A TAGLIO TERMICO, UN' ANTA APRIBILE VERSO L'INTERNO AL SUD E NORD, AL PIANO TERRA DUPLEX

Area : 9.1 m² , Trasmittanza Schuco AWS 70 HI = 1.81 W/m²K

- PORTA-FINESTRA IN ALLUMINIO SCHUCO AWS 70 HI, A TAGLIO TERMICO, UN' ANTA APRIBILE VERSO L'INTERNO AL SUD E NORD, AL PRIMO PIANO DUPLEX

Area : 9.1 m² , Trasmittanza Schuco AWS 70 HI = 1.79 W/m²K

- CALCOLO DELLE TRASMITTANZE DELLE STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI DI PAVIMENTO

SOLETTA DELL'ULTIMO PIANO

Spessore totale = 0.388 m

descrizione	Spessore m	Conduttività W/(m * °C)	Trasmittanza W/(m ² * °C)	Resistenza (m ² * °C)/W
Intonaco di calce e gesso	0.01	0.7	70	0.014
Cls a struttura	0.25	0.26	1.04	0.96
Cls cellulare	0.03	0.28	9.33	0.11
BARRIERA vapore	0.01	0.23	23	0.04
Polistirene espanso	0.08	0.033	0.41	2.44
Bitume	0.008	0.17	21.25	0.047

RESISTENZA TERMICA = 3.611 (m² * °C)/W

TRASMITTANZA DELLA PARETE = 0.28 W/(m² * °C)

SOLETTA DEI PIANI INTERMEDI

Spessore totale = 0.405 m

descrizione	Spessore m	Conduttività W/(m * °C)	Trasmittanza W/(m ² * °C)	Resistenza (m ² * °C)/W
Intonaco di calce e gesso	0.01	0.7	70	0.014
Cls a struttura	0.25	0.26	1.04	0.96
Cls cellulare	0.03	0.28	9.33	0.11
BARRIERA vapore	0.01	0.23	23	0.04
Polistirene espanso	0.08	0.033	0.41	2.44
Malta calce	0.01	0.9	90	0.01
Piastrelle	0.015	1	66.67	0.015

RESISTENZA TERMICA = 3.59 (m² * °C)/W

TRASMITTANZA DELLA PARETE = 0.28 W/(m² * °C)

- VERIFICA DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE CON DIAGRAMMA DI GLASER

La condensazione del vapore acqueo rappresenta un rischio sia per la conservazione delle strutture, sia per l'insorgere di problemi igienico-sanitari, sia per la riduzione del potere isolante della parete stessa. Può essere di tipo superficiale o interstiziale.

Essa si verifica quando la pressione parziale del vapore p_v raggiunge la pressione di saturazione p_{sat} (funzione della temperatura): al fine di verificare l'insorgere o meno di condensa occorre pertanto verificare che sia $p_v > p_{sat}$ in tutta la stratigrafia.

Tra 2 ambienti divisi da una parete, il vapore acqueo migra dall'ambiente a pressione parziale maggiore (normalmente quello più caldo) verso quello a pressione parziale minore (normalmente quello più freddo), filtrando attraverso la parete, inoltre, la temperatura e di conseguenza, anche la pressione di saturazione si abbassano lungo lo spessore della parete, dall'ambiente più caldo a quello più freddo.

Il diagramma di Glaser è un metodo grafico di verifica della formazione di condensa, tale diagramma consiste nel rappresentare l'andamento dei valori di temperatura all'interno della parete e i relativi valori

della pressione di saturazione, confrontando questi ultimi con i valori delle pressioni parziali si è in grado di stabilire la possibilità di rischi di condensazione.

Si possono verificare tre casi :

Caso1) graficamente la curva della pressione parziale di vapore rimane sempre al di sotto della pressione di saturazione : in questo caso non si verificano fenomeni di condensazione e non è necessario alcun particolare accorgimento costruttivo.

Caso2) la pressione parziale di vapore raggiunge in un solo punto la pressione di saturazione, si ha condensazione solo sulla superficie verticale isoterma passante per quel punto.

Caso3) le curve della pressione di saturazione e della pressione parziale del vapore si intersecano in 2 punti e nella zona compresa fra essi la pressione parziale risulta maggiore di quella di saturazione: in questo caso si ha condensazione all'interno della zona individuate.

Negli ultimi 2 casi occorre prendere precauzioni in sede progettuale:

1) si può disporre la cosiddetta "barriera al vapore" verso il lato caldo della parete per ridurre la diffusione del vapore attraverso la parete e per mantenere i valori della pressione parziale di vapore al di sotto di quelli corrispondenti alla saturazione: si tratta di materiali, di spessore sottile, caratterizzati da un'alta resistenza al vapore, aventi valori di permeabilità fino a 100.000 volte inferiori a quella dell'aria.

2) è possibile anche evitare il fenomeno della condensazione mantenendo elevati i valori della pressione di saturazione all'interno della parete, isolando termicamente la parete. È necessario però scegliere un'opportuna sequenza dei materiali, in modo che la resistenza termica cresca dall'interno verso l'esterno, un errato posizionamento dello strato isolante può infatti rendere inefficace il suo contributo all'eliminazione del fenomeno o addirittura accentuarlo.

PARETE OPACA VERTICALE (perimetrale, leti Nord e Sud, senza passaggio impianti)

Si considerano le seguenti condizioni termoigrometriche esterne e di progetto:

T interna (°C) : 20.0

T esterna (°C) : -7.0

U interna (%) : 52.0

U esterna (%) : 38.7

La stratigrafia della parete e i valori di permeabilità e resistenza al vapore dei singoli strati e della parete sono stati riportati nei paragrafi relativi al calcolo della trasmittanza e della resistenza al vapore della parete.

PARETE OPACHE VERTICALE

Spessore totale = 0.445 m

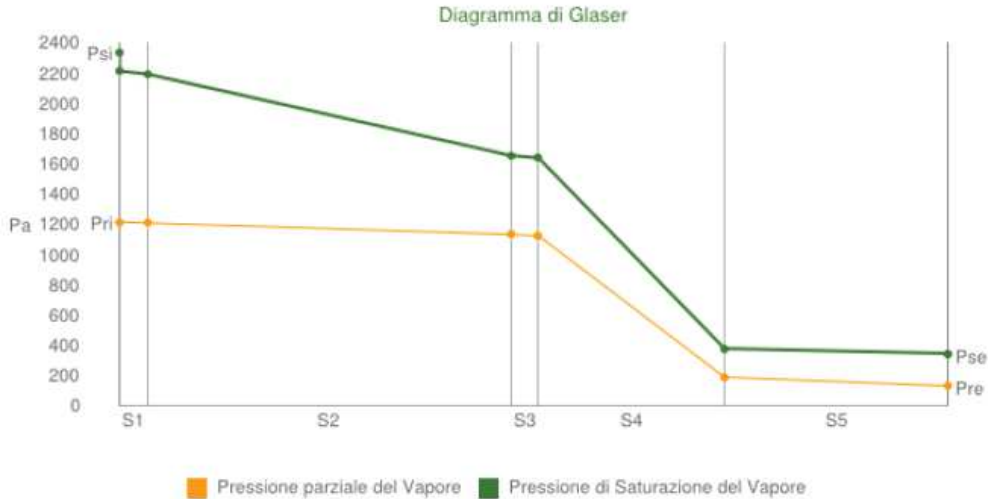
Ordine	DESCRIZIONE DELLO STRATO (dall'interno all'esterno)	s (mm)	C (W/m²K)	M.V. (Kg/m³)	P (Kg/msPa)	R (m²K/W)
	Adduttanza interna		7.7			0.13
1	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	1400.00	18.00	0.021
2	Blocchi pieni in cls alleggerito (con fori verticali)	195.00	0.3000	800.00	25.20	0.65
3	Intonaco di calce e gesso	15.00	0.7000	1400.00	18.00	0.021
4	Polistirene espanso estruso-XPS (con pelle)	100.00	0.0340	35.00	1.04	2.941
5	Mattoni pieni in laterizio	120.00	0.8000	1800.00	20.57	0.15
	Adduttanza esterna		25.0			0.04

S=Spessore dello strato, C=Conduttività termica del material, M.S.=Massa superficiale, P=Permeabilità al vapore, R=Resistenza termica

TRASMITTANZA (W/m²K) : 0.253

MASSA SUPERFICIALE (Kg/m²) : 417.5

RESISTENZA TERMICA (m²K/W) : 3.954



All'interno della parete in esame non si generano fenomeni di condensa

SOLETTA DELL'ULTIMO PIANO

Spessore totale = 0.388 m

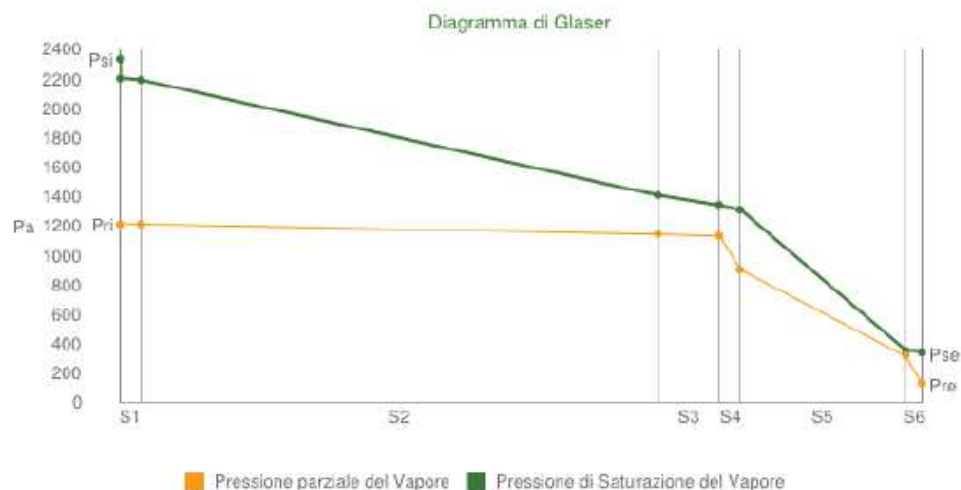
Ordine	DESCRIZIONE DELLO STRATO (dall'interno all'esterno)	s (mm)	C (W/m ² K)	M.V. (Kg/m ³)	P (Kg/msPa)	R (m ² K/W)
	Adduttanza interna		7.7			0.13
1	Intonaco di calce e gesso	10.00	0.7000	1400.00	18.00	0.014
2	Calcestruzzo a struttura porosa con argille espanse	250.00	0.2600	800.00	25.20	0.962
3	Calcestruzzo cellulare da autoclave	30.00	0.2800	800.00	18.00	0.107
4	Barriera vapore	10.00	0.2300	1100.00	0.30	0.043
5	Polistirene espanso estruso-XPS (con pelle)	80.00	0.0330	30.00	0.94	2.424
6	Bitume	8.00	0.1700	1200.00	0.30	0.047
	Adduttanza esterna		25.0			0.04

S=Spessore dello strato, C=Conduttività termica del material, M.S.=Massa superficiale, P=Permeabilità al vapore, R=Resistenza termica

TRASMITTANZA (W/m²K) : 0.265

MASSA SUPERFICIALE (Kg/m²) : 261

RESISTENZA TERMICA (m²K/W) : 3.768



All'interno della parete in esame non si generano fenomeni di condensa

SOLETTA DEI PIANI INTERMEDI

Nel caso in esame vengono calcolati I dati di resistenza termica richiesti dal software per il dimensionamento dei pannelli radiant a pavimento.

Spessore totale = 0.405 m

Ordine	DESCRIZIONE DELLO STRATO (dall'interno all'esterno)	s (mm)	C (W/m ² K)	M.V. (Kg/m ³)	P (Kg/msPa)	R (m ² K/W)
	Adduttanza interna		7.7			0.13
1	Intonaco di calce e gesso	10.00	0.7000	1400.00	18.00	0.014
2	Calcestruzzo a struttura porosa con argille espanse	250.00	0.2600	800.00	25.20	0.962
3	Calcestruzzo cellulare da autoclave	30.00	0.2800	800.00	18.00	0.107
4	Barriera vapore	10.00	0.2300	1100.00	0.30	0.043
5	Polistirene espanso estruso-XPS (con pelle)	80.00	0.0330	30.00	0.94	2.424
6	Malta di calce o di calce di cemento	10.00	0.9000	1800.00	8.50	0.011
7	Piastrelle	15.00	1.0000	2300.00	0.94	0.015
	Adduttanza esterna		25.0			0.04

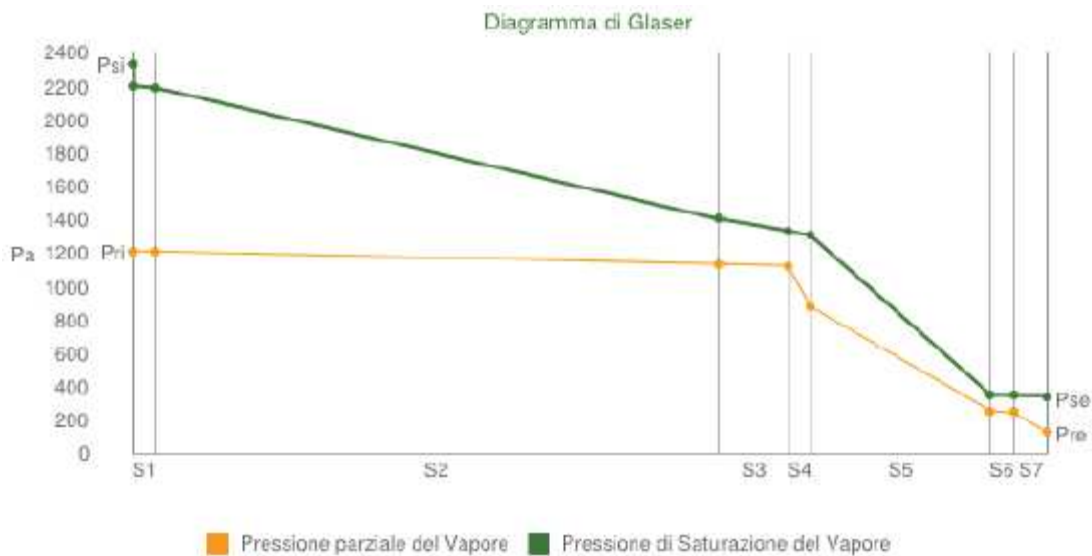
S=Spessore dello strato, C=Conduktivita' termica del material, M.S.=Massa superficiae, P=Permeabilita' al vapore, R=Resistenza termica

TRASMITTANZA (W/m²K) : 0.267

MASSA SUPERFICIALE (Kg/m²) : 303.9

RESISTENZA TERMICA (m²K/W) : 3.747

RESISTENZA TERMICA SOTTO IL PANNELLO RADIANTE (m²K/W) : 1.126



All'interno della parete in esame non si generano fenomeni di condensa

- CALCOLO DELLA POTENZA DISPERSA ATTRAVERSO LE PARETI E PER VENTILAZIONE

Si svolge della Potenza dispersa, finalizzato al dimensionamento dei terminali scaldanti.

Locale per locale si procede al calcolo delle diverse superfici disperdenti, della resistenza dei differenti pacchetti murari, e della Potenza dispersa dalle pareti. Si considera poi la Potenza dispersa per ventilazione. Al dato risultante dal calcolo delle dispersioni viene sommato il suo 50% per il dimensionamento dell'impianto a pannelli radianti a pavimento (sovradimensionamento per situazione estiva-fluido freddo, in quanto il calcolo con il software caleffi considera unicamente la situazione invernale-fluido caldo).

Le condizioni al contorno considerate sono le seguenti :

- temperatura esterna minima = -7°C ,
- temperatura interna di progetto (condizione invernale) = 20°C .

POTENZA DISPERSA: SOGGIORNO

SUPERFICIE DISPERDENTE A (m^2)

A- SUPERFICIE VETRATE (schuco AWS 70 HI)	18.2
B- PARETE OPACA VERTICALE (interna, divisorio tra ville)	29.43

RESISTENZA TERMICA R, considerano anche l'aspetto convettivo ($(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{W}$)

RA	0.668
RB	3.954

POTENZA DISPERSA ATTRAVERSO LE PARETI (W)= $(\text{A} \cdot \Delta\text{T})/\text{R}$

QA	735.63
QB	200.96

Come salto termico ΔT e' stato considerato per il calcolo di Q_A il valore $(20 - (-7)) = 27^{\circ}\text{C}$

POTENZA TOTALE DISPERSA ATTRAVERSO LE PARETI DEL LOCALE = 936.59 w

POTENZA DISPERSA PER VENTILAZIONE

$$\text{Potenza}_{\text{ventilazione}} = C_p \text{ aria} * \text{densita' aria} * \text{numero ricambi ora} * \text{volume netto} * \Delta T = 0.34 * n * V * \Delta T$$

C _p aria	1006	J/(kg.°C)
Densita' aria	1.2	Kg/m ³
Ricambi ora residenza aria	1	1/h
ΔT	27	°C

Area della stanza = 22.75m²

Volume netto della stanza = 61.425 m³

POTENZA TOTALE DEL LOCALE DISPERSA PER VENTILAZIONE = 281.94 W

- POTENZA TOTALE DISPERSA ATTRAVERSO LE PARETI E PER VENTILAZIONE PER I SINGOLI LOCALI

	Potenza parete (W)	Potenza ventilazione (W)	Potenza totale (W)	Potenza totale + 50% (W)
soggiorno	936.59	572.6	1509.2	2263.8
cucina	329.24	179	508.2	762.3
Bagno 1	155.8	54.5	210.3	315.5
Corridorio piano terra	197.14	136.6	333.74	500.61
Camera doppia	581.84	234.2	816.07	1224.1
Camera matrimoniale	611.34	330	941	1411.5
Bagno 2	241.17	136.6	377.77	566.7
Bagno 3	233.79	127.1	360.9	541.4

- DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO A PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

Come si puo' vedere nelle tavole tecnologiche, si e' scelto, in entrambe le residenze, di utilizzare come materiale isolante collocato al di sotto dell'impianto radiante un isolante di tipo preformato, che presenta profili e scanalature per il fissaggio dei tubi (pannello preformato Giacomini T75 in polistirene espanso con barrier al vapore in polistirolo estruso, h=6cm). Lo spessore del massetto sopra i tubi e' di 5cm.

Si e' deciso di utilizzare prevalentemente un sistema a spirale, che e' da preferire a quello a serpentine per una temperatura superficiale piu' omogenea (in quanto i tubi di andata e di ritorno si sviluppano fra loro in modo alterno) e per una maggior facilita' di posa (perche' la realizzazione delle spirali richiede solo due curve a 180°, ovvero quelle centrali, dove lo sviluppo della spirale si inverte).

Come distanza minima fra i tubi e le strutture che delimitano l'ambiente si tiene 5cm.

Dove e' stato possibile, si sono realizzati pannelli a interassi variabili con tubi piu' ravvicinati in corrispondenza delle vetrate.

RESIDENZA IN DUPLEX (slp=61.14 m²)

Si dimensiona, sulla base dei valori calcolati nel paragrafo precedente, l'impianto a pannelli radianti a pavimento per le ville in duplex di superficie lorda di pavimento pari a 61.14m², loggia esclusa. Si utilizza il software Caleffi.

Dati di input di progetto :

- Temperatura massima di progetto = 40° C
- Temperatura ambiente = 20° C
- Temperatura locale sottostante = 20° C
- Resistenza termica del pavimento = 0.008 (m²*°C)/W

- Spessore del massetto sotto I tubi = 5cm
- Resistenza termica sotto pannello = 1.126 (m²*°C)/W
- Diametro esterno / interno dei tubi = 20 / 16 mm

Si riporta la schermata iniziale del programma in cui vengono richiesti I dati generali di progetto.

Dati di progetto proposti in default

1. ΔH (prevalenza disponibile) per pannelli e corpi scaldanti mm c.a.

2. Temperatura massima di progetto °C

3. Temperatura ambiente °C

4. Temperatura terreno o locale sottostante °C

5. Resistenza termica del pavimento m²K / W

6. Spessore del massetto sopra i tubi cm

7. Resistenza termica sotto pannello m²K / W

8. Codice collettori

9. Tipo valvola collettore

10. Codice tubo pannelli

11. Codice interassi

12. Codice corpo scaldante

13. Codice tubo c. scaldanti

14. Codice valvola

15. Codice detentore

Collettore n°1

ΔH per pannelli e corpi scaldanti mm c.a.

Temperatura massima di progetto °C

Tubo pannelli:

Tubo corpi scaldanti:

N	P/C	Locale	Q W	S m²	Szp m²	Izp cm	La m	ta °C	ts °C	Rp m²K/W	sm cm	Rs m²K/W	V*	ccs	Interasse o corpo scaldante	tp °C	tzp °C	H mm c.a.	G l/h	Δt °C	L m	Qs W	ep W/m	es W/m
1	P	1° soggiorno	1'132	11,6			1	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		7,5	28,8	699	122	9,0	156	143	7,3	0,9	
2	P	2° soggiorno	1'132	11,6			1	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		7,5	28,8	699	122	9,0	156	143	7,3	0,9	
3	P	corridorio	501	5,5			0	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		15,0	28,3	101	88	5,5	37	63	13,7	1,7	
4	P	bagno 2	567	5,5			0	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		7,5	29,3	138	73	7,5	73	72	7,7	1,0	
5	P	bagno 3	541	5,1			0	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		7,5	29,5	134	75	7,0	68	68	8,0	1,0	
6	P	camera doppia	1'076	9,5			0	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		7,5	30,1	1'472	209	5,0	127	136	8,5	1,1	
7	P	1° camera mat	706	6,6			1	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		7,5	29,5	317	105	6,5	90	89	7,9	1,0	
8	P	2° camera mat	706	6,6			1	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		7,5	29,5	317	105	6,5	90	89	7,9	1,0	
9	P	cucina	762	7,2			0	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		7,5	29,5	340	106	7,0	96	96	7,9	1,0	
10	P	bagno1	280	2,2			0	20,0	20,0	0,008	5,0	1,126	M		7,5	31,2	612	272	1,0	29	35	9,5	1,2	
11																								
12																								
13																								
14																								

N Numero pannello o corpo scaldante

P/C P = pannello C = corpo scaldante

Q Potenza termica richiesta

S Superficie pannello (compresa zona periferica)

Szp Superficie zona periferica

Izp Interasse zona periferica

La Lunghezza tubi adduzione collettore-pannello oppure collettore-corpo scaldante

ta Temperatura ambiente

ts Temperatura locale sottostante

Rp Resistenza termica pavimento

sm Spessore massetto sopra i tubi

Rs Resistenza termica sotto pannello

V* Valvola intercettazione o regolazione collettore
M = manuale A = automatica

ccs Codice corpo scaldante

tp Temperatura superficiale pavimento

tzp Temperatura superficiale zona periferica

H Prevalenza richiesta

G Portata pannello o corpo scaldante

Δt Salto termico andata/ritorno

L Lunghezza totale tubo (adduzione + pannello)

Qs Potenza termica emessa verso il basso

ep Potenza termica lineare emessa verso l'alto

es Potenza termica lineare emessa verso il basso

COLLETTORE

Numero derivazioni

Portata l/h

Δ H (collettore + pannelli) mm c.a.

Salto termico medio °C

- DIMENSIONAMENTO DEI CANALI DI MANDATA

Si impone una velocità dell'aria pari a 6 m/s le diramazioni principali di mandata, a 1.5 m/s per quelle secondarie, così da avere un impianto sufficientemente silenzioso.

CALCOLO PORTATA – IMPIANTO CON FLUIDO VETTORE ARIA

Calore specific aria secca =cpa=	1,006 kj/kg.k → 1,006 kW/kg.k
Volume specific std =	0.816 m ³ /kg → 0.816 m ³ /kg
Delta T =	27 °C – 20 °C = 7 °C
Portata(m ³ /s) =	Potenza(KW) / (cpa [kj/kg.k]* delta T [K])
	60/(1,006/0.816*7)
Portata [m³/s] : 3,407 →	3,407 * 3.600 = Portata [m³/h] = 12.264
	12.264 / 1800 = 6.81 vol.h

CALCOLO DIMENSIONI CANALIZZAZIONI – IMPIANTO CON FLUIDO VETTORE ARIA

Max. velocità dell'aria nei canali (rumore, perdite di carico)	
6 m/s canali principali (centrali tecniche, cavedi)	
3,5 m/s in ambiente (controsoffitti)	
Sezione di passaggio (m ²)= portata (m ³ /s)/velocità(m/s)	
Canali principali	
Portata (m ³ /s) = 3,407	
3,407 / 6 = 0,5678 m ²	0,5678 m ² / 0.8 = 0,71 m
	0,5678 m ² / 1 = 0,57 m
	0,5678 m ² / 3.14 = 0,18 m diam
Canali rettangolari (800*500 oppure 1000*400) oppure circolari diam. 700	
Canali secondari	
Portata [m ³ /s] = 3,407	
3,407 / 3,5 = 0,9734 m ²	0,9734 m ² / 1,6 = 0,61 m
	0,9734 m ² / 3,14 = 0,31 m diam
Canali rettangolari (1600*500) oppure circolari diam. 1000	

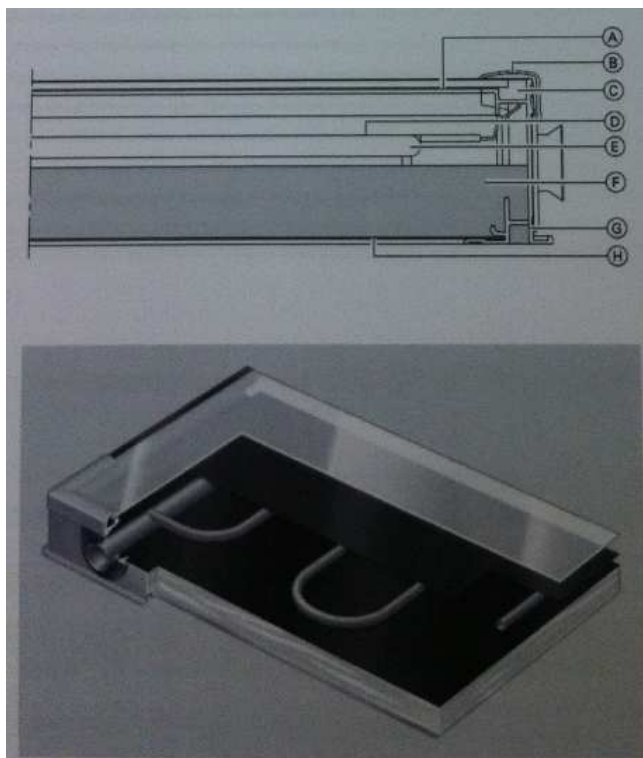
- IMPIANTO SOLARE TERMICO

L'impianto a circolazione forzata è adottato per la produzione di acqua calda sanitaria e collegato al circuito dei pannelli radiant a pavimento.

I collettori sono collocate in copertura, inclinati di 10° rispetto all'orizzontale e non visibili dall'esterno in quanto nascosti dai parapetti pieni in mattoni del tetto piano.

Per entrambe le residenze si e' scelto il modello **Viessmann, Vitosol 100-F, tipo SV1B**. Il collettore e' costituito da :

- A) Copertura trasparente in vetro special (s=3.2mm), che permette l'attraversamento della radiazione solare,
- B) Telaio in alluminio,
- C) Isolamento del vetro
- D) Assorbitore, che capata l'energia solare incidente e la trasferisce, sotto forma di energia termica , al fluido che circola all'interno,
- E) Tubo in ramen el quale circola il fluido termovettore antigelo,
- F) Isolamento termico in fibra minerale, con la funzione di limitare le dispresioni termiche della piastra,
- G) Profile del telaio in alluminio,
- H) Lamiera di fondo in acciaio con rivestimento in alluminio zincato.



Residenza (ville piccolo) → 4 persone

Superficie calpestabile del tetto piano		96.38m ²
Orientamento pannelli solari : paralleli al lato corto in pianta	Sud-Ovest	18°

- ANALIZI DEL FABBISOGNO DI ACQUA CALDA

Stima del consumo giornaliero pro capite acqua calda a 45°C :		
Comfort basso	35	l / (persona/giorno)
Comfort medio	50	l / (persona/giorno)
Comfort alto	75	l / (persona/giorno)

Lavatrice (1 lavaggio al giorno)	20	l /giorno
Lavastoviglie (1 lavaggio al giorno)	20	l /giorno

Calcolo l/giorno necessari	
Numero totale lavatrici (una per unita abitativa)	2
Numero totale lavastoviglie (una per unita abitativa)	1

I /giorno necessari = consumo giornaliero pro capite acqua calda *numero di persone + numero di lavatrici *20 l /giorno + numero di lavastoviglie * 20 l /giorno	360	l /giorno
--	------------	------------------

DIMENSIONAMENTO DELLA SUPERFICIE DEI COLLETTORI

Il valore riportato per dimensionare la superficie del collettore fa riferimento ad una situazione con orientamento ideale (sud, inclinazione del pannello di 10°) :

Nord italia → 1.2 m² / (50 l/giorno)

Calcolo della superficie del collettora = 1,2 m² / (50 l/giorno) * l/giorno necessari → 8.64 m²

- DIMENSIONAMENTO DEL SERBATOIO

Volume del serbatoio = (50-70 litri di serbatoio per ogni metro quadrato di collettori solari → **604.8 litri**

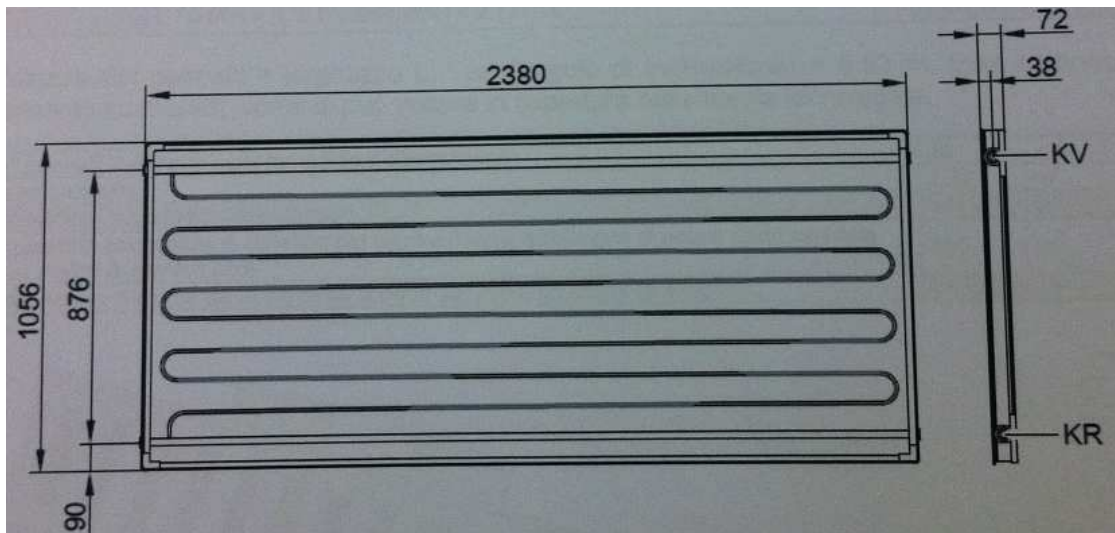
- SCAMBIATORI DI CALORE DEL CIRCUITO SOLARE

Negli impianti grandi si utilizzano scambiatori di calore esterni al serbatoio a piaster o a fasci di tubi.

Superficie dello scambiatore di calore= 0.4m² * metri quadrati di collettori solari → **3.456 m²**

Pannello scelto : Viessmann, Vitosol 100-F, tipo SV1B

caratteristiche	Superficie netta (m ²)	2.32
	Dimensioni lunghezza * larghezza * profondita (m)	2.38 * 1.056 * 0.072



Se ne colloca uno in corrispondenza di ciascuno dei sei blocchi emergenti (sei collettori in totale).

Altezza dei pannelli = larghezza L * sen(angolo di inclinazione) = 0.18 m. Essi saranno ancorati su muretti, come si puo' vedere in copertura nella tavola tecnologica.

N° pannelli installabili sulla superficie a disposizione	4	
Area pannello	2.32	m ²
Superficie installabile di collettori	9.28	m²
Superficie necessaria di collettori per coprire l'intero fabbisogno di acqua calda sanitaria (con valori di comfort alto)	8.64	m ²
Fabbisogno di acqua calda sanitaria coperto dall'impianto solare termico	11%	

- IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO

Per fare una corretta valutazione preliminare è quindi utile avere una giusta idea della grandezza dei pannelli e dell'impianto complessivo sufficiente a produrre il proprio fabbisogno energetico.

Quanto è grande un pannello fotovoltaico ? Ovviamente non c'è una risposta univoca: dipende dalle marche, dalle tipologie e dai modelli. Dipende anche dalla potenza generata da ogni pannello fotovoltaico (espressa in watt) e dalla tecnologia utilizzata (silicio mono/policristallino, film sottile, amorfo, ecc..).



Le dimensioni dei pannelli fotovoltaici

In linea di massima, per avere un'idea generale, i pannelli fotovoltaici hanno mediamente queste dimensioni.

- pannelli policristallini e monocristallini, con potenze di picco tra 230 e 245 Wp:

altezza di 160 – 170 cm

larghezza di 90 – 100 cm

spessore di 4 – 5 cm

In linea generale i pannelli in silicio cristallino da 180 – 190 Watt sono 10-15 cm più bassi e stretti dei pannelli da 230 – 240 Watt. I pannelli fotovoltaici più diffusi in genere non hanno dimensioni maggiori di 1 metro e 70 di altezza per 1 metro di larghezza.

Le dimensioni per Kw di potenza: mq/Kwp

Rapportando le cifre sopra riportate sulla scala di ipotetici impianti fotovoltaici da 1 Kw di potenza di picco abbiamo le seguenti dimensioni:

- con pannelli monocristallini: 7-9 metri quadrati per Kwp installato
- con pannelli policristallini: 8-11 metri quadrati per Kwp installato
- con pannelli a film sottile: 11-13 metri quadrati per Kwp installato

I moduli monocristallini sono quindi i più efficienti e quelli a film sottile (e silicio amorfo) sono i meno efficienti. L'efficienza **non** è qui intesa come "indice di qualità" della tecnologia, bensì indica lo spazio necessario per produrre lo stesso quantitativo di energia. I moduli a film sottile, per esempio, hanno ben altri vantaggi di utilizzo (producono meglio con luce diffusa, senza orientamento e inclinazione ottimali e con alte temperature). I monocristallini lavorano invece meglio con luce diretta, con un angolo di incidenza ottimale e con temperature intorno ai 20-25 °C.

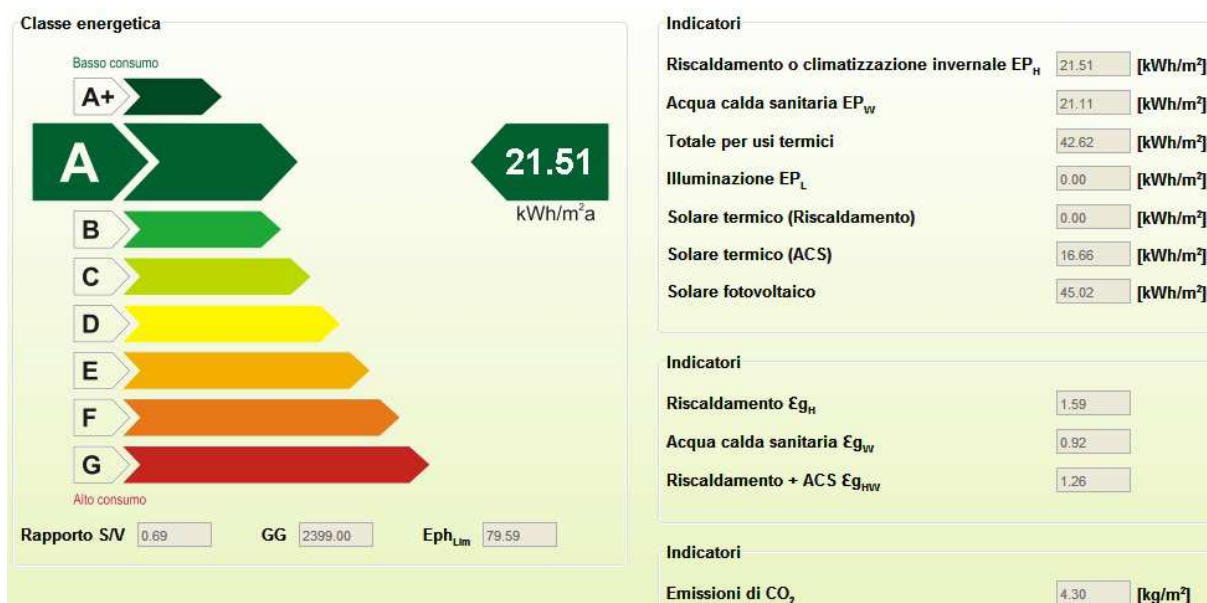
Le dimensioni per un impianto domestico di 3 Kw

Rapportando le cifre sopra riportate sulla scala degli impianti fotovoltaici domestici e dei consumi annuali di una famiglia standard, circa 3.000 Kwh l'anno, abbiamo bisogno di superfici di queste dimensioni:

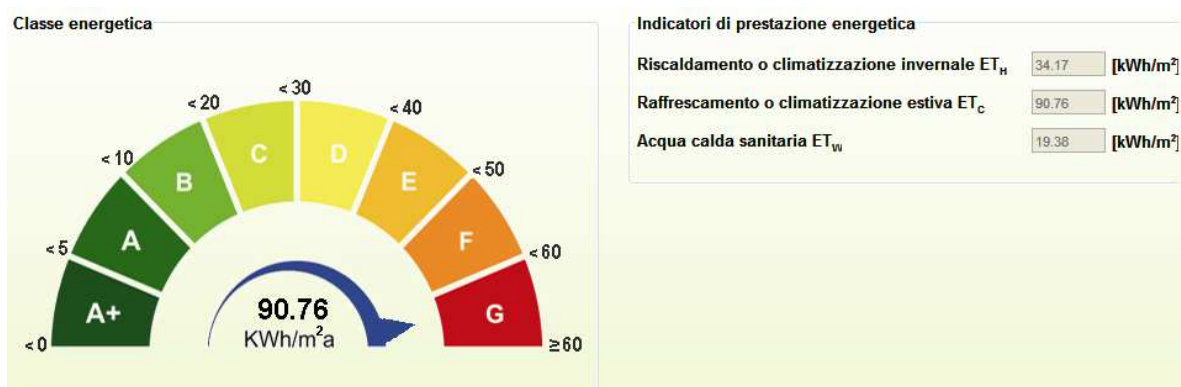
- con pannelli monocristallini: **21-27 metri quadrati**
- con pannelli policristallini: **24-33 metri quadrati**
- con pannelli a film sottile: **33-39 metri quadrati**

- LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

La certificazione energetica degli edifici di nuova costruzione, oltre ad essere uno strumento utile al progettista per comprendere la bontà della sua proposta progettuale, in relazione alla tematica sempre più cogente del risparmio energetico, è anche una pratica resa ormai necessaria dalla normativa, la quale, con la creazione del catasto energetico, si propone un controllo generale sugli standard energetici del nuovo patrimonio edilizio. La sfida del domani per i progettisti sarà costruire architetture belle ma al contempo sostenibili. La creatività deve rapportarsi con la fattibilità realizzativa, e non correre con noncuranza sul foglio chiudendo gli occhi di fronte ad aspetti concreti cui oggi è chiamata a rispondere. L'energia, più che mai, ha un costo ben determinato; le fonti che hanno spinto il boom dei consumi negli ultimi cento anni sono nella stragrande maggioranza di natura non rinnovabile e già in buona parte utilizzate. Sebbene si stia cercando di ricorrere a fonti pulite, come il sole, il vento, ecc, l'aspetto che maggiormente può incidere a livello globale è sicuramente il contenimento dei consumi dell'involucro edilizio. Il controllo della qualità progettuale in questi termini avviene attraverso la certificazione energetica, ovvero la verifica del fabbisogno predimensionato. La Regione Lombardia ha ridisposto l'obbligatorietà di certificare tutte le nuove costruzioni che si andranno a realizzare sul suo territorio e ha messo a disposizione il software Cened. L'insieme di dati che descrivono la struttura dell'edificio e la sua dotazione impiantistica permette, una volta implementati dal Cened, di ottenere due indicatori relativi al consumo energetico dell'edificio: il primo relativo al caso invernale; il secondo, invece, riguarda il fabbisogno di energia nel caso estivo.



CENED: schermata finale che mostra, sulla base dei dati elaborati, l'indicatore di classe energetica cui appartiene l'edificio relativamente al campo energia primaria

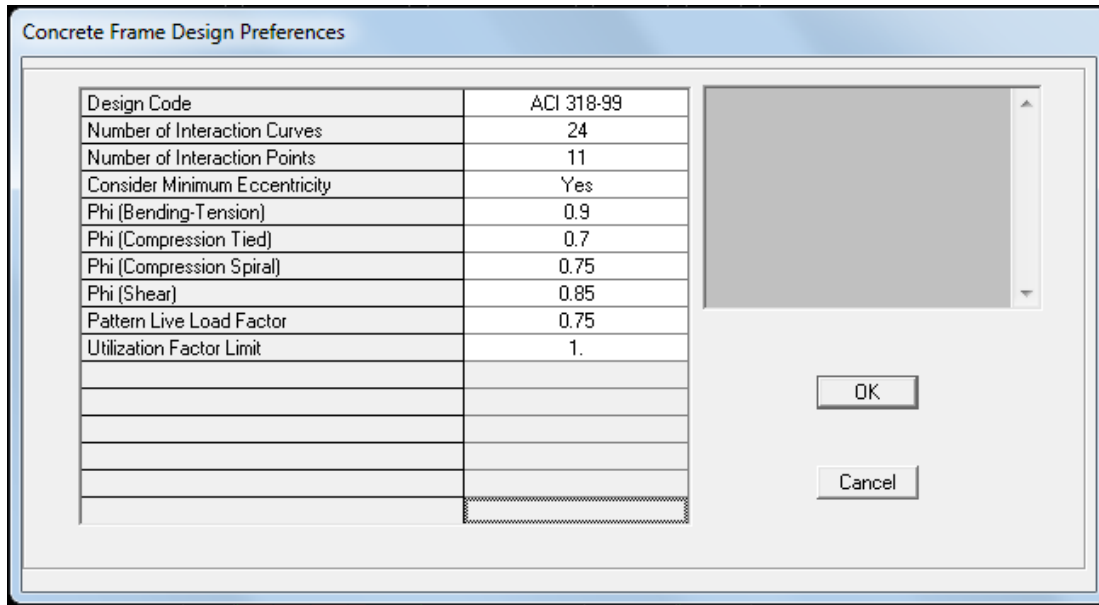


CENED: schermata finale che mostra, sulla base dei dati elaborati, l'indicatore di classe energetica cui appartiene l'edificio relativamente al campo energia termica

RELAZIONE STRUTTURA

Nel mio progetto ho disegnato un edificio lineare che costituisce da 3 parti che tutte le parti hanno un giunto. La struttura dell'edificio è in calcestruzzo. Questo edificio è scalinato all'Est e la struttura di scalinata è in acciaio. Per disegnare questo edificio ho usato le regole ACI 318-99. Per disegnare pilastri e travi ho usato il software ETABS e per la fondazione ho usato il software SAFE.

ACI 318-99

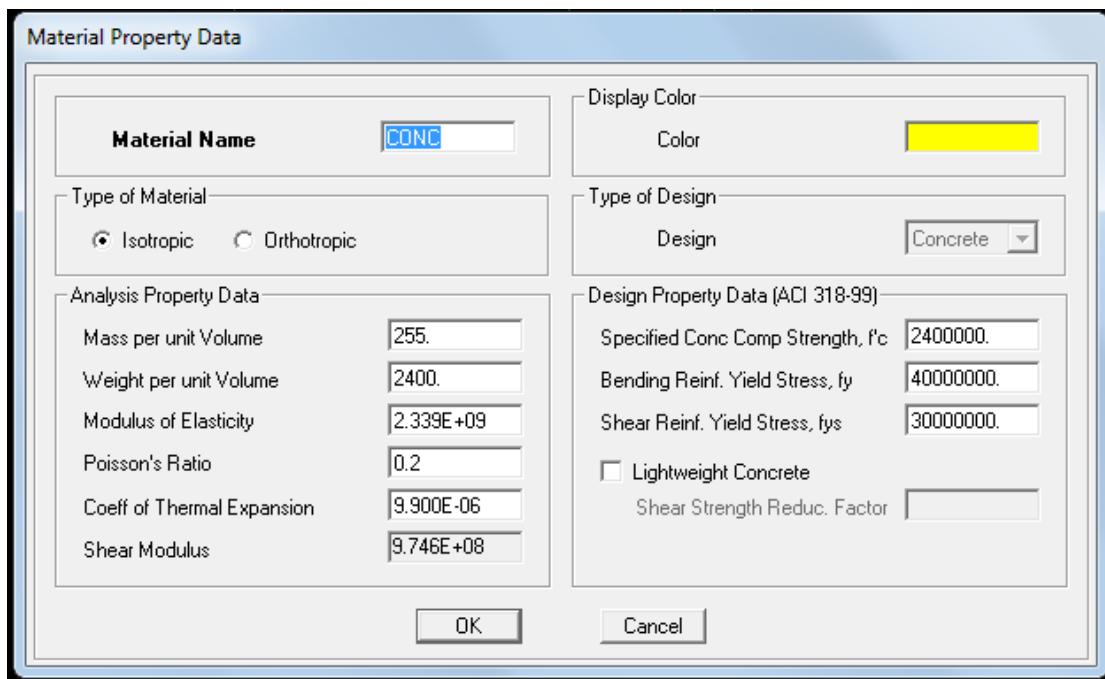


The dialog box titled "Concrete Frame Design Preferences" contains a table of design parameters and two buttons at the bottom right.

Design Code	ACI 318-99
Number of Interaction Curves	24
Number of Interaction Points	11
Consider Minimum Eccentricity	Yes
Phi (Bending-Tension)	0.9
Phi (Compression Tied)	0.7
Phi (Compression Spiral)	0.75
Phi (Shear)	0.85
Pattern Live Load Factor	0.75
Utilization Factor Limit	1.

Buttons: OK, Cancel

- Design dei elementi calcestruzzo → ETABS (V.9.50)
- Design di fondazione → Safe (V.8.10)
- Tutti le barre di tipo AIII con resistenza 4000 kg/cm^2
- Tutti le barre negli elementi come trave, pilastri, muri e anche tutti le barre usati come barre di taglio e resistenza nel travetto di acciaio sono tipo AII con resistenza 3000 kg/cm^2 .
- Resistenza del terreno è 1.2 kg/cm^2 .



The dialog box titled "Material Property Data" is used to define the properties of a material. It includes fields for material name, type, and various physical and design properties.

Material Name: CONC

Display Color: Yellow

Type of Material: Isotropic Orthotropic

Type of Design: Concrete

Analysis Property Data:

- Mass per unit Volume: 255.
- Weight per unit Volume: 2400.
- Modulus of Elasticity: $2.339\text{E}+09$
- Poisson's Ratio: 0.2
- Coeff of Thermal Expansion: $9.900\text{E}-06$
- Shear Modulus: $9.746\text{E}+08$

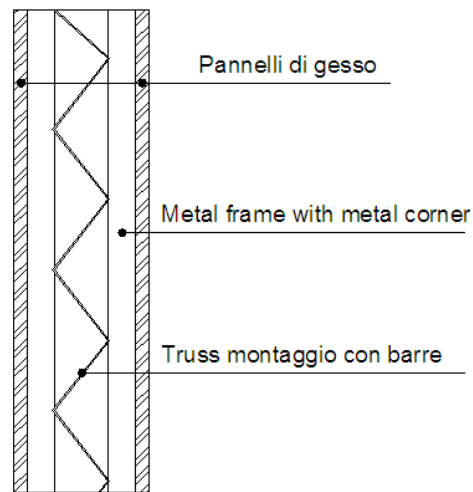
Design Property Data (ACI 318-99):

- Specified Conc Comp Strength, f_c : 2400000.
- Bending Reinf. Yield Stress, f_y : 40000000.
- Shear Reinf. Yield Stress, f_{ys} : 30000000.
- Lightweight Concrete
- Shear Strength Reduc. Factor: []

Buttons: OK, Cancel

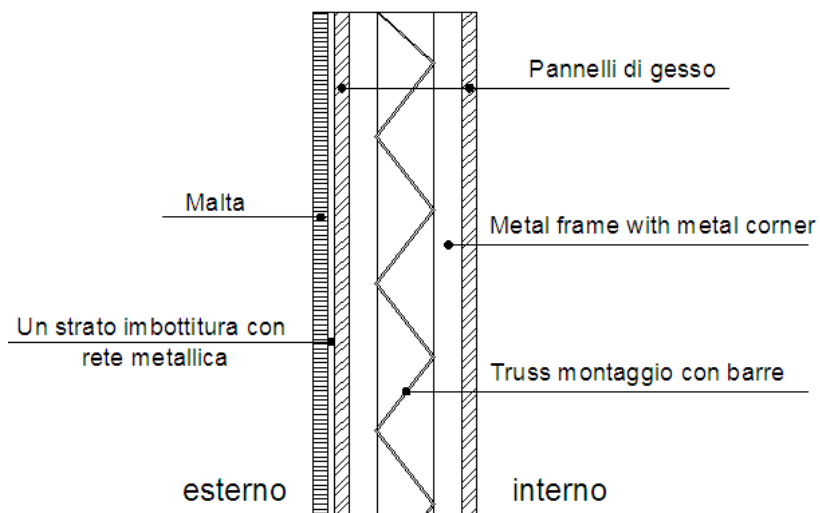
Carico

1. Peso proprio



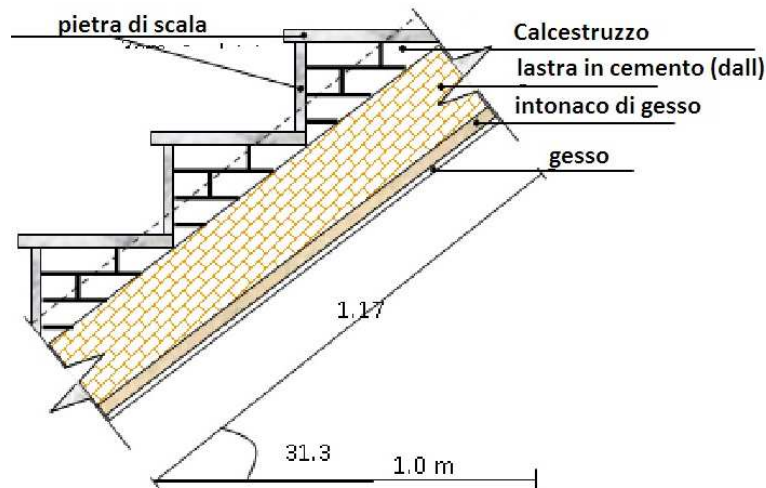
Muratura interno (10-20cm)

Peso della muratura interno (10-20cm)				
	materiali	spessore	Gravita kg/m^3	Unita di peso kg
1	Pannelli di gesso e perlite in due gusci	2×0.015	850	25.50
2	Truss montaggio con cinghie o barre	$0.002 \times 2 \times 0.04$	7850	1.26
3	Metal frame with metal corner 4mm and with thickness 2mm	$0.08 \times 0.002 \times 4$	7850	5.02
4	Peso di un metro quadrato di soffitto prefabbricati kg/m^2			33.00
5	Peso di un metro di lunghezza del muro con lunghezza 2.8m (kg/m.l)			92.40



Muratura esterno (20-30cm)

Peso della muratura esterno (20-30cm)				
	materiali	spessore	Gravita kg/m ³	Unita di peso kg
1	Pannelli di gesso e perlite in due gusci	2*0.015	850	25.50
2	Truss montaggio con cinghie o barre	0.002*2*0.04	7850	1.26
3	Metal frame with metal corner 4mm and with thickness 2mm	0.08*0.002*4	7850	5.02
4	Eeguire un strato imbottitura con rete metallica	3	3.00
5	Malta	0.03	2100	63.00
6	Peso di un metro quadrato della muratura esterno senza apertura kg/m ²			97.78
7	Frazione del 15% aperture del muratura del visto		85%	83.11
8	Peso di un metro di lunghezza del muro con lunghezza 2.8m (kg/m.l)			232.72 Use=235



Peso della scala				
	materiali	spessore	Gravita kg/m ³	Unita di peso kg
1	Intonaco di gesso	1.5*1.17	1300	23
2	Lastra in cemento (dall)	1.17*15	2500	438
3	Mattone con malta	1.17*7	1200	98.30
4	Pietra fronte della scala	Numero=3	2400*0.01*0.16= 4 kg/m ²	27
5	Stepping pavimento di pietra della scala	Numero=3	2400*0.03*0.3= 22 kg/m ²	66
somma				652

Peso solaio in laterocemento con travetti , pignatte e caldana				
	materiali	spessore	Gravita kg/m³	Unita di peso kg
1	Ceramica	0.005	2100	10.5
2	Malta cemento	0.03	2100	63
3	cartuccia di calcestruzzo	0.06	1000	60
4	Lastra in cemento di tetto	0.05	2500	125
5	Laterocemento con travetti con altezza 25cm, spessore 10cm e installazione ogni 75cm	0.10*0.25/0.75	2500	84
6	EPS tetto	0.25	14	3.5
7	Soffitto prefabbricati in gesso (perlite)	1	1	20
8	Peso un metro quadrato di pavimento			366
9	Carico della lama imprevisto			50
10	Peso proprio dei tipi piani	Kg/m ²		416
Peso applicabile per modelo struttura senza di considerare calcestruzzo del solaio		416-90-125=207		
		Per sicurezza 220 kg/m ²		

Peso Piano Tetto				
	materiali	spessore	Gravita kg/m³	Unita di peso kg
1	Asfalto	0.03	2200	30
2	Malta cemento	0.03	2100	63
3	cartuccia di calcestruzzo	0.1	1000	100
4	Lastra in cemento di tetto	0.05	2500	125
5	Laterocemento con travetti con altezza 25cm, spessore 10cm e installazione ogni 75cm	0.10*0.25/0.75	2500	84
6	EPS tetto	0.25	14	3.5
7	Soffitto prefabbricati in gesso (perlite)	1	1	20
8	Peso un metro quadrato di pavimento			425.5
9	Carico della lama imprevisto			0
10	Peso proprio dei tipi piani	Kg/m ²		425.5
Peso applicabile per modelo struttura senza di considerare calcestruzzo del solaio		425.5-125-84=216.5		
		Per sicurezza 220 kg/m ²		

2. Carico Permanenti

- Residenziale: 200 kg/m²
- Scala e corridorio : 350 kg/m²
- Balconi : 300 kg/m²

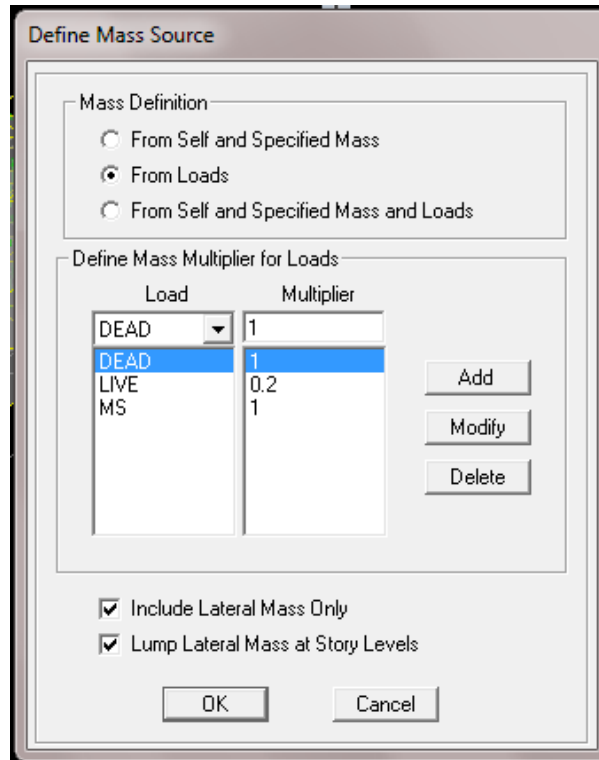
3. Carico Sismico

Carico sismico ha determinato sul base tuttale peso proprio del edificio con 20% peso permanenti del edificio.

AUTO SEISMIC CALCULATION RESULTS

W Used = 1327.59 ton (DL+20%LL)

V Used = 0.0500W = 66.38-ton



Alto rischio → A=0.25g

Edifici con importanza moderata → I=1

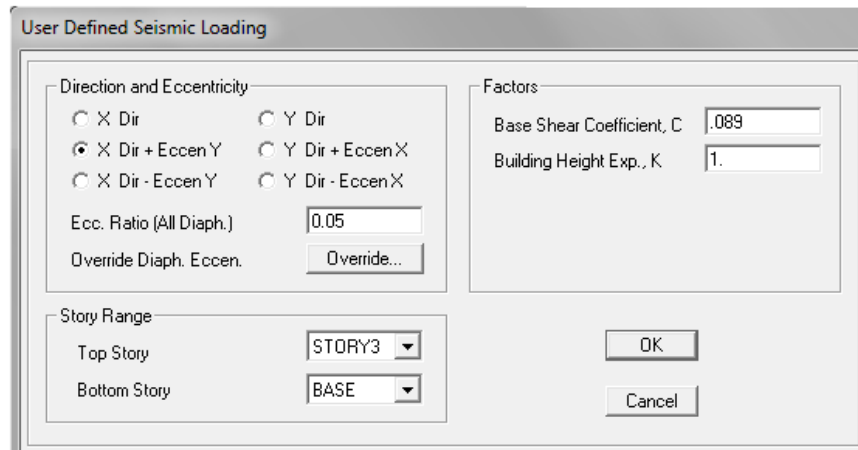
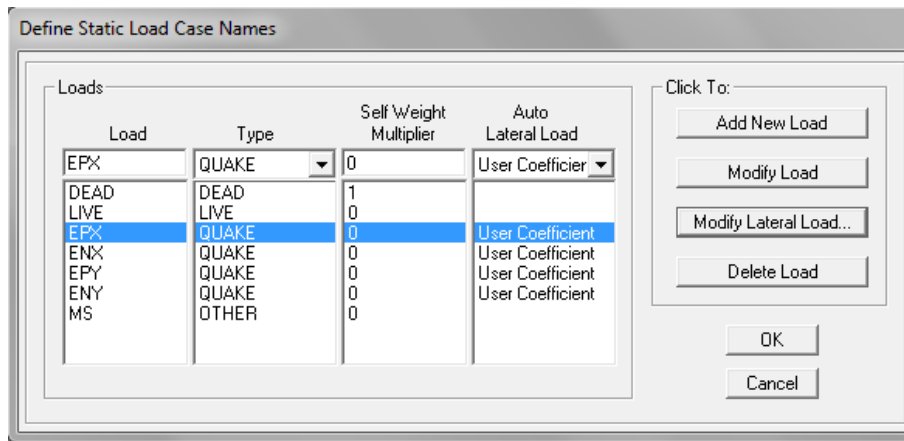
Coefficiente di telaio misto calcestruzzo con pareti di taglio con plasticità di mezzo in direzione longitudinale → R(x)= 7

Coefficiente di telaio misto calcestruzzo con pareti di taglio con plasticità di mezzo in direzione trasversale R(y)= 7

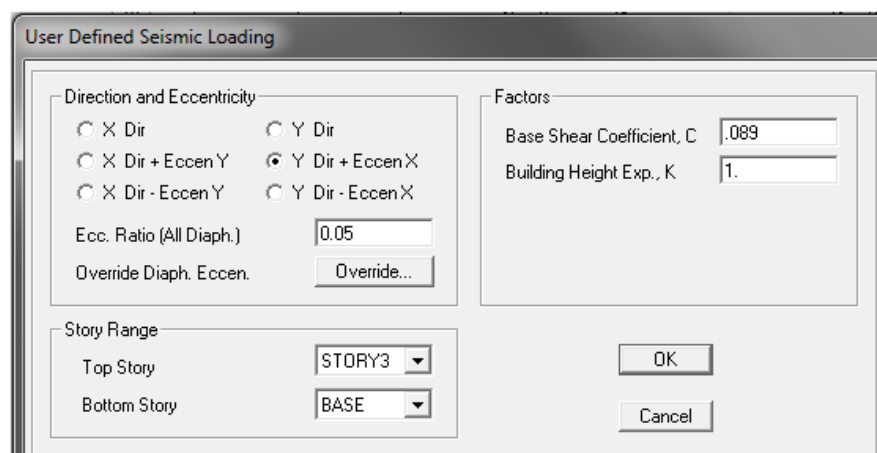
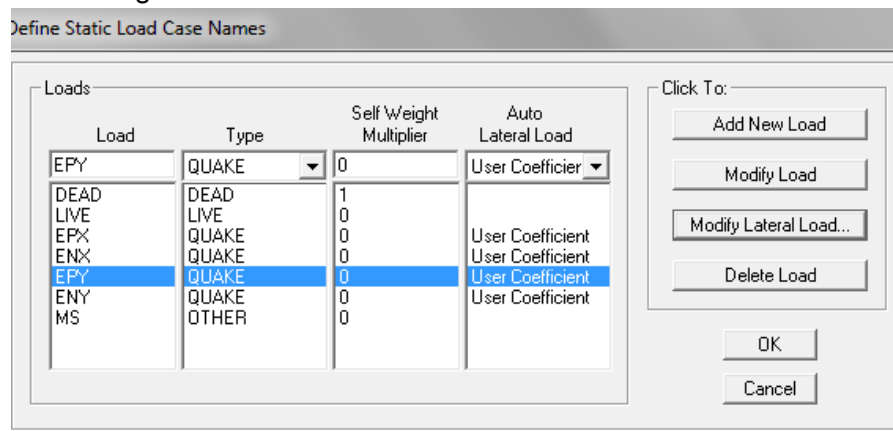
tipo del terreno → III

T0=0.1, Ts=0.5, S=1.70

	A=	0.25					
	I=	1					
	H=	10.32	m				
	Wt=	1327.59	Ton				
	Tx=	.07H ^{.75} =	0.403				
	Ty=	.07H ^{.75} =	0.403				
Soil Type II	TO=	0.1	}	Bx=	2.5	By=	2.5
	Ts=	0.7					
	S=	1.75					
	Rx=	7					
	Ry=	7					
	Cx=	ABI/R	=	0.25*1*2.5/7	=	0.089	
		R		7			
	Cy=	ABI	=	0.25*1*2.5/7	=	0.089	




Caricamento laterale a causa di terremoti
nella direzione longitudinale con una torsione accidentale del 5% in direzione longitudinale



Caricamento laterale a causa di terremoti
nella direzione longitudinale con una torsione accidentale del 5% in direzione trasversale

Presentazione dei materiali come acciaio, calcestruzzo, ...

Material Property Data

Material Name	CONC	Display Color	Color	
Type of Material	<input checked="" type="radio"/> Isotropic <input type="radio"/> Orthotropic	Type of Design	Design	Concrete
Analysis Property Data	Mass per unit Volume: 2.440E-06 Weight per unit Volume: 2.400E-03 Modulus of Elasticity: 238800. Poisson's Ratio: 0.2 Coeff of Thermal Expansion: 9.900E-06 Shear Modulus: 99500.	Design Property Data (ACI 318-99)	Specified Conc Comp Strength, f'c: 250. Bending Reinf. Yield Stress, fy: 4000. Shear Reinf. Yield Stress, fys: 3000. <input type="checkbox"/> Lightweight Concrete Shear Strength Reduc. Factor: <input type="text"/>	

OK Cancel

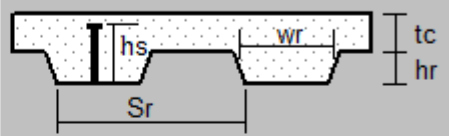
Presentazione caratteristiche calcestruzzo

Deck Section

Section Name TIRCHEH

Type

- Filled Deck
- Unfilled Deck
- Solid Slab



Geometry

Slab Depth (tc)	0.05
Deck Depth (hr)	0.25
Rib Width (wr)	0.1
Rib Spacing (Sr)	0.5

Material


Slab Material	CONC
Deck Material	
Deck Shear Thick	

Composite Deck Studs

Diameter	0.0191
Height (hs)	0.1524
Tensile Strength, Fu	42184180.

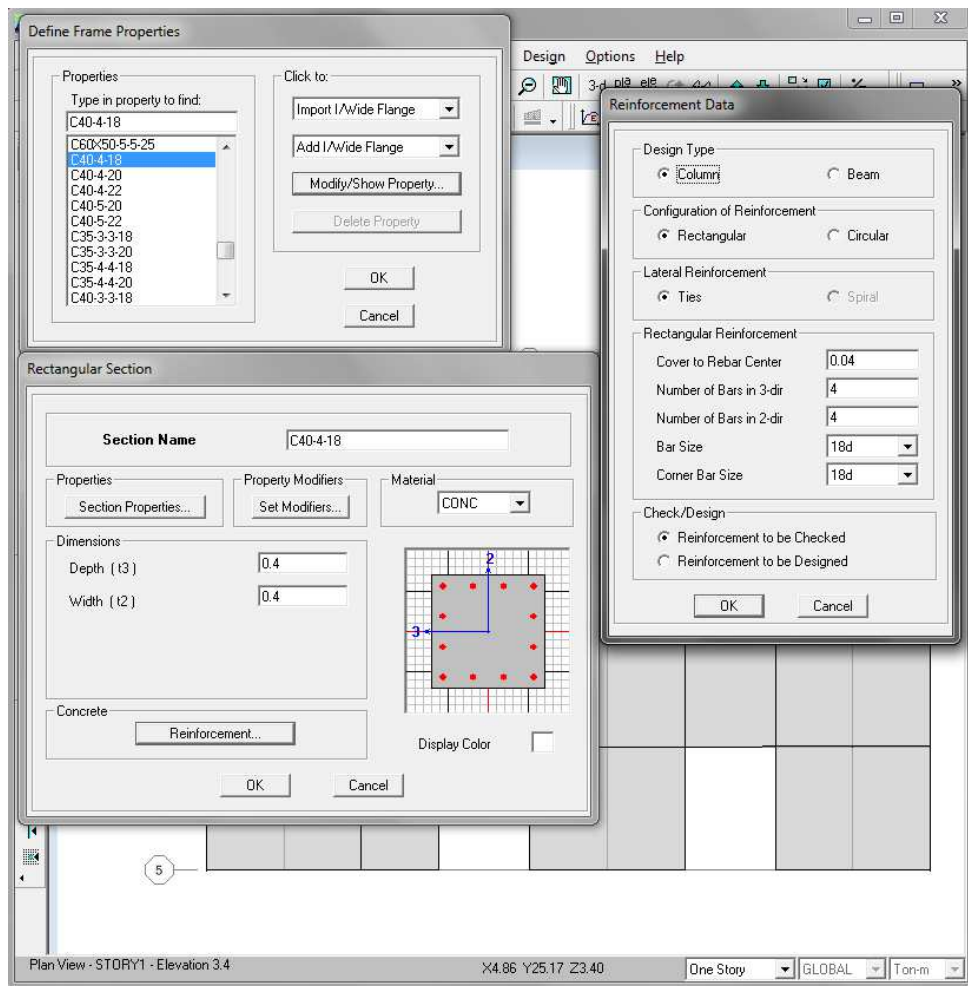
Metal Deck Unit Weight

Unit Weight/Area	11.2296
------------------	---------

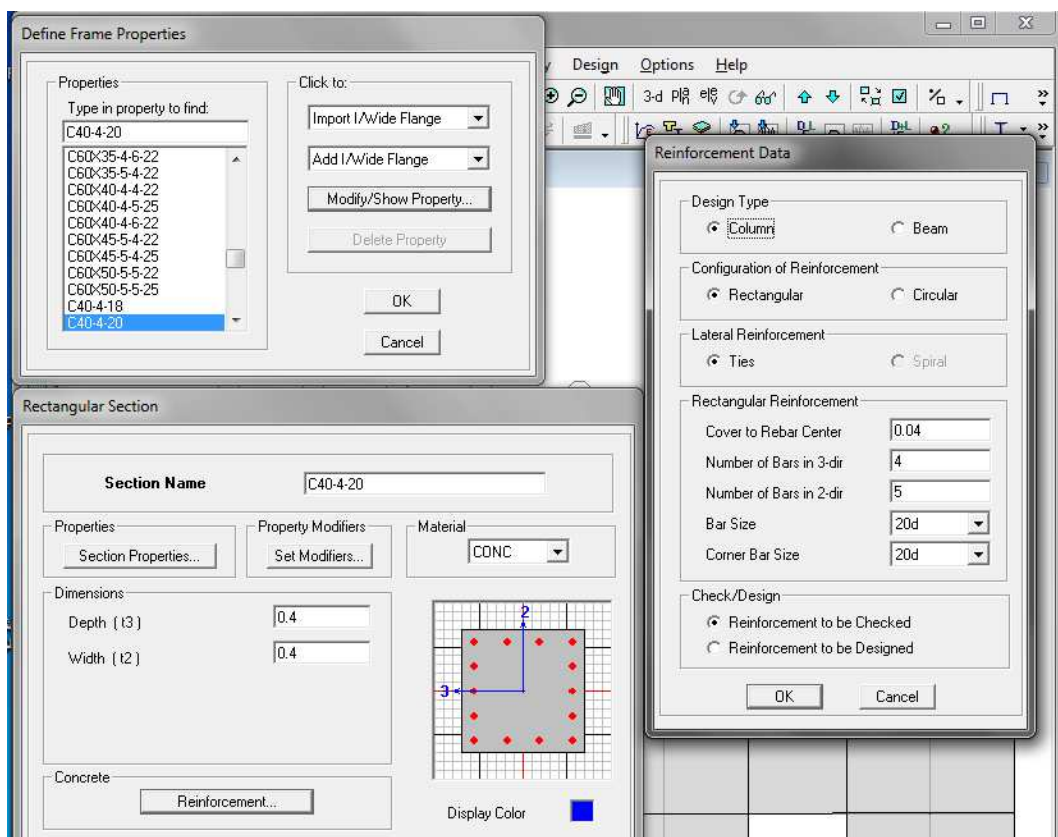
Set Modifiers... Display Color 

OK Cancel

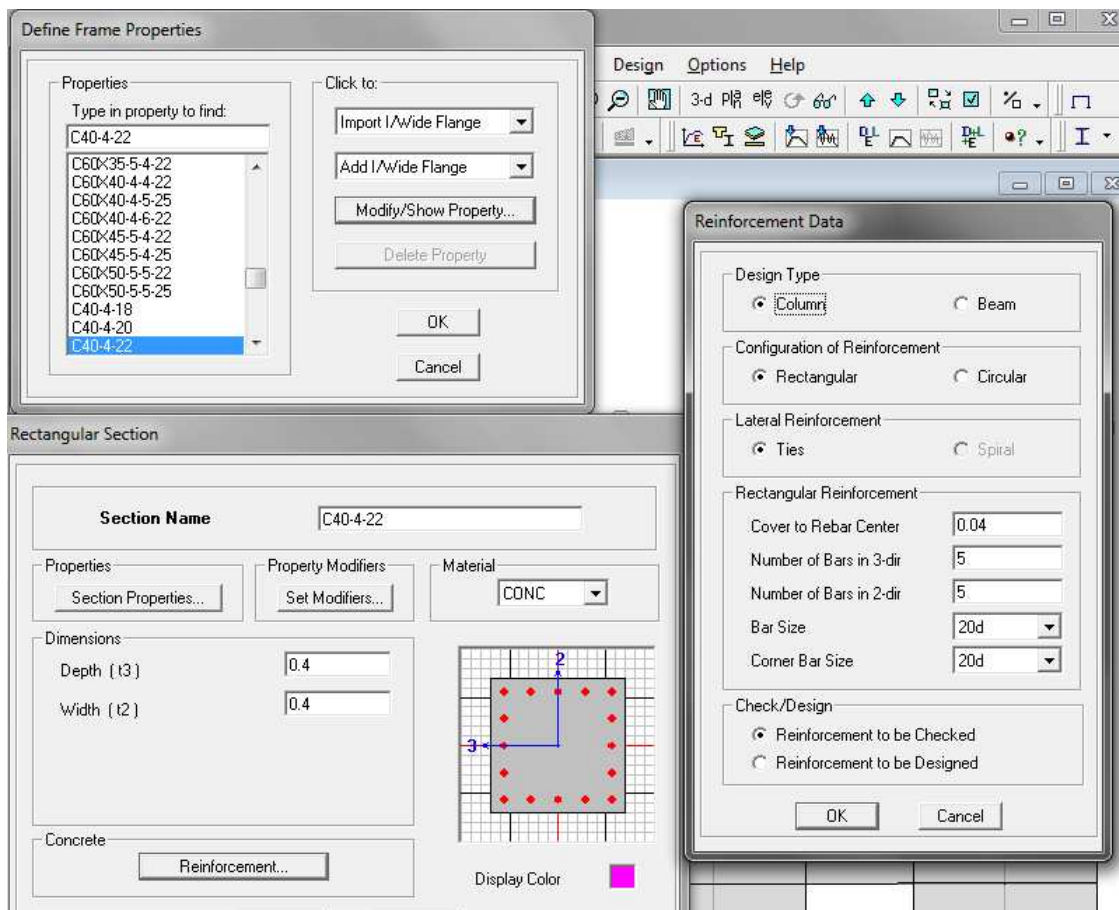
Dettagli di laterocemento con travetti



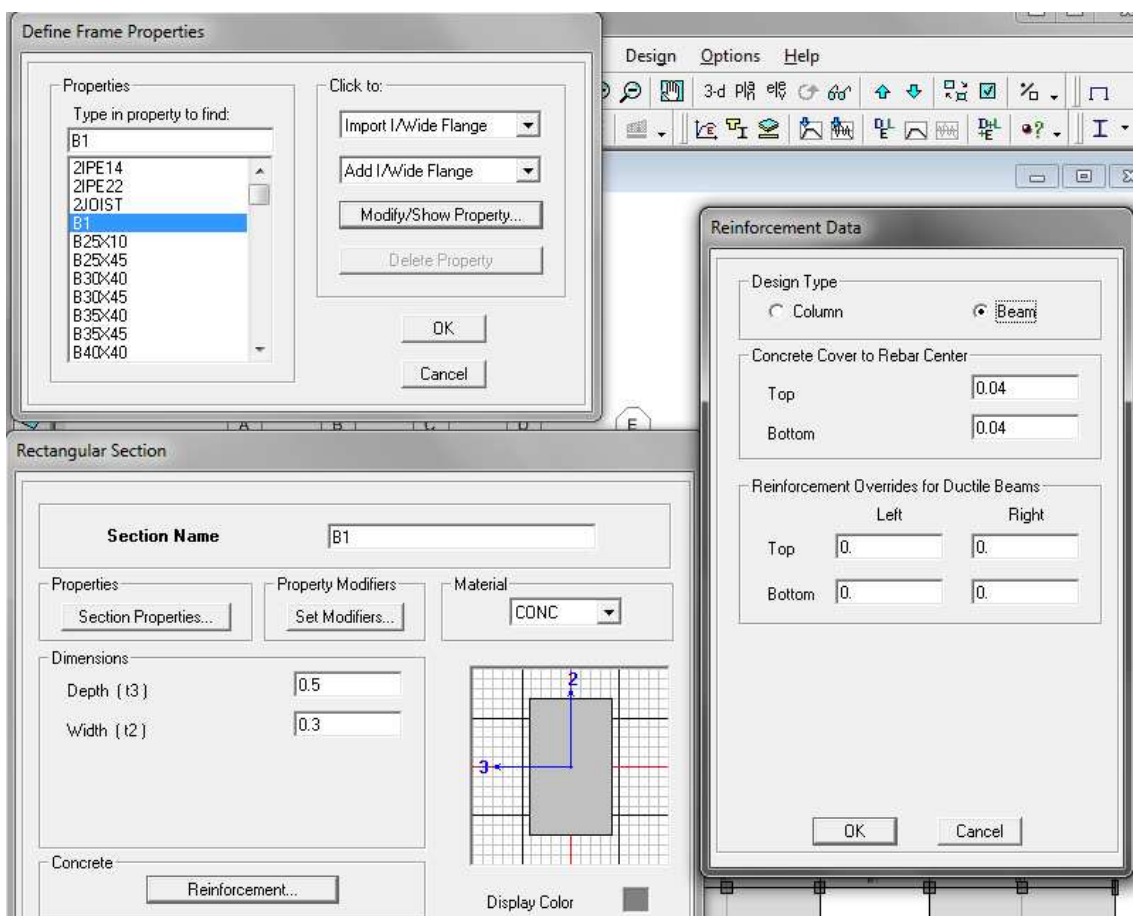
Presentazione dettaglio sezione di pilastro 40*40cm con 12 armature di 18 e con coperta 5cm



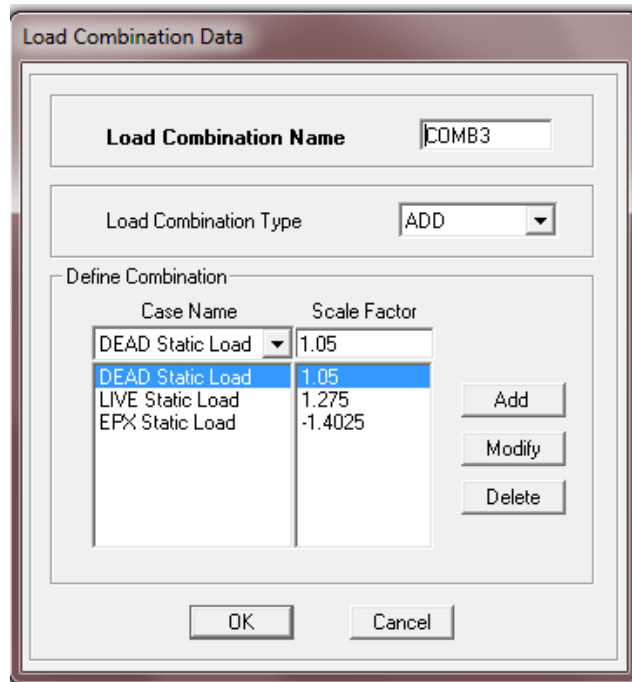
Presentazione dettaglio sezione di pilastro 40*40cm con 12 armature di 20 e con coperta 5cm



Presentazione dettaglio sezione di pilastro 40*40cm con 16 armature di 22 e con coperta 5cm



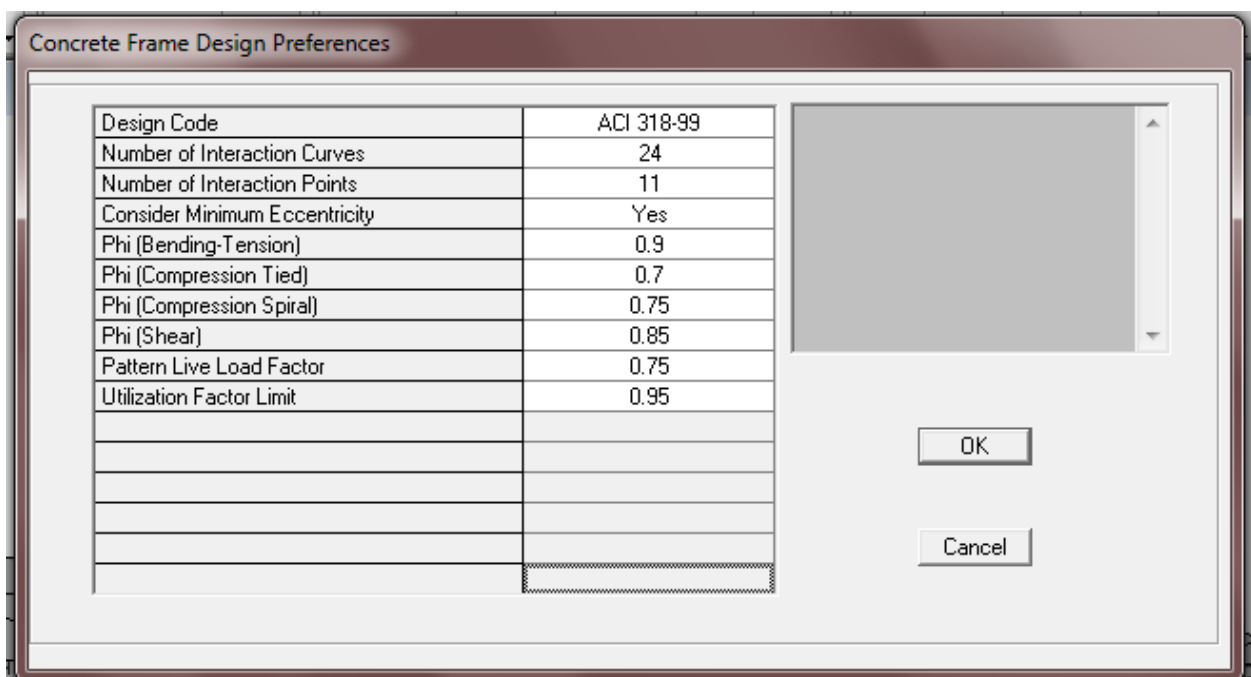
Presentazione dettagli di trave con altezza 50cm e larghezza 30cm e con coperta 4cm



Presentazione la combinazione di diversi carichi di progetto

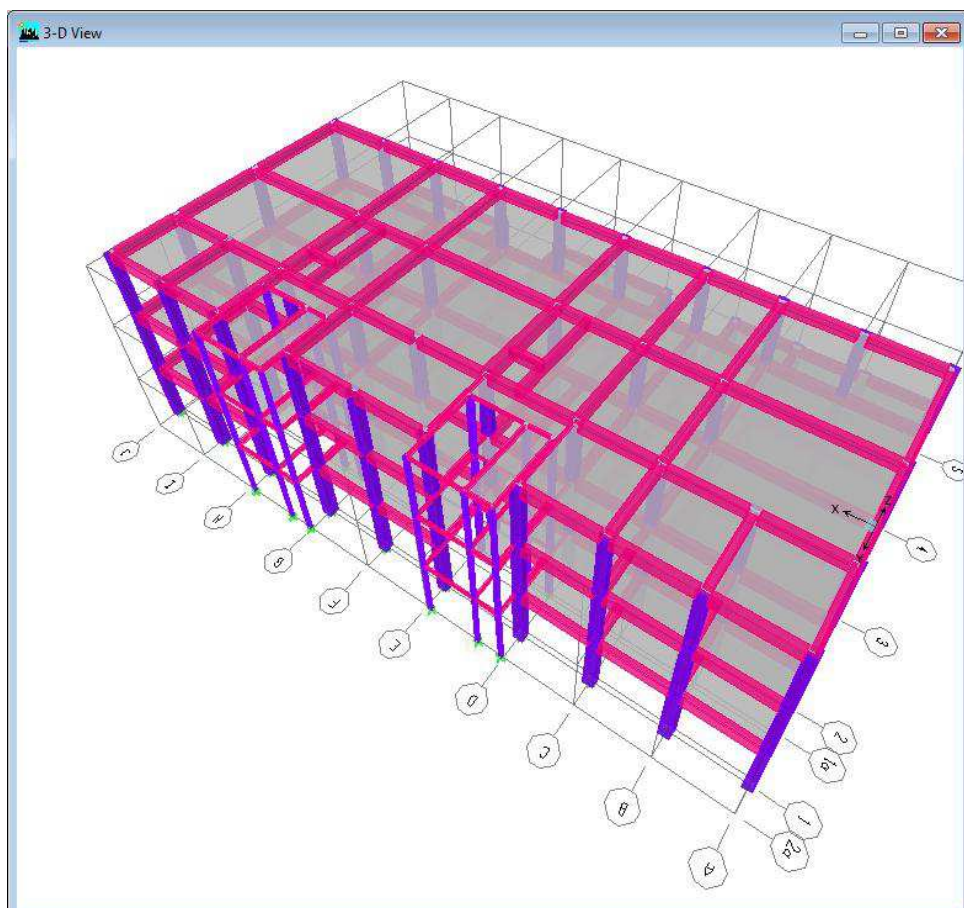
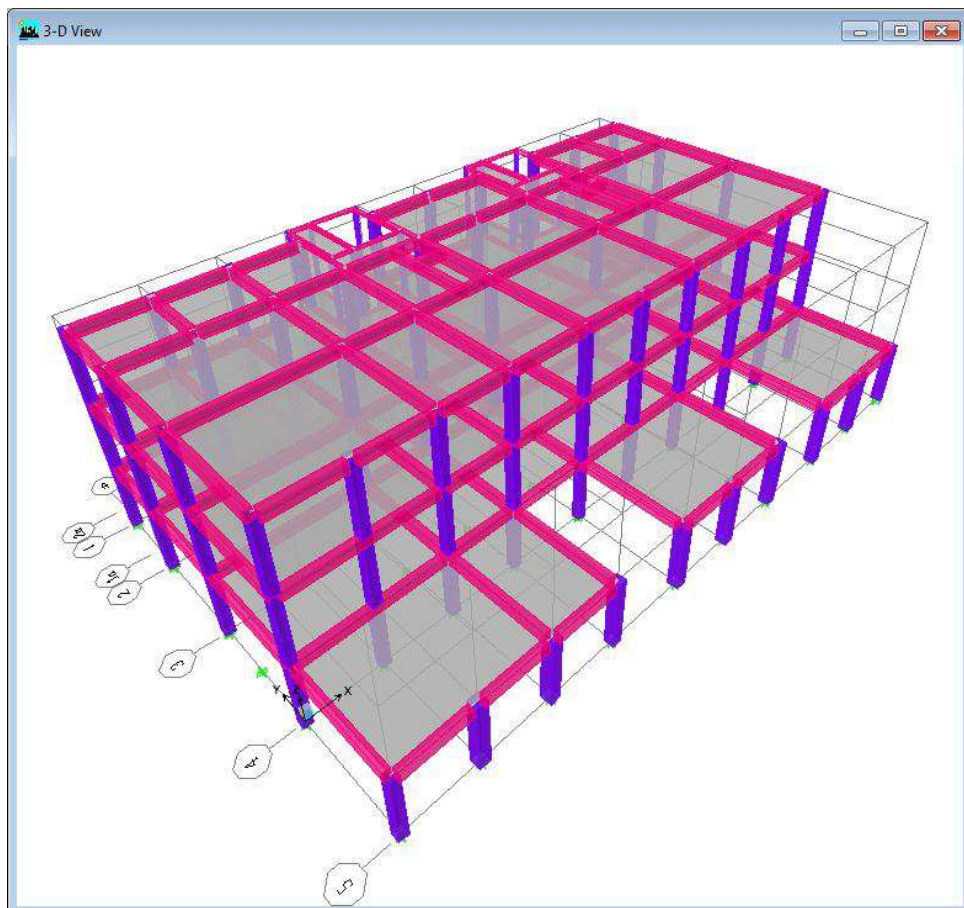
Sul base regole ACI

- 1) 1.4DL+1.7LL
- 2) $0.75(1.4DL + 1.7LL \pm 1.87 E.Q.x)$
- 3) $0.75(1.4DL + 1.7LL \pm 1.87 E.Q.y)$
- 4) $0.75(1.4DL + 1.7LL \pm 1.87 E.Q.y)$
- 5) $0.9DL \pm 1.43 E.Q.x$
- 6) $0.9DL \pm 1.43 E.Q.y$



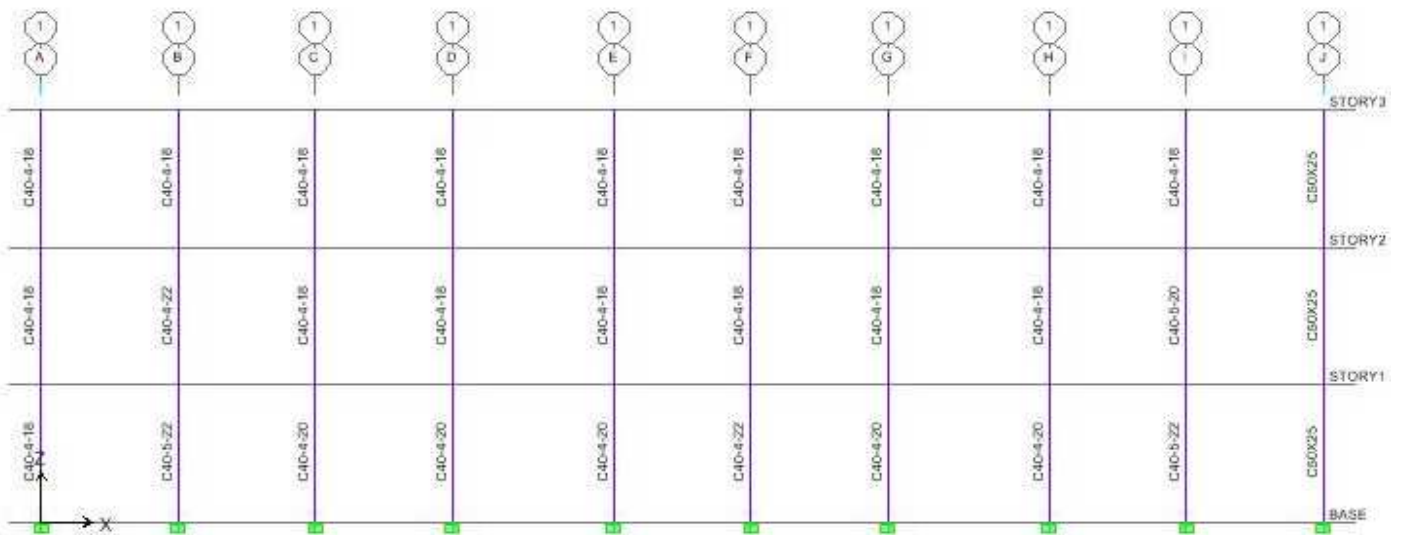
Coefficienti sul base regole ACI 318-99

Ingresso del modello strutturale

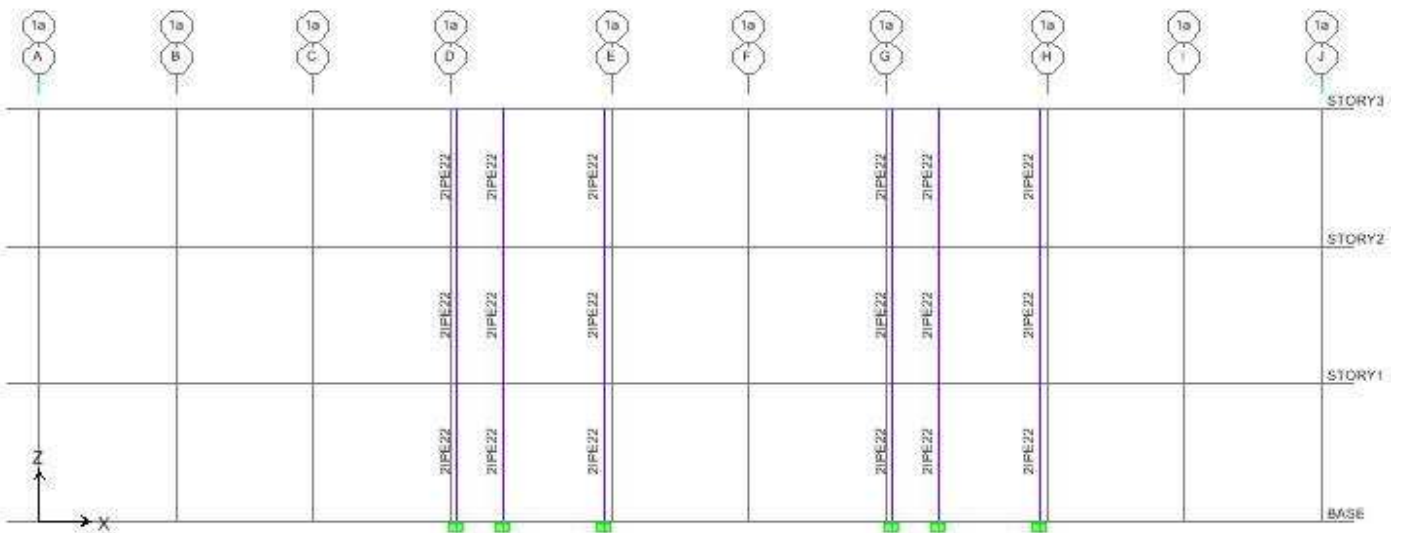


3D-visto della struttura

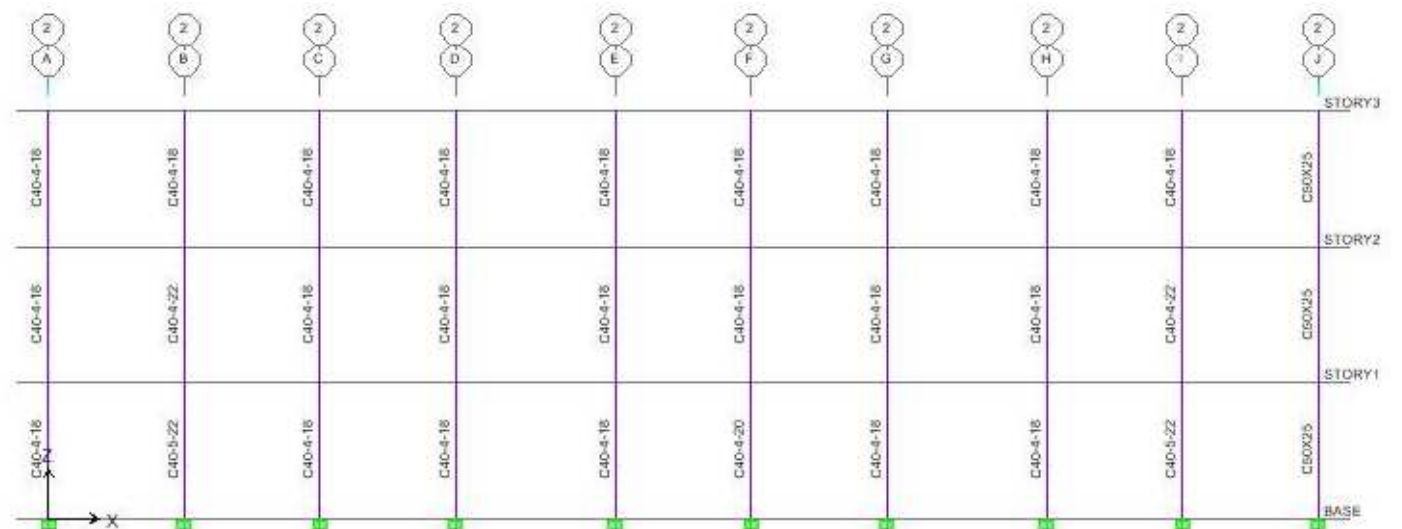
Presentare I sezioni



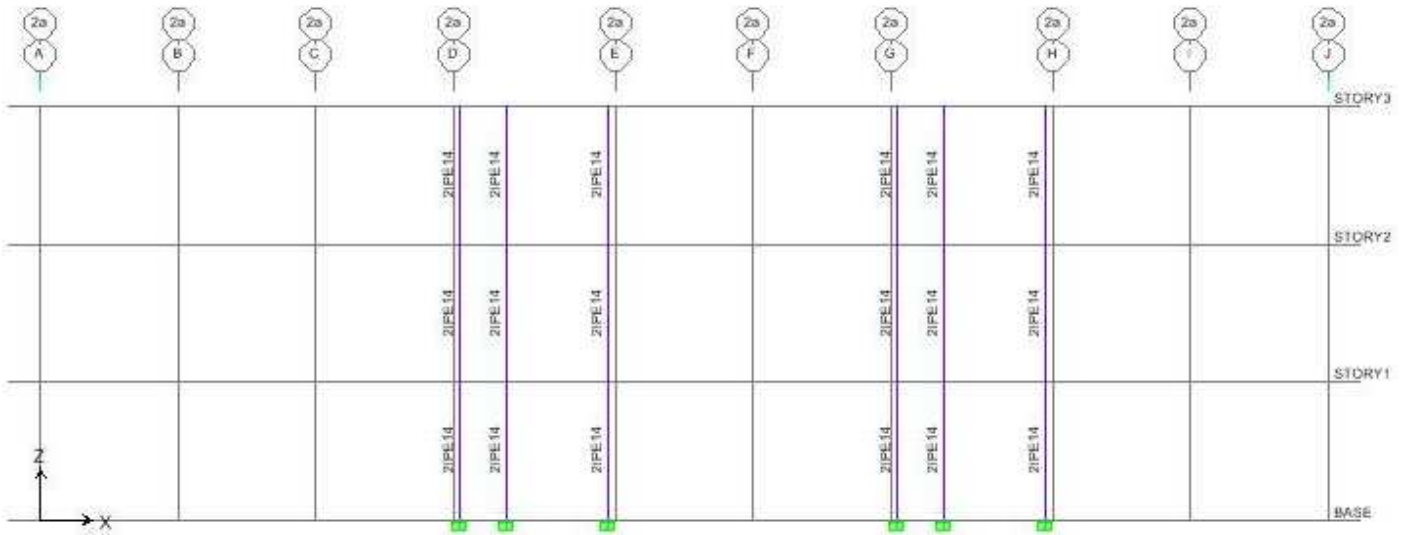
L'introduzione della Colonna membri nella cornice dell'asse 1



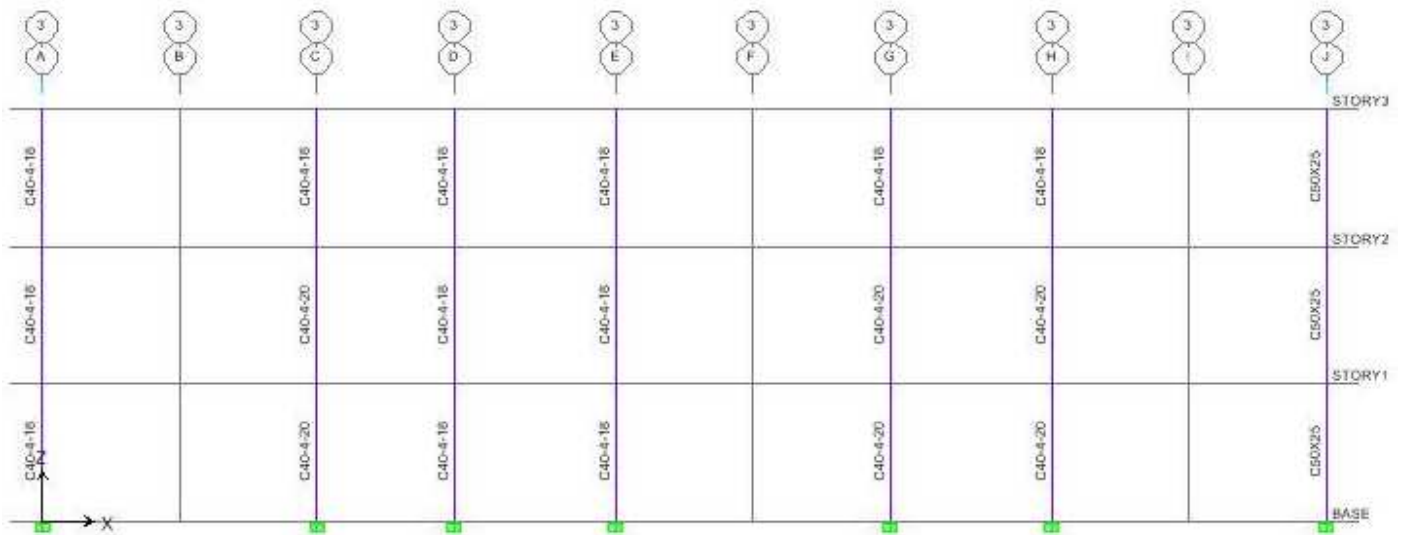
L'introduzione della Colonna membri nella cornice dell'asse 1a



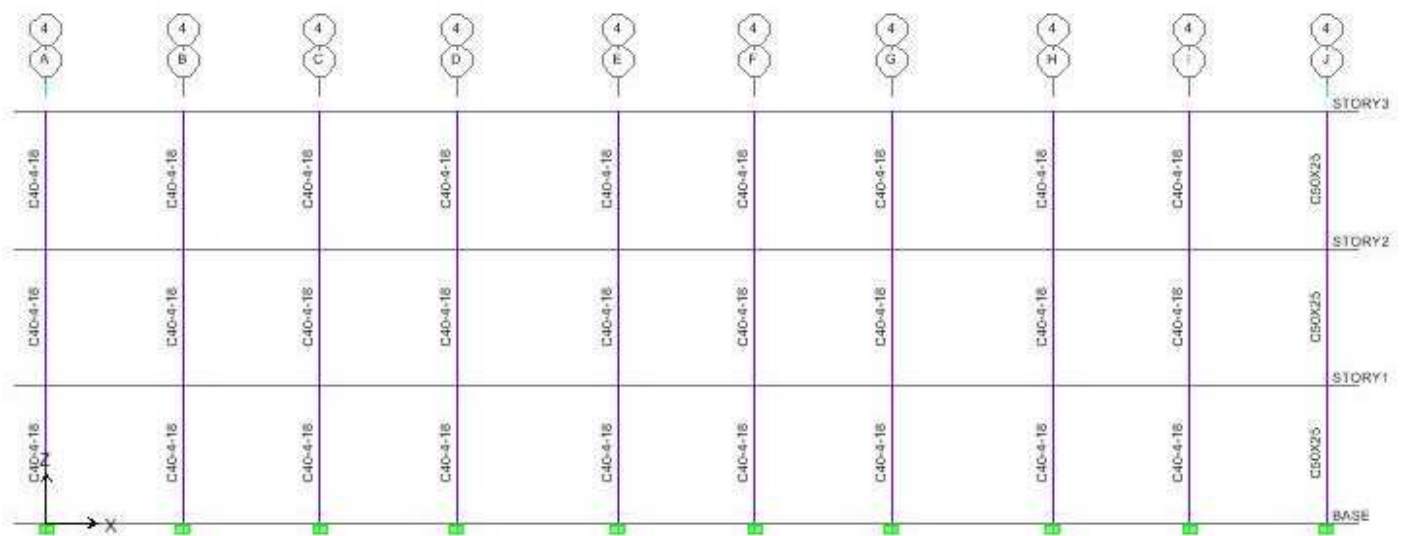
L'introduzione della Colonna membri nella cornice dell'asse 2



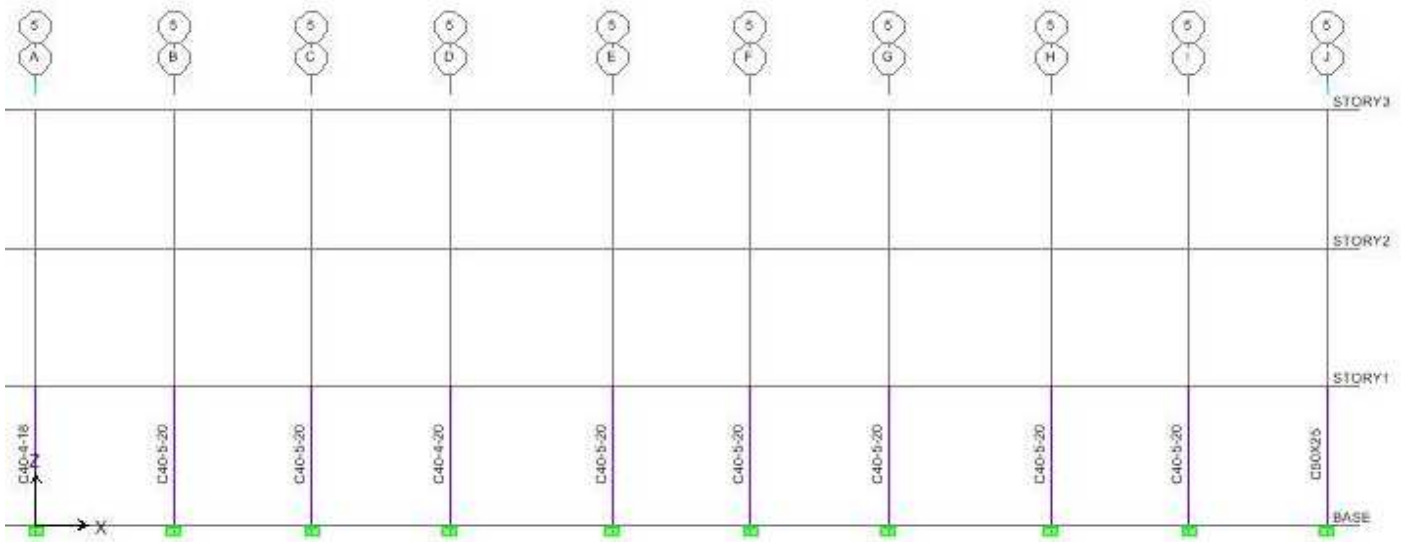
L'introduzione della Colonna membri nella cornice dell'asse 2a



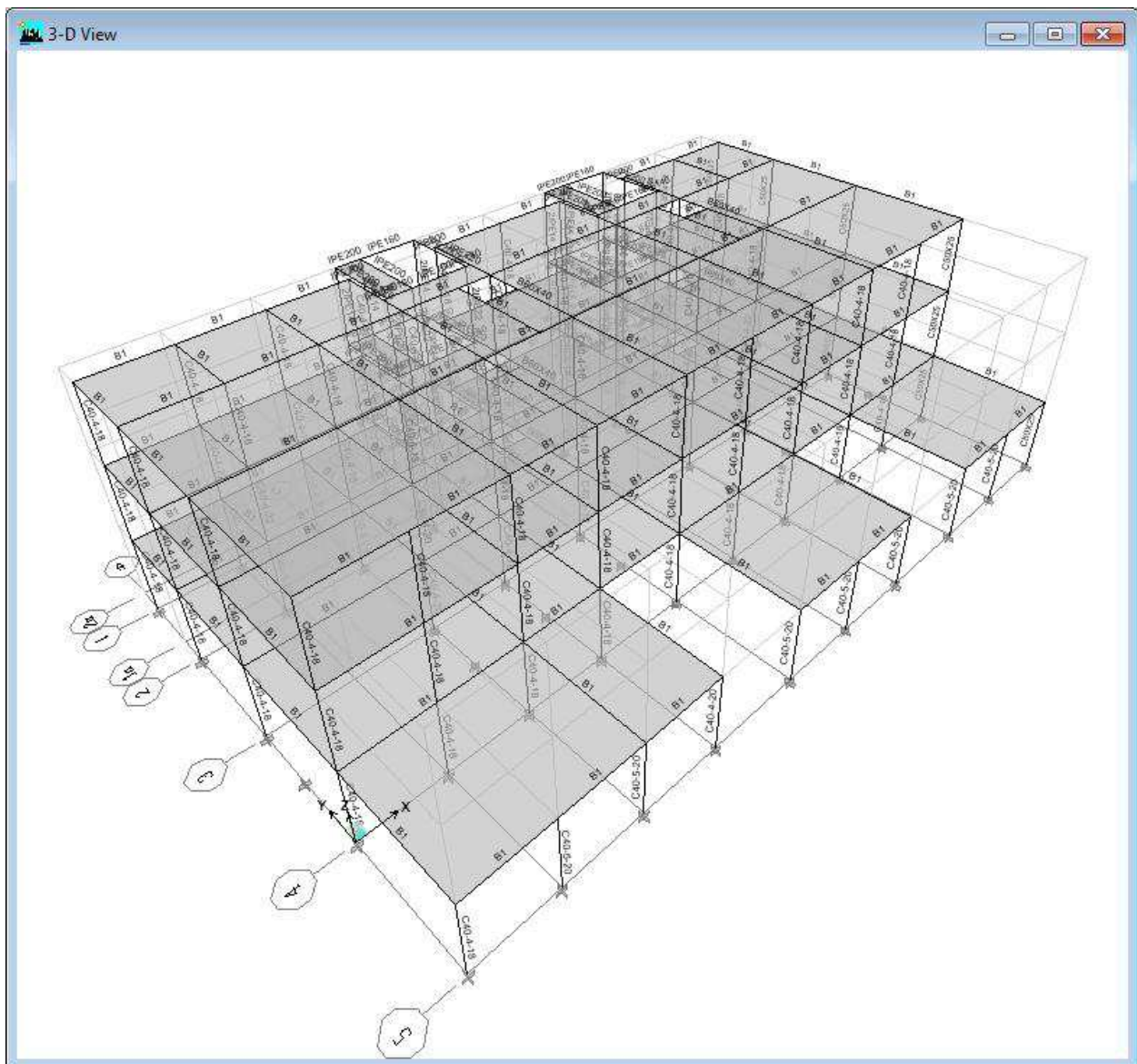
L'introduzione della Colonna membri nella cornice dell'asse 3



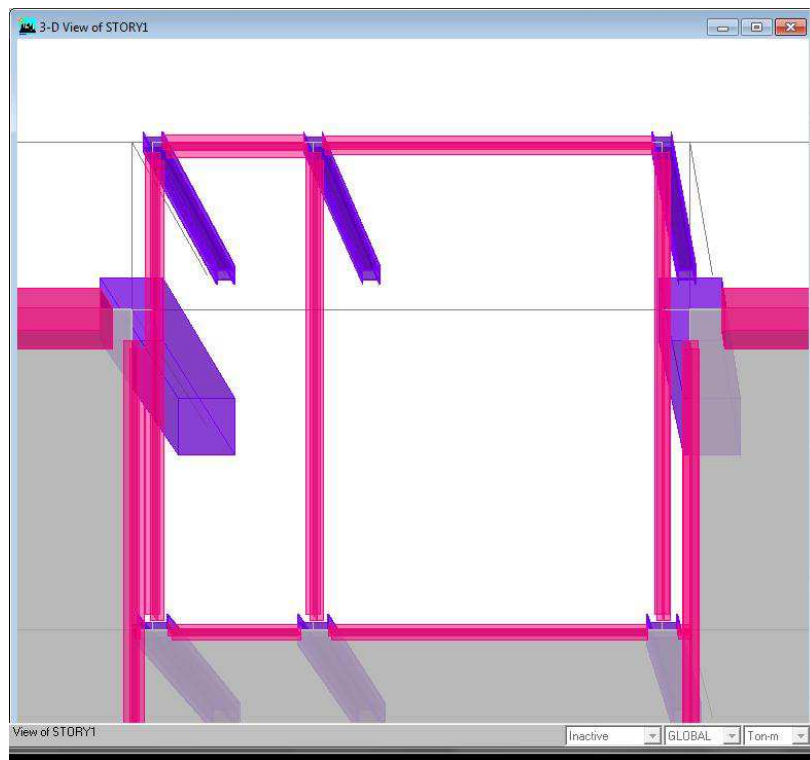
L'introduzione della Colonna membri nella cornice dell'asse 4



L'introduzione della Colonna membri nella cornice dell'asse 5

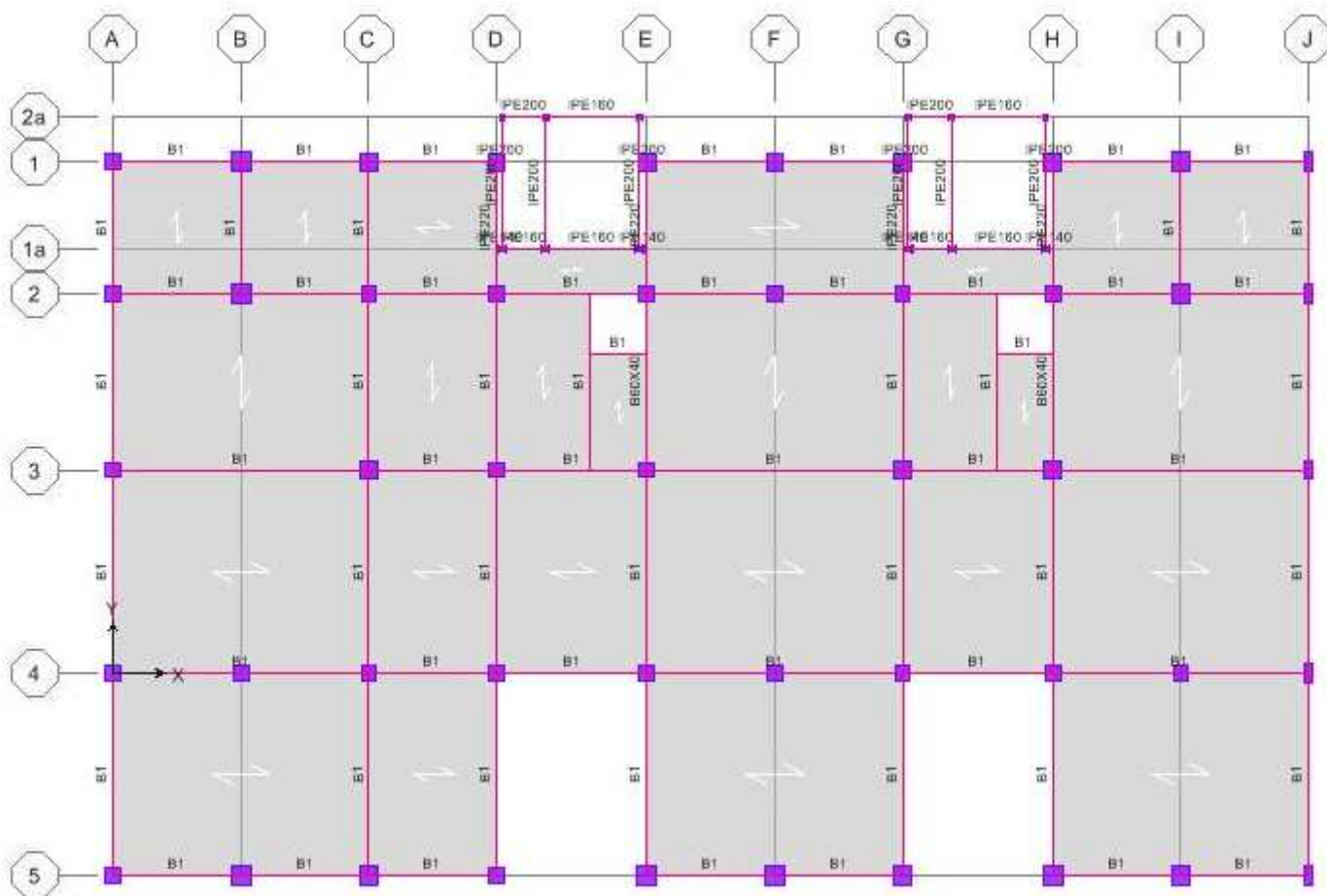


L'introduzione 3D-visto delle Colonne e trave membri

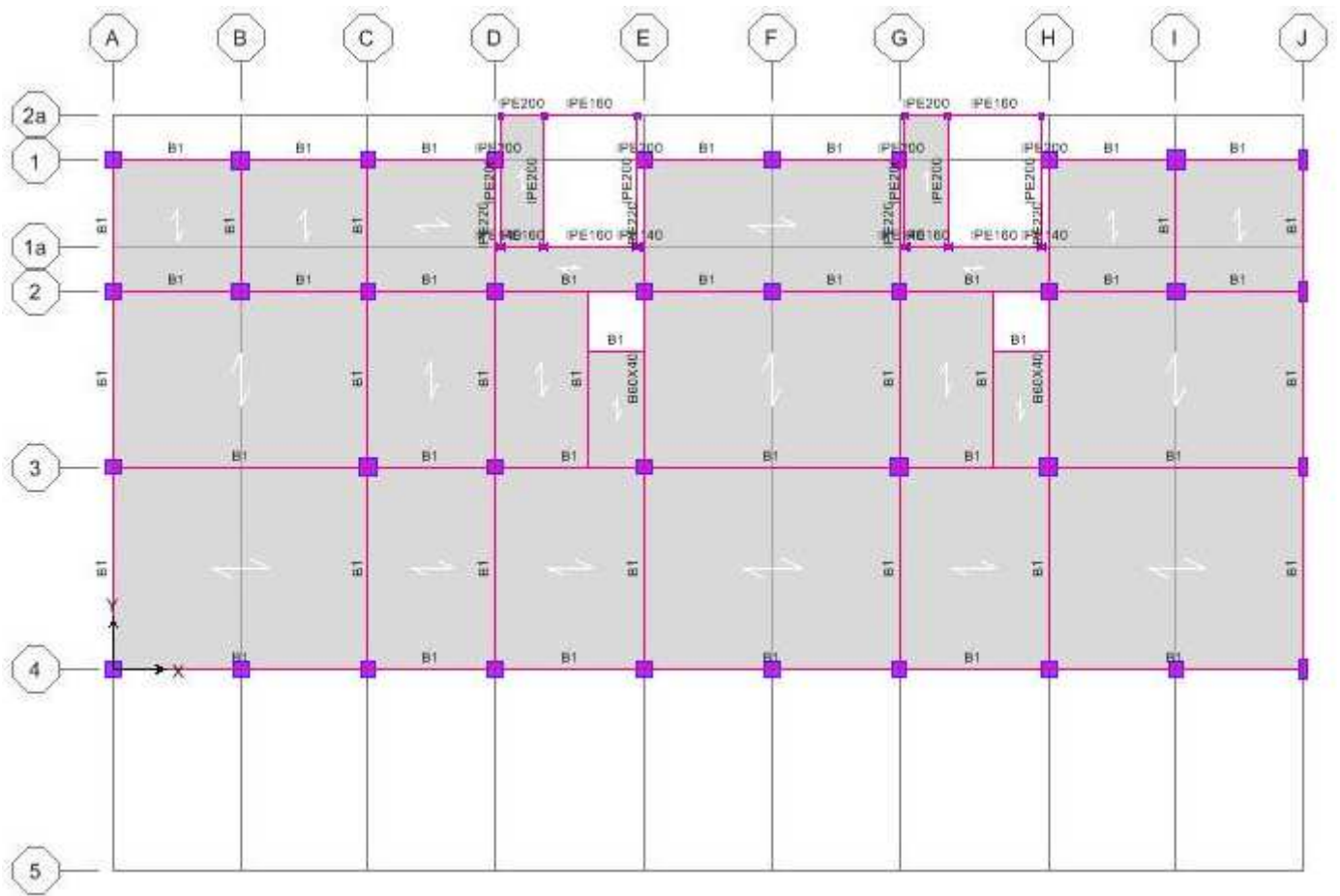


L'introduzione I membri dei Colonne e travi in acciaio di scale

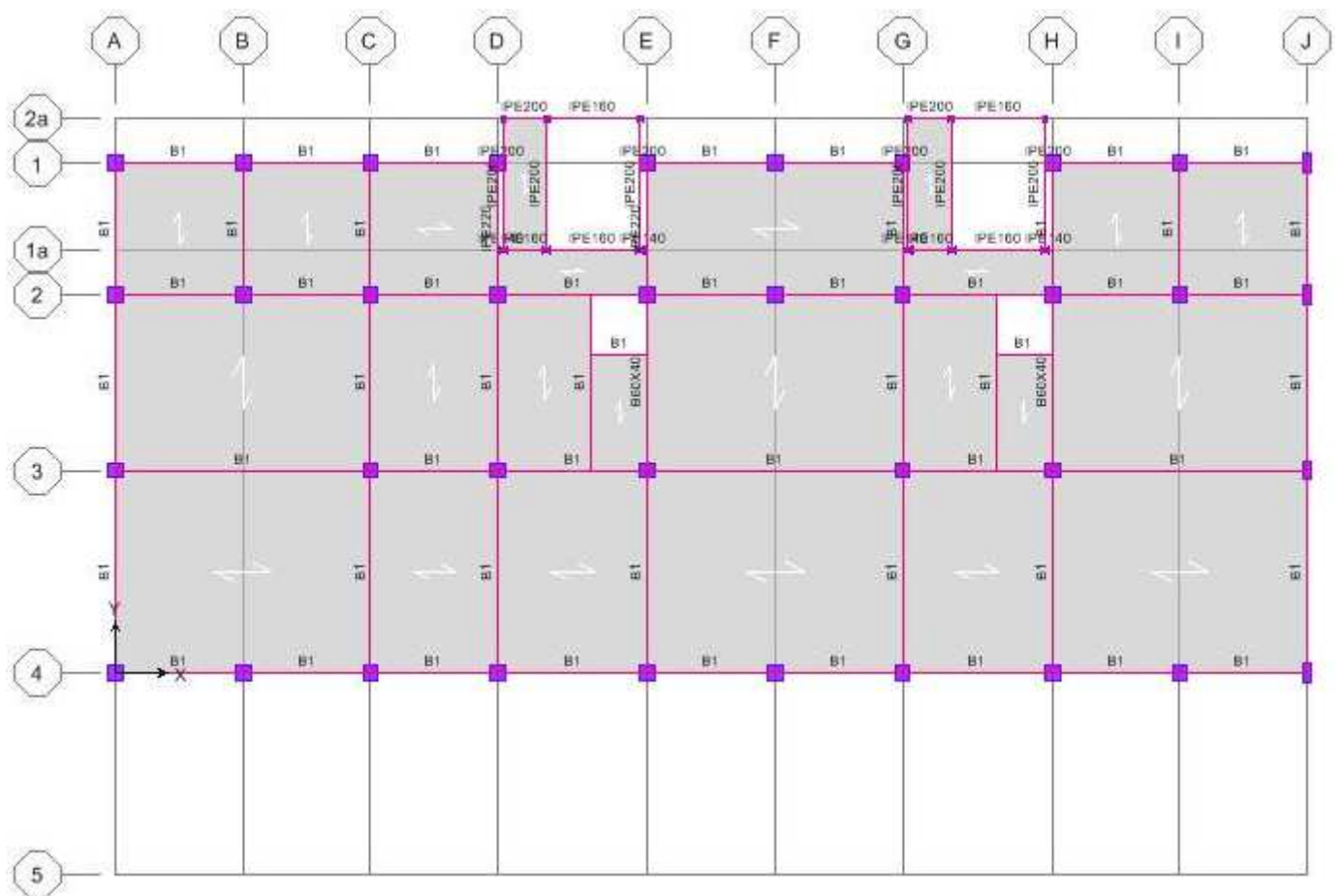
Presentare gli elementi dei travi



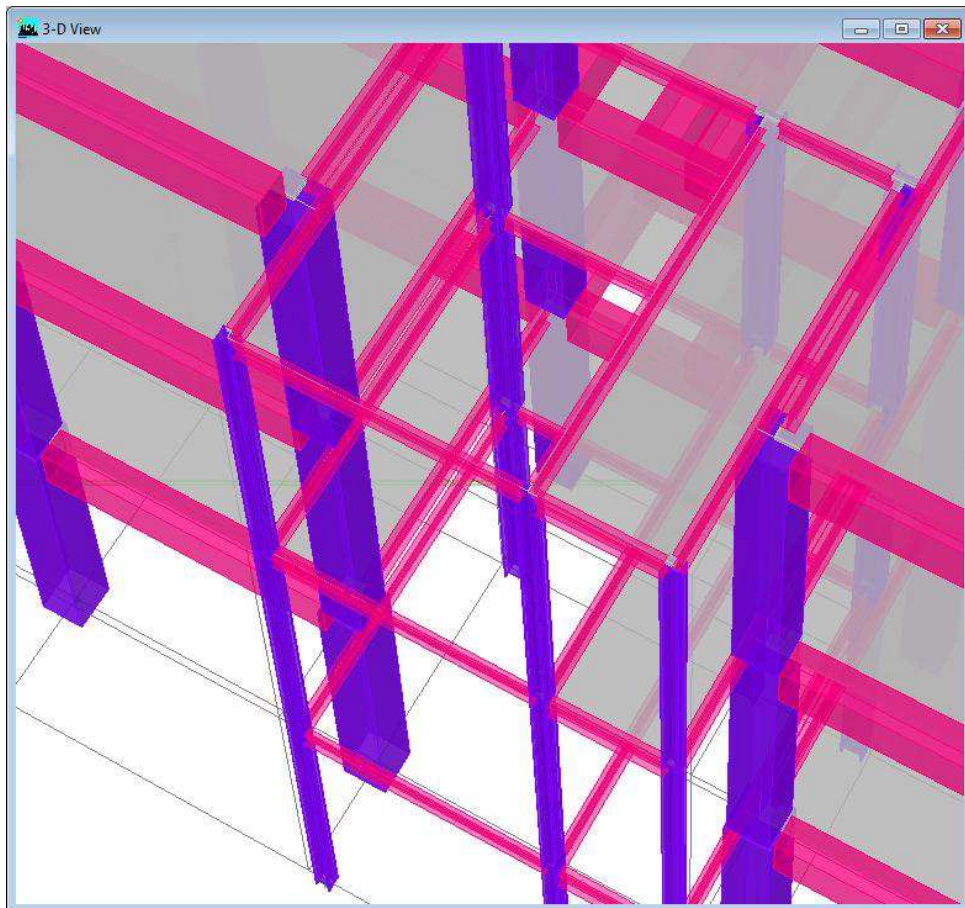
Le travi e direzione dei travetti nel primo tetto



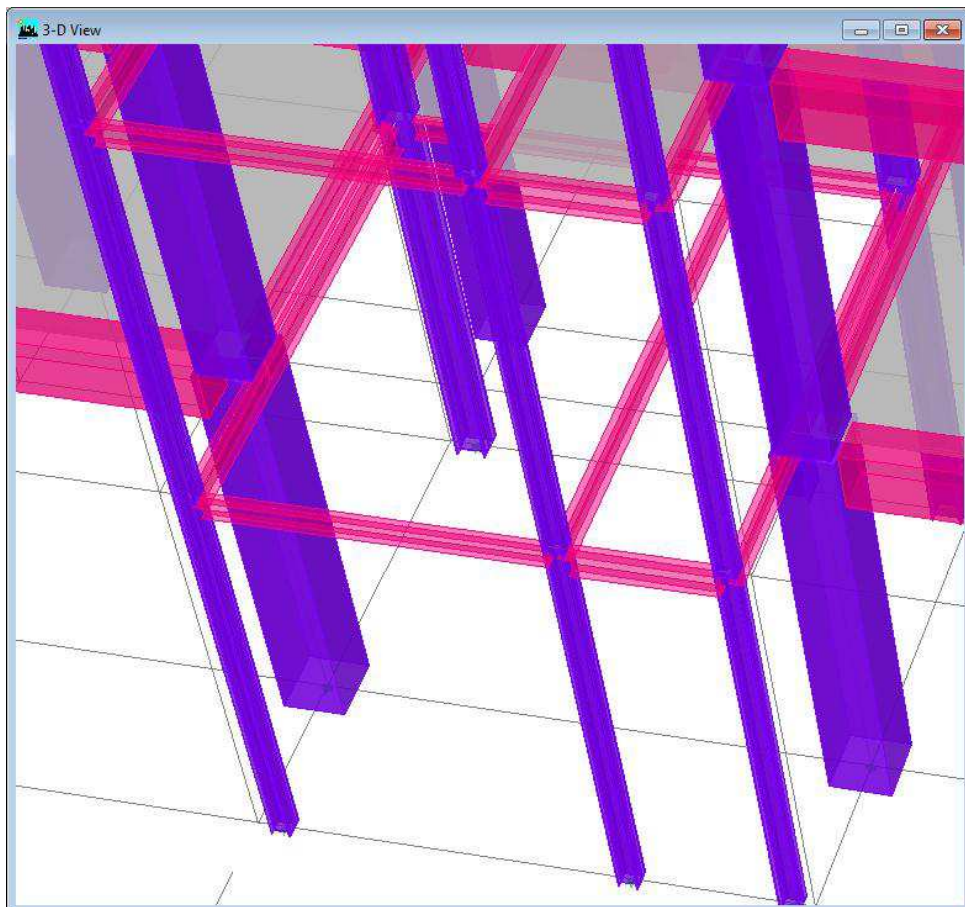
Le travi e direzione dei travetti nel secondo tetto



Le travi e direzione dei travetti nel terzo tetto

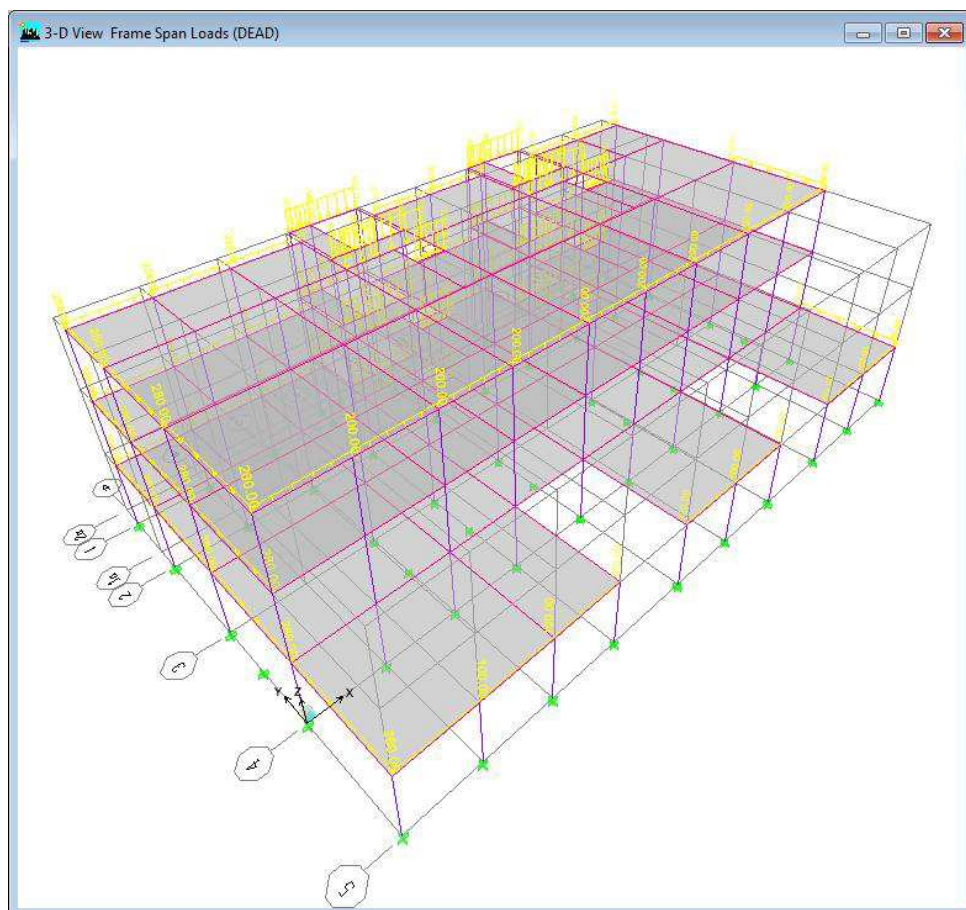


Le travi e direzione dei travetti nella stanza di scale che e' Indipendente in acciaio strutturale

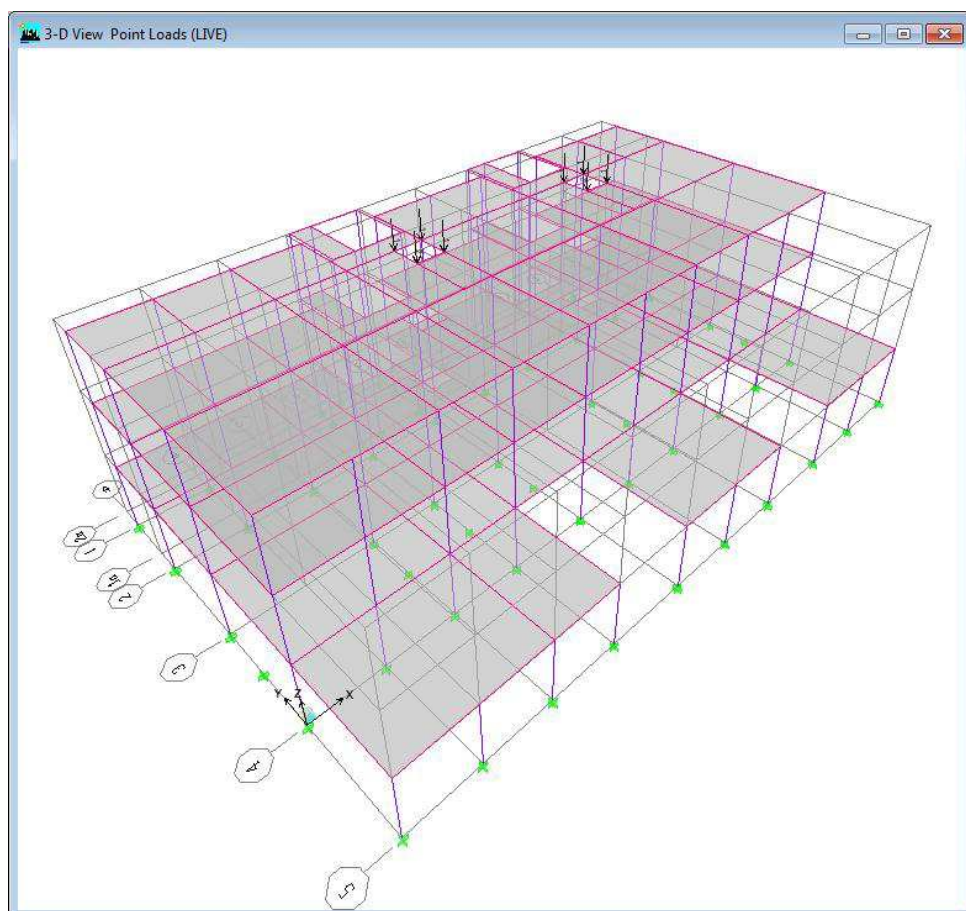


3D-visto della struttura di scale in acciaio

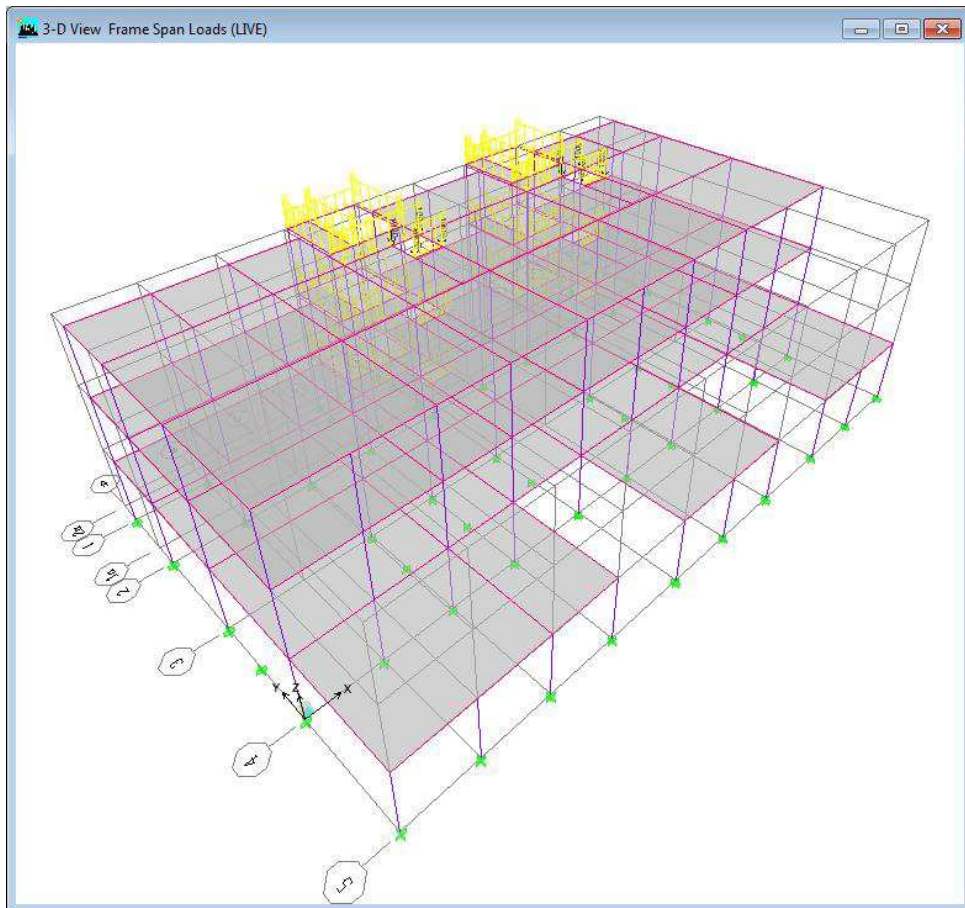
Caricamento gli elementi lineari e lastre



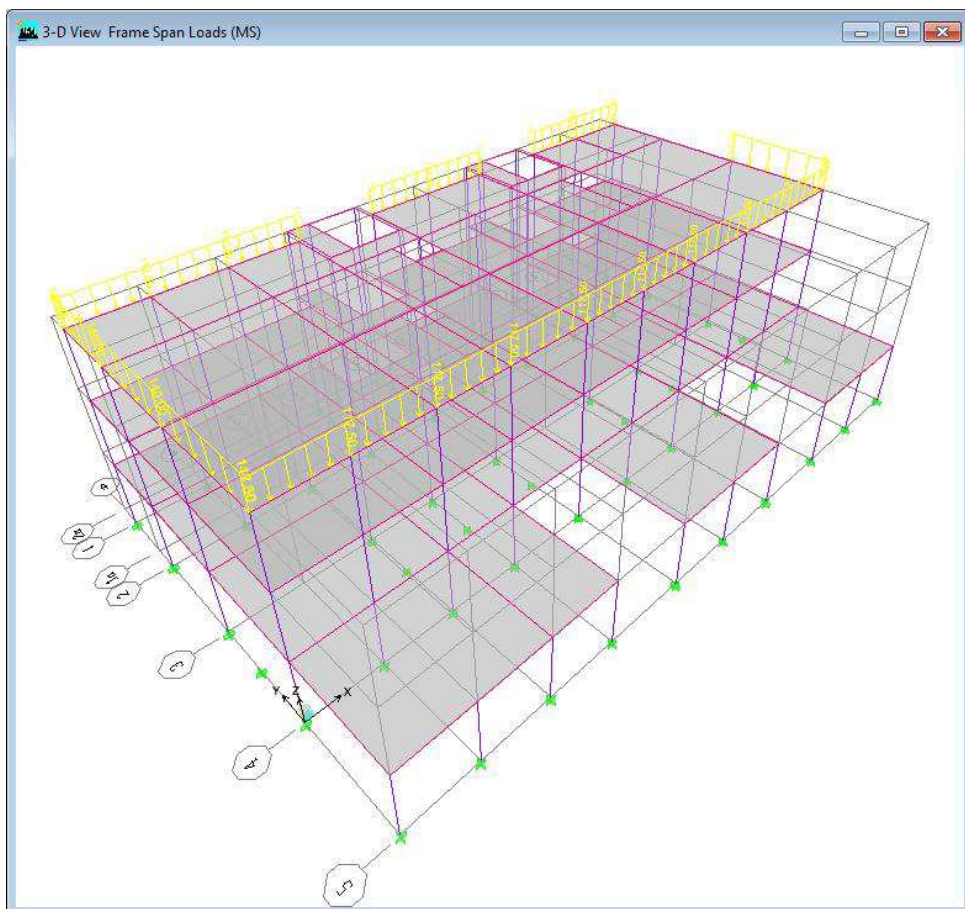
Dead-lineari carichi da pareti sul modello tridimensionale



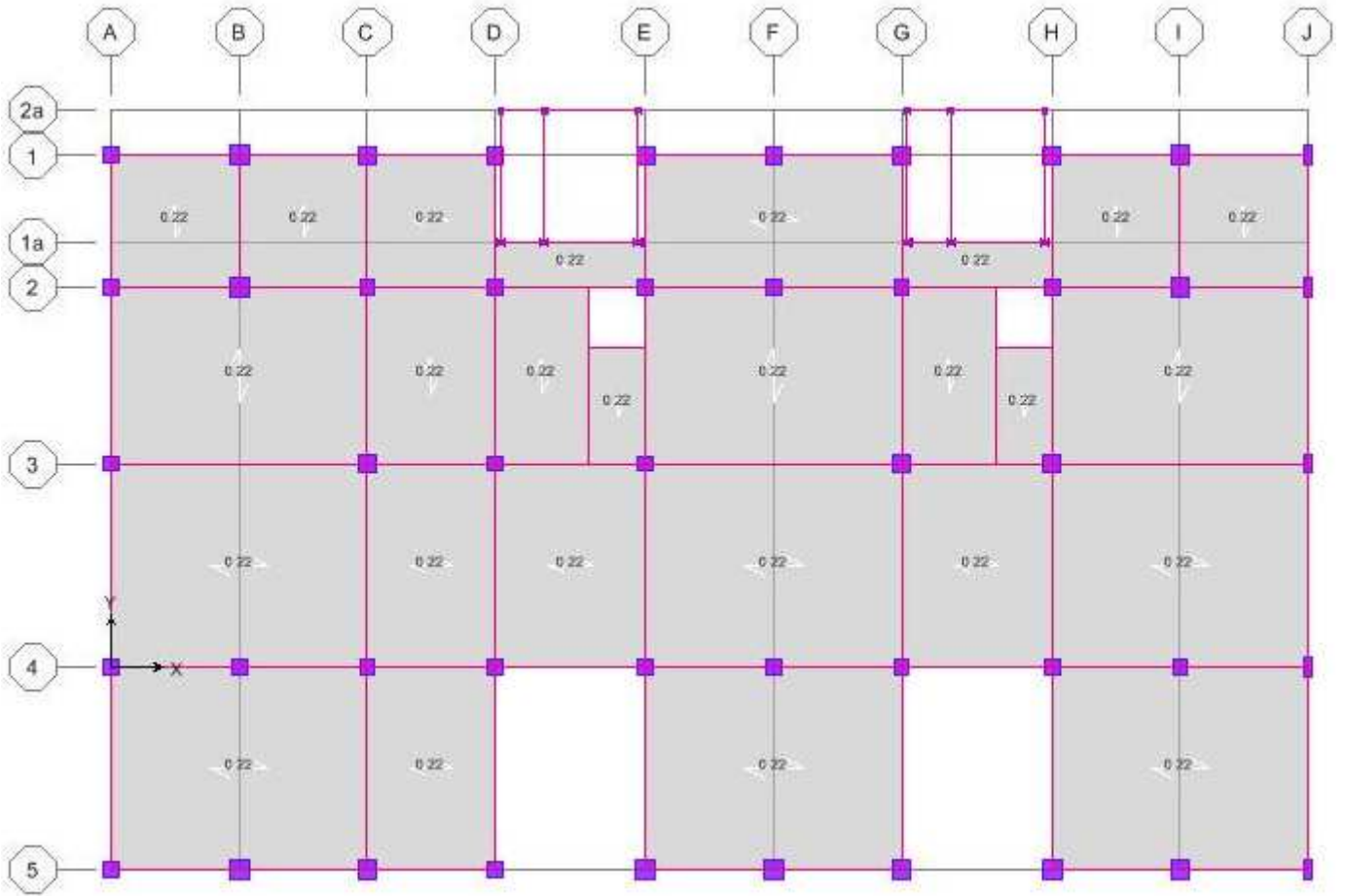
Carichi concentrati causati dal peso ascensore sul livello del tetto



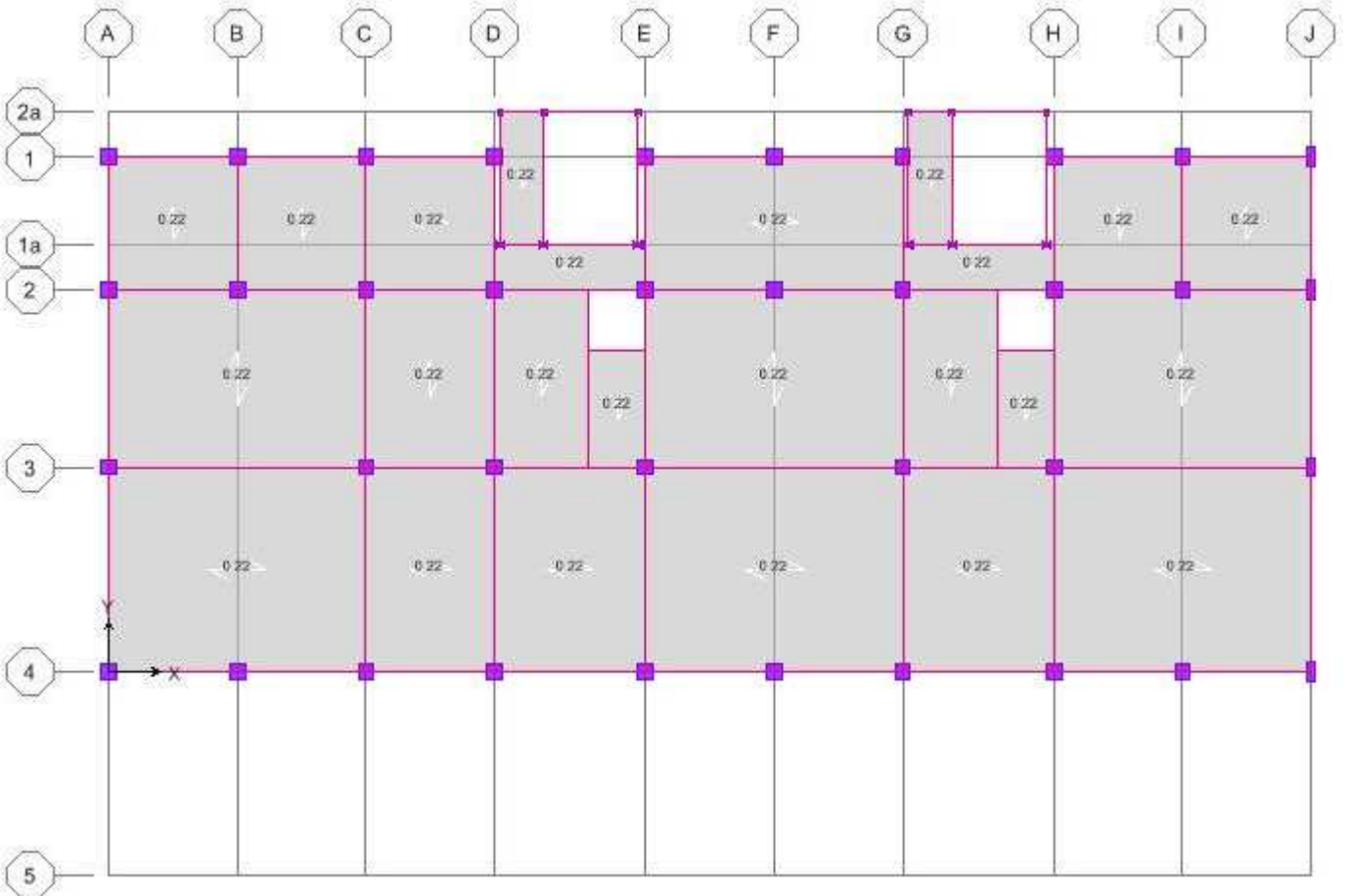
Live-lineari di carichi dai carichi di scale



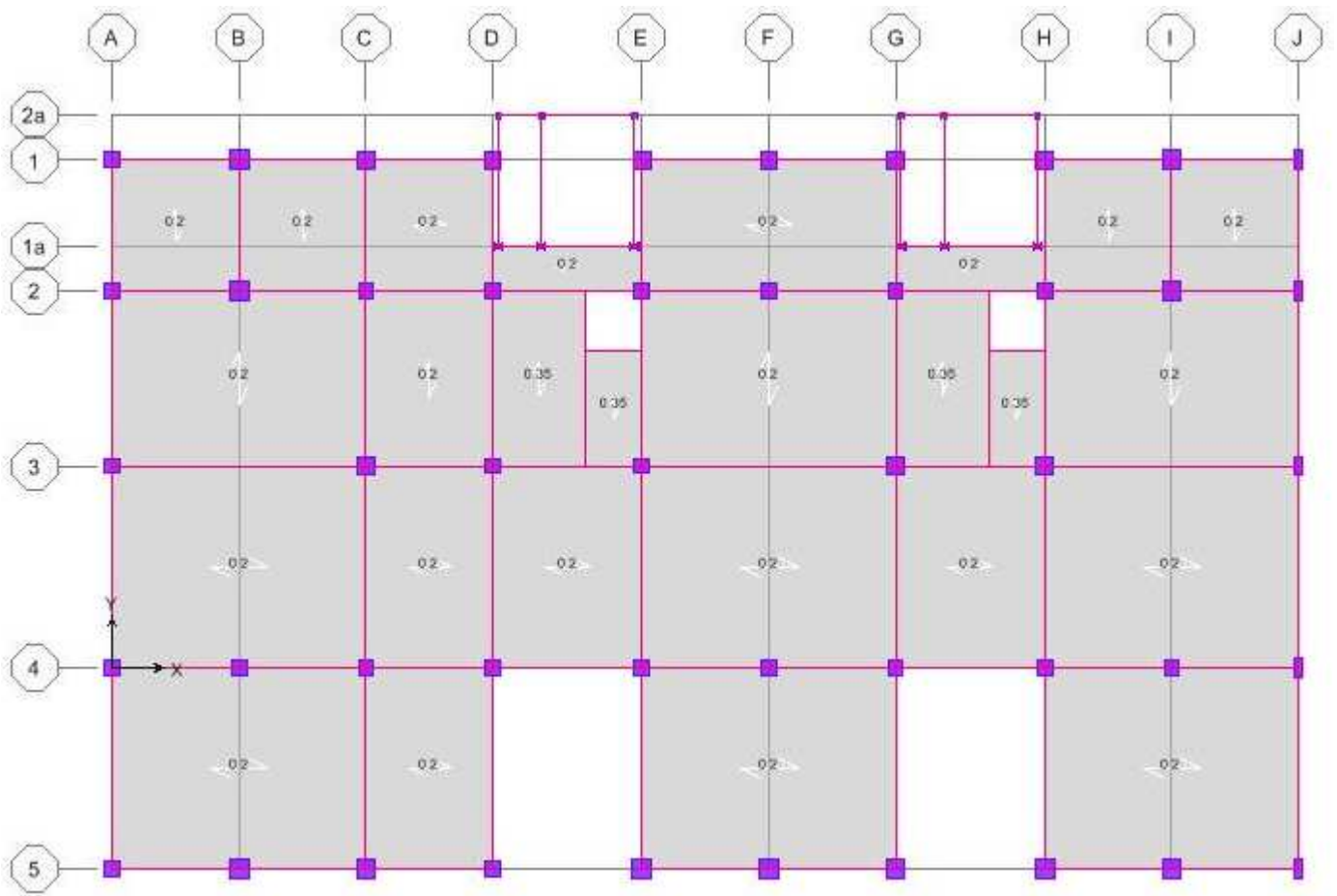
Carchi lineari dal meta' del peso della parete nel ultimo piano per calcolare il peso sismico con software



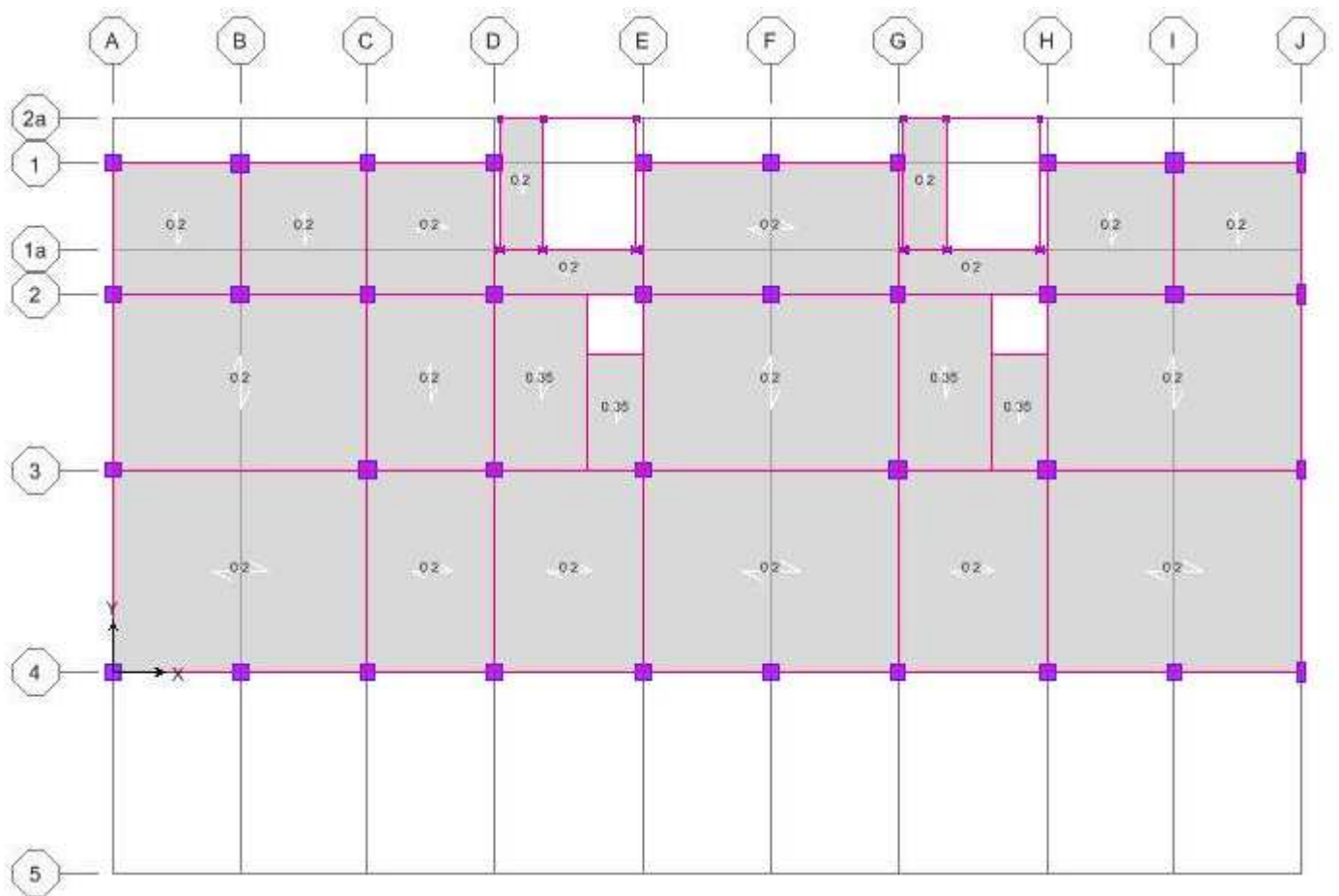
Carichi supplementari del morto al piano 1



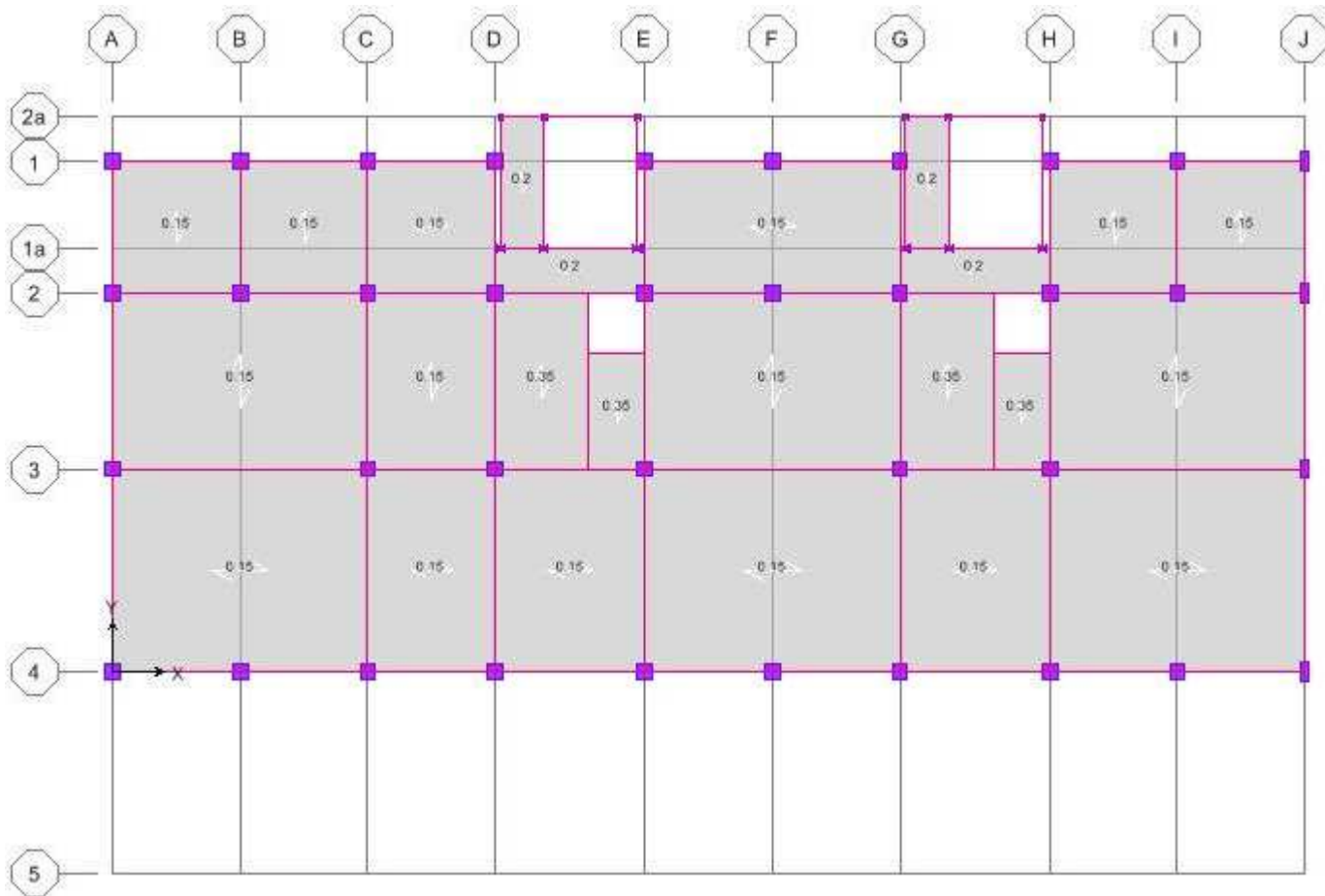
Carichi supplementari del morto al piano 3



Live-livello di carico al piano 1

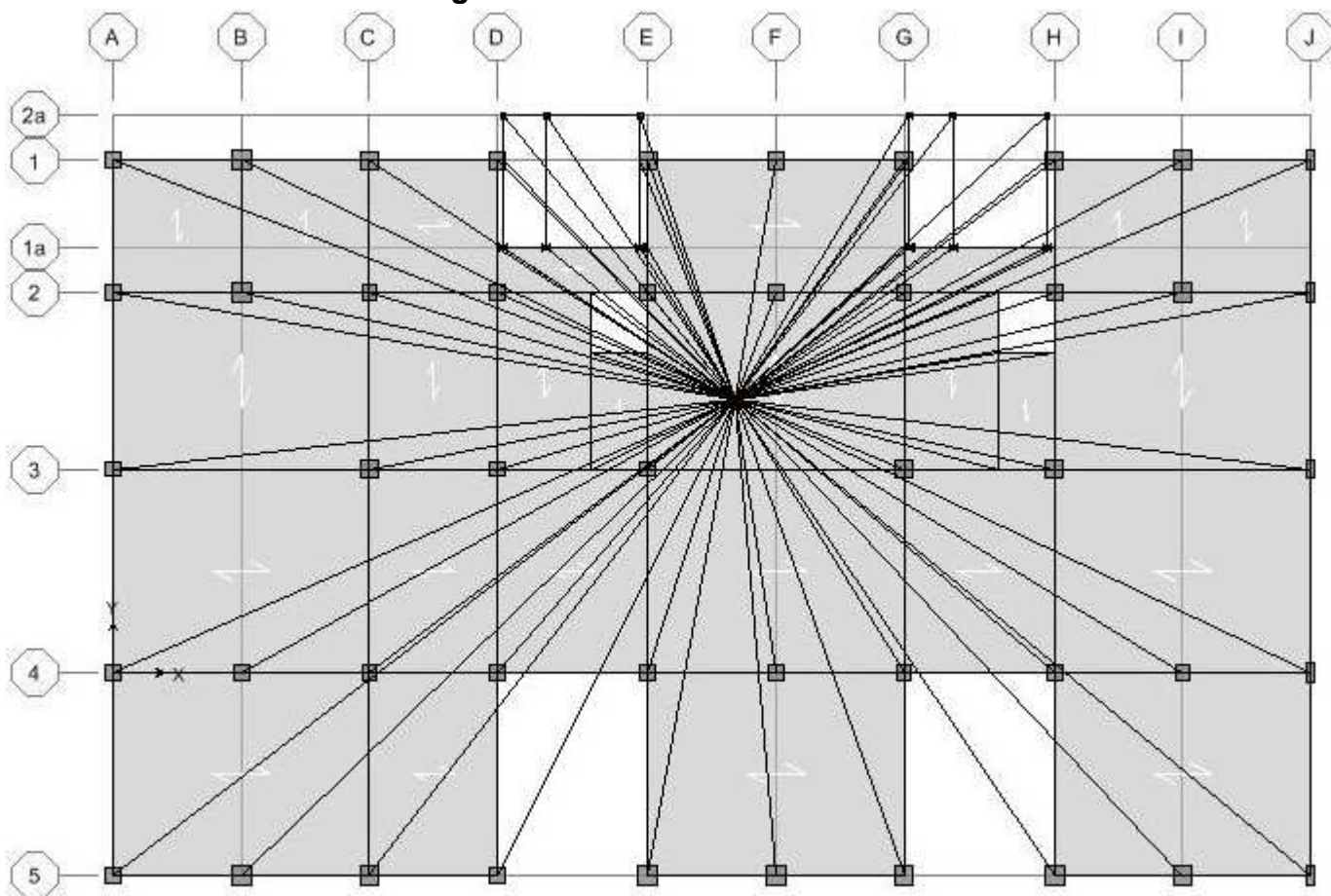


Live-livello di carico al piano 2

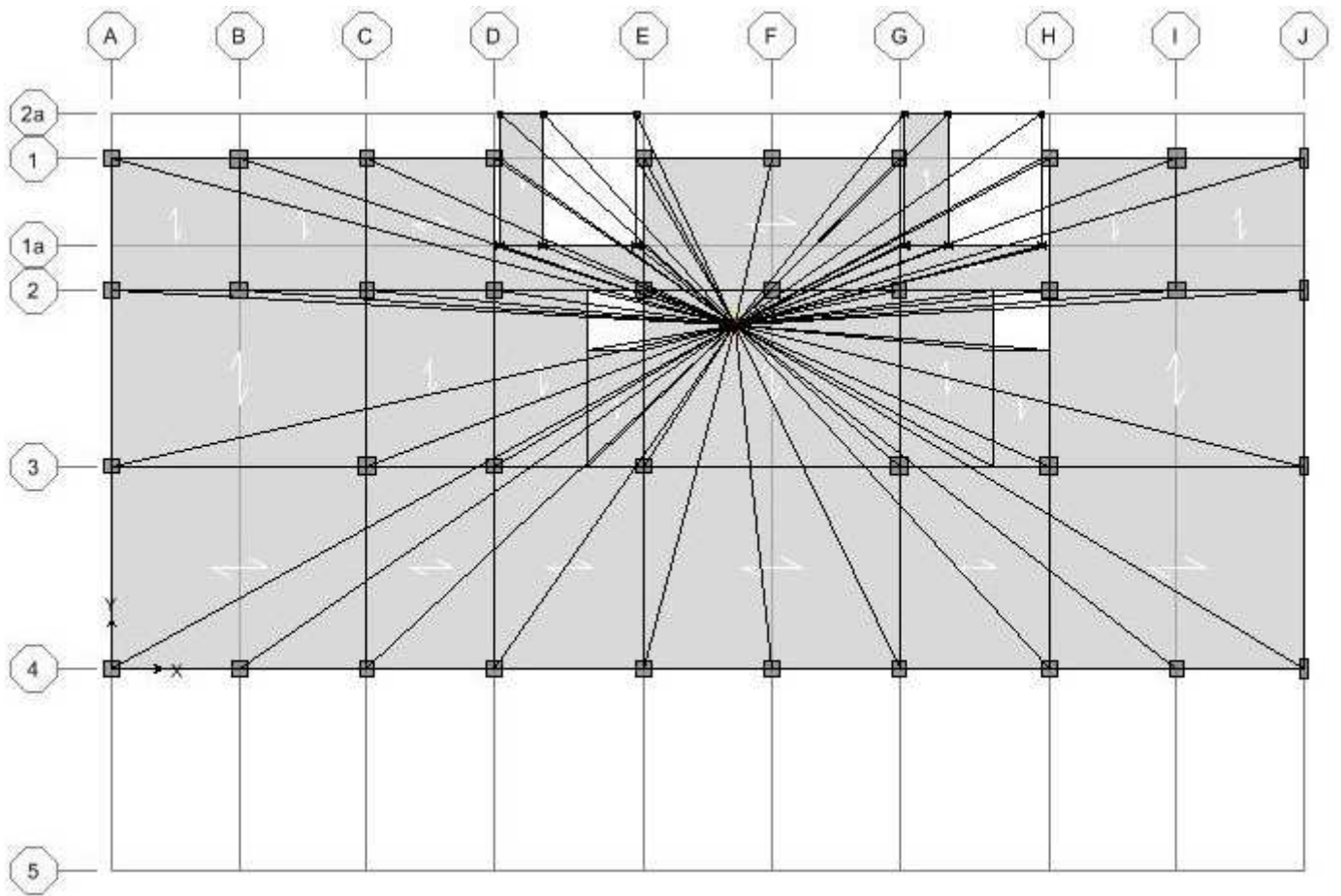


Live-livello di carico al piano 3

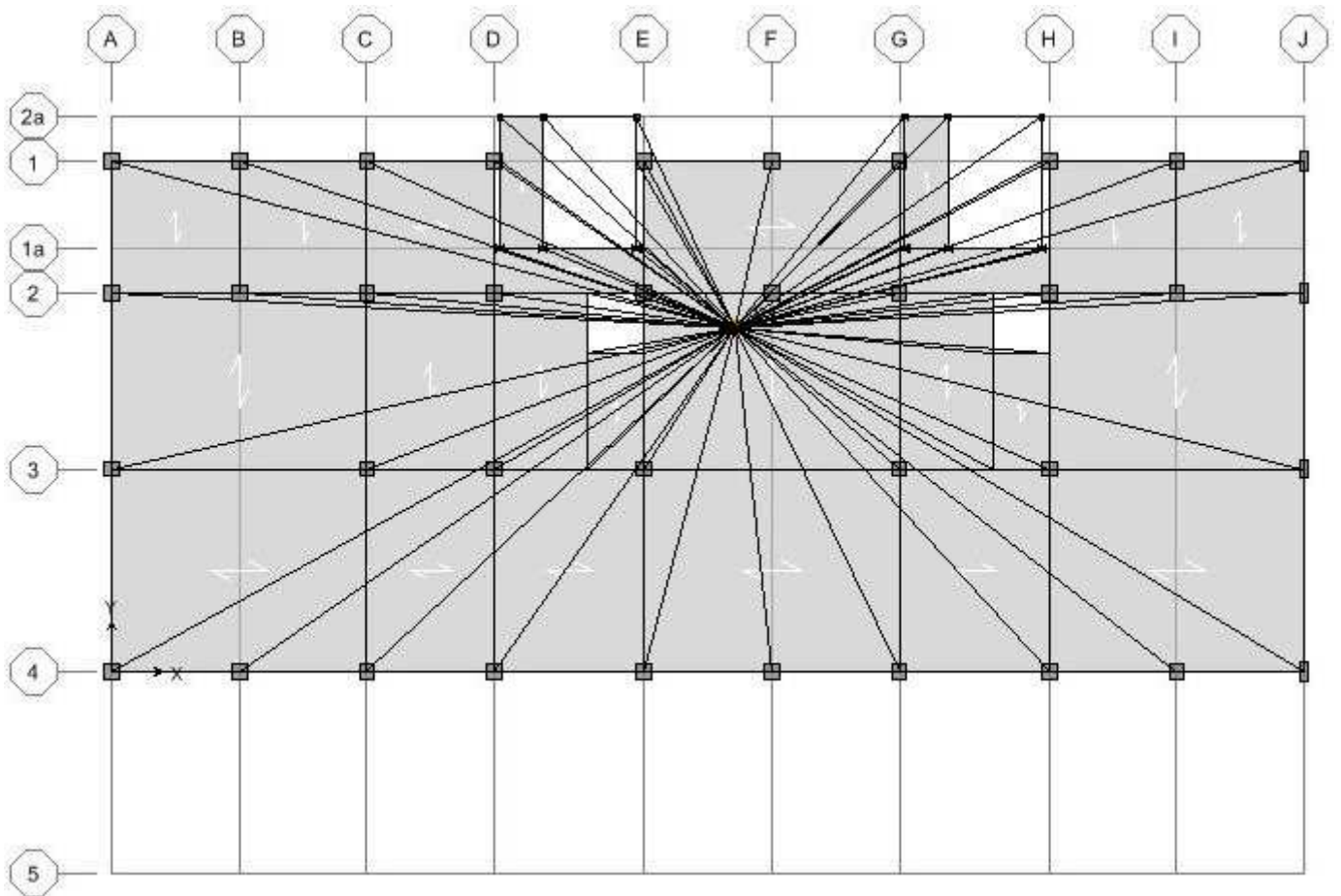
L'introduzione un diaframma rigido



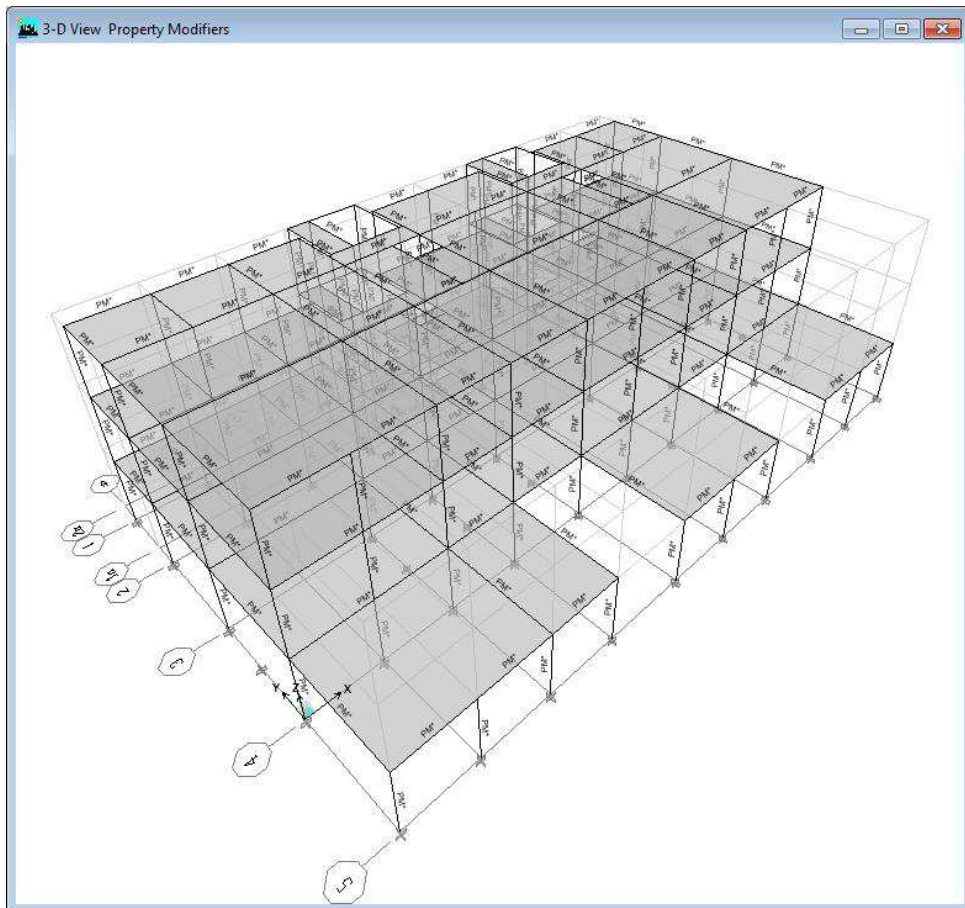
Diaframma rigido al piano 1



Diaframma rigido al piano 2

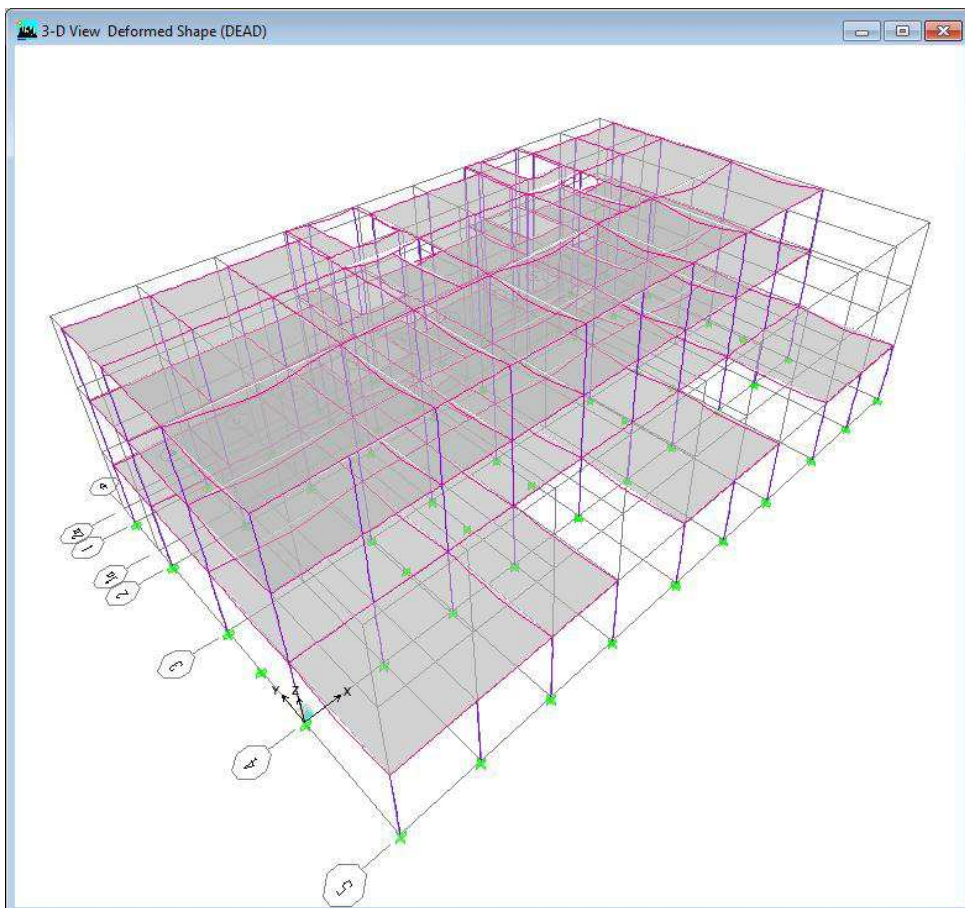


Diaframma rigido al piano 3

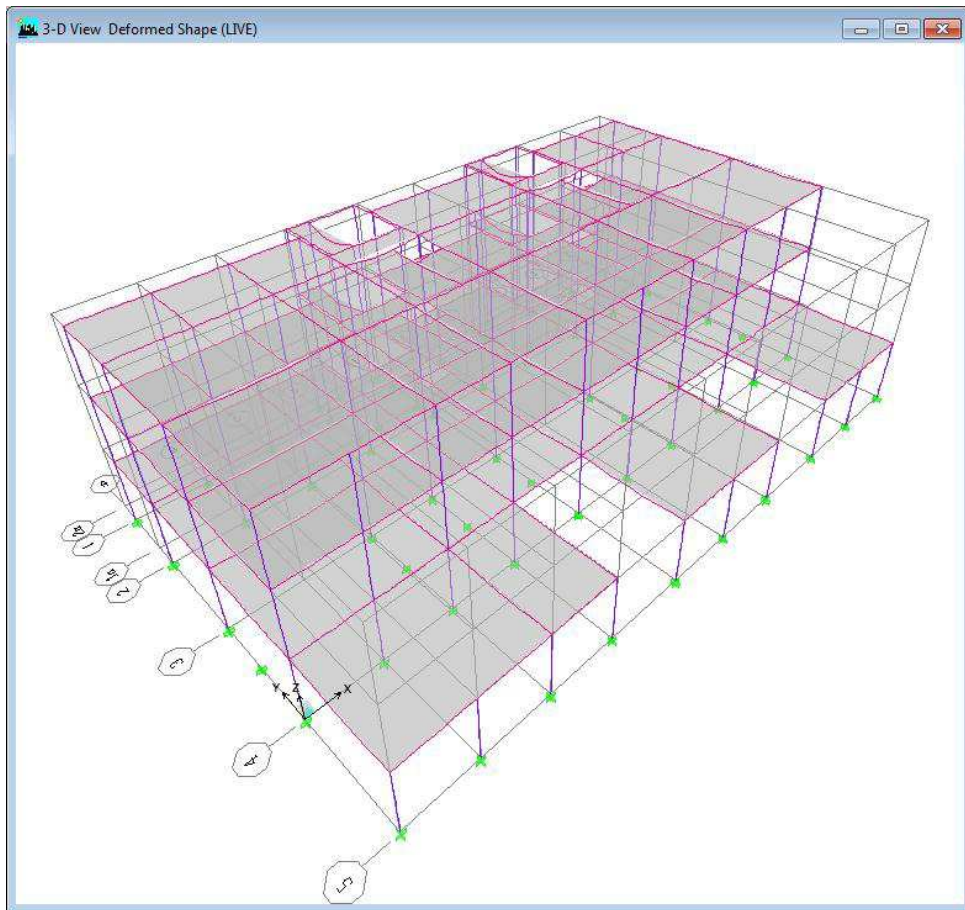


Ridotta rigidezza dei travi e colonne da esplosione

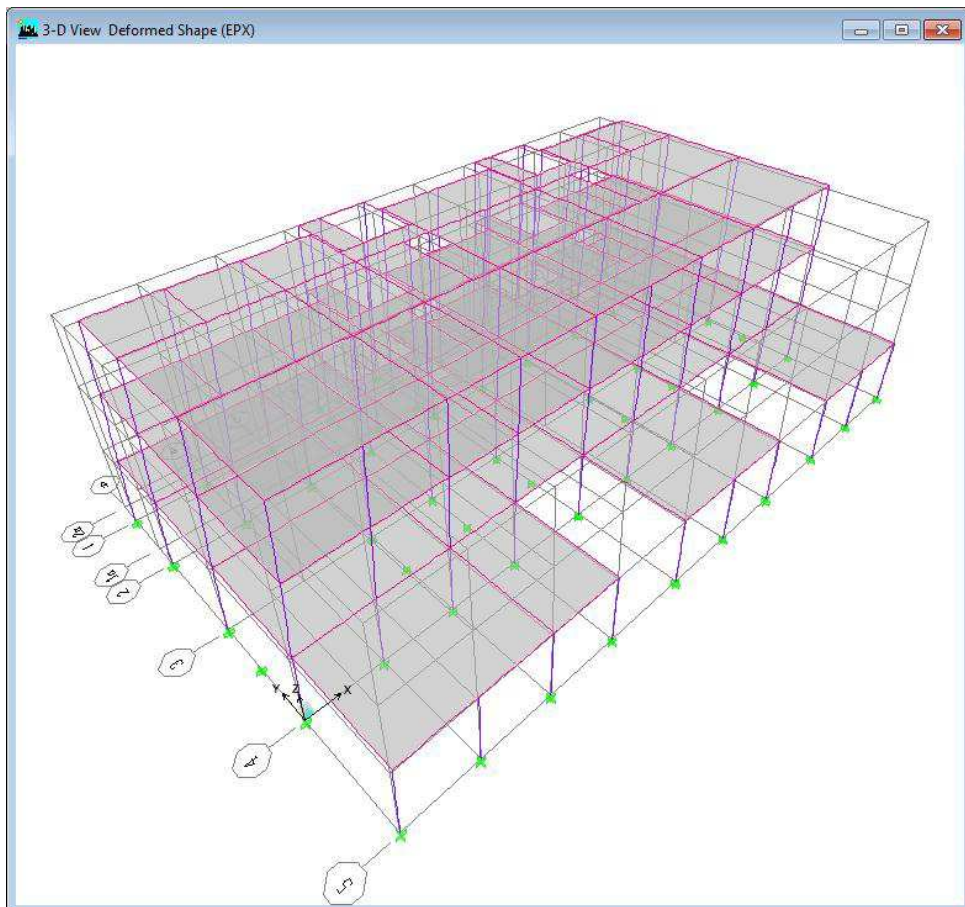
Grafici deformazione strutturale e ridotta rigidezza nella Colonna e trave dal esplosione



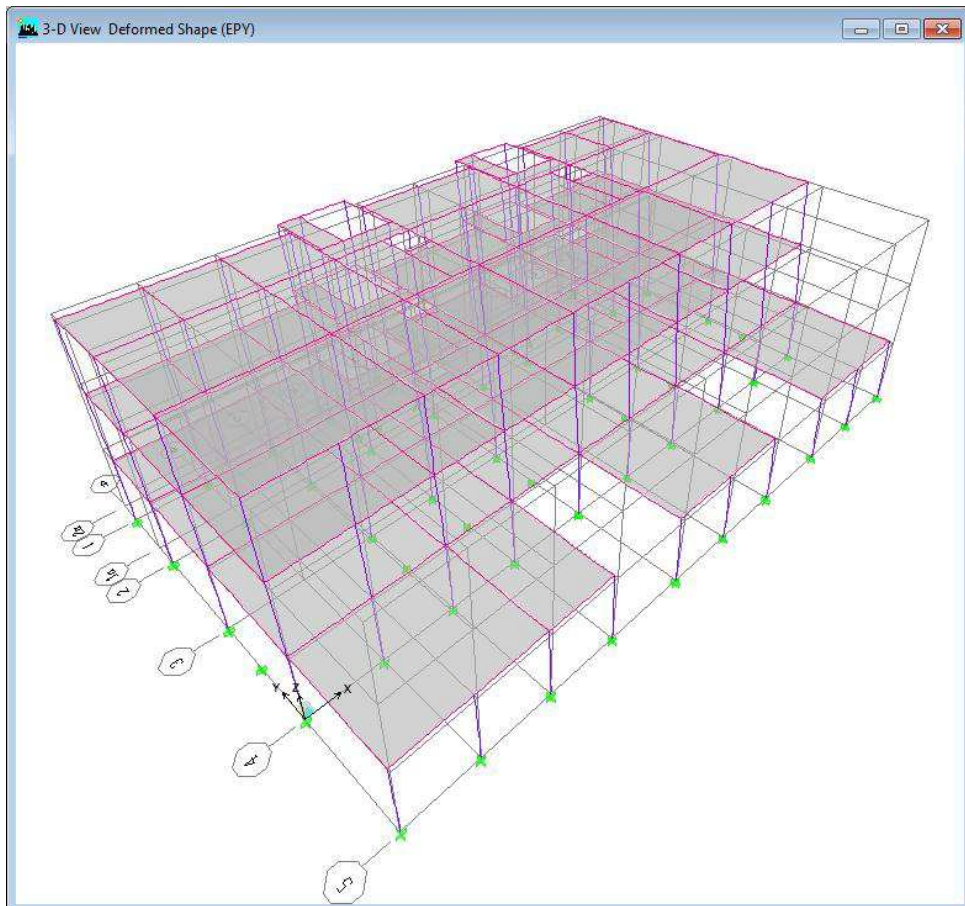
Tridimensionale deformazione della struttura sotto carico morto



Tridimensionale deformazione della struttura sotto carico vivo

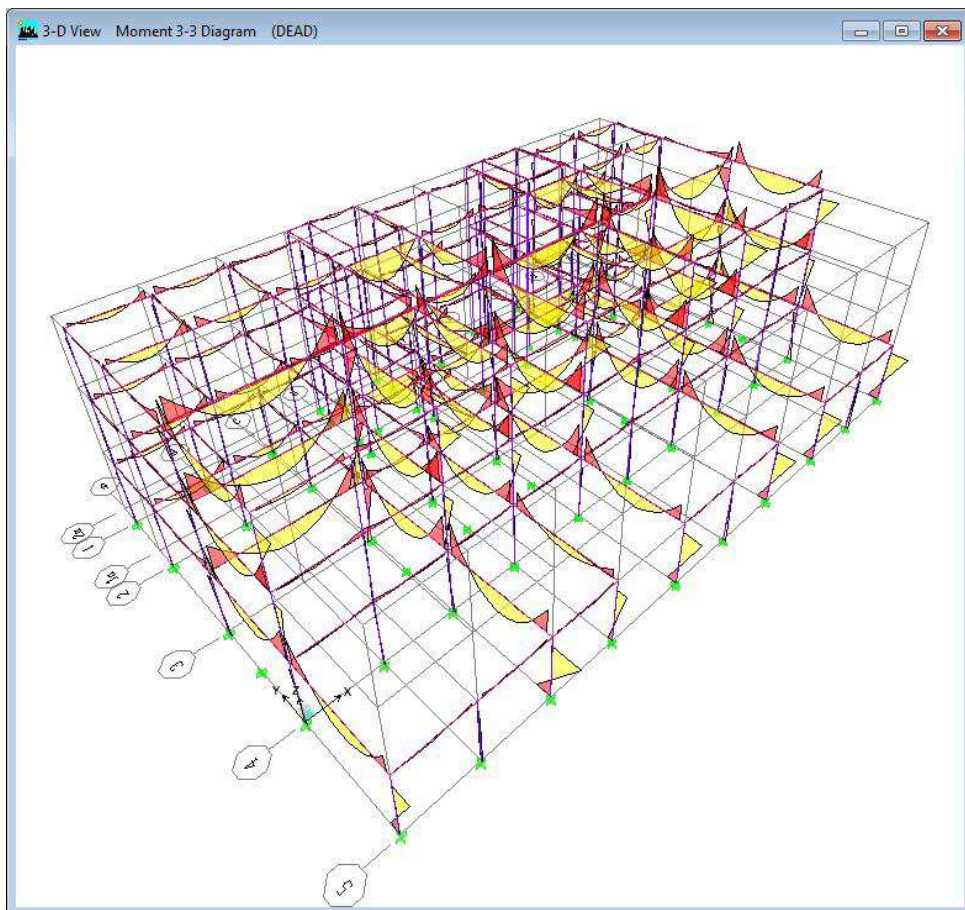


Tridimensionale deformazione della struttura sotto carichi sismici trasversali

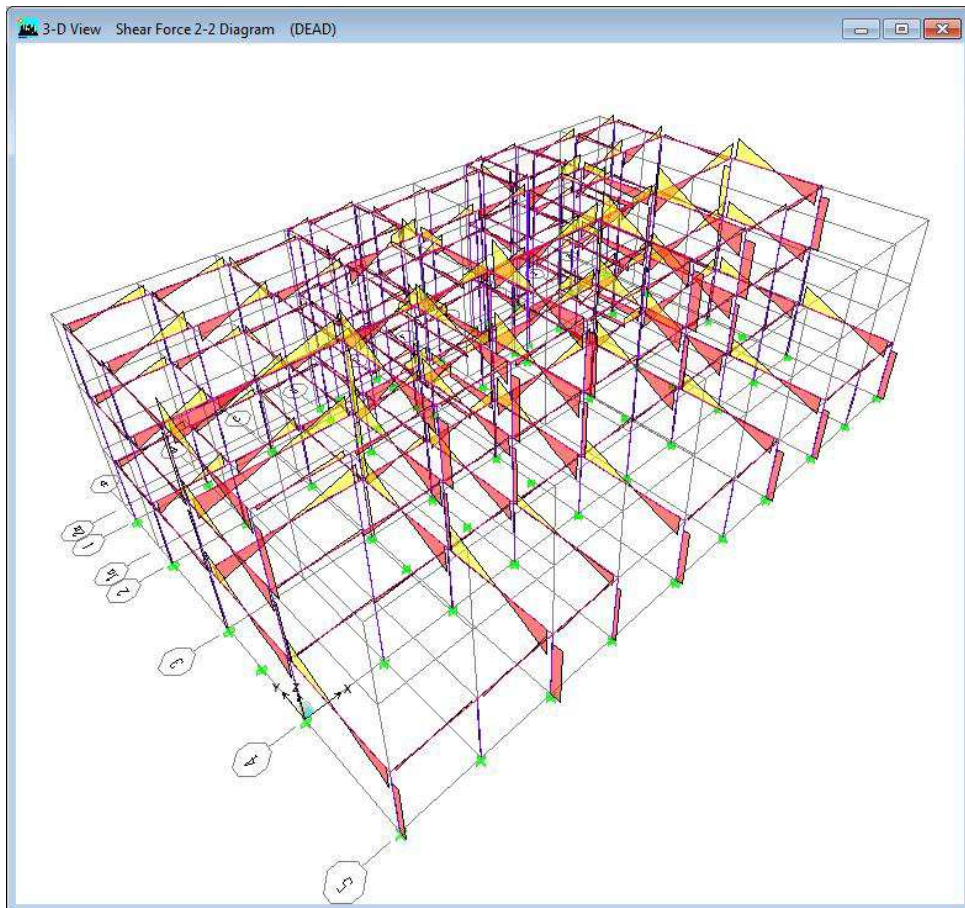


Tridimensionale deformazione della struttura sotto carichi sismici longitudinali

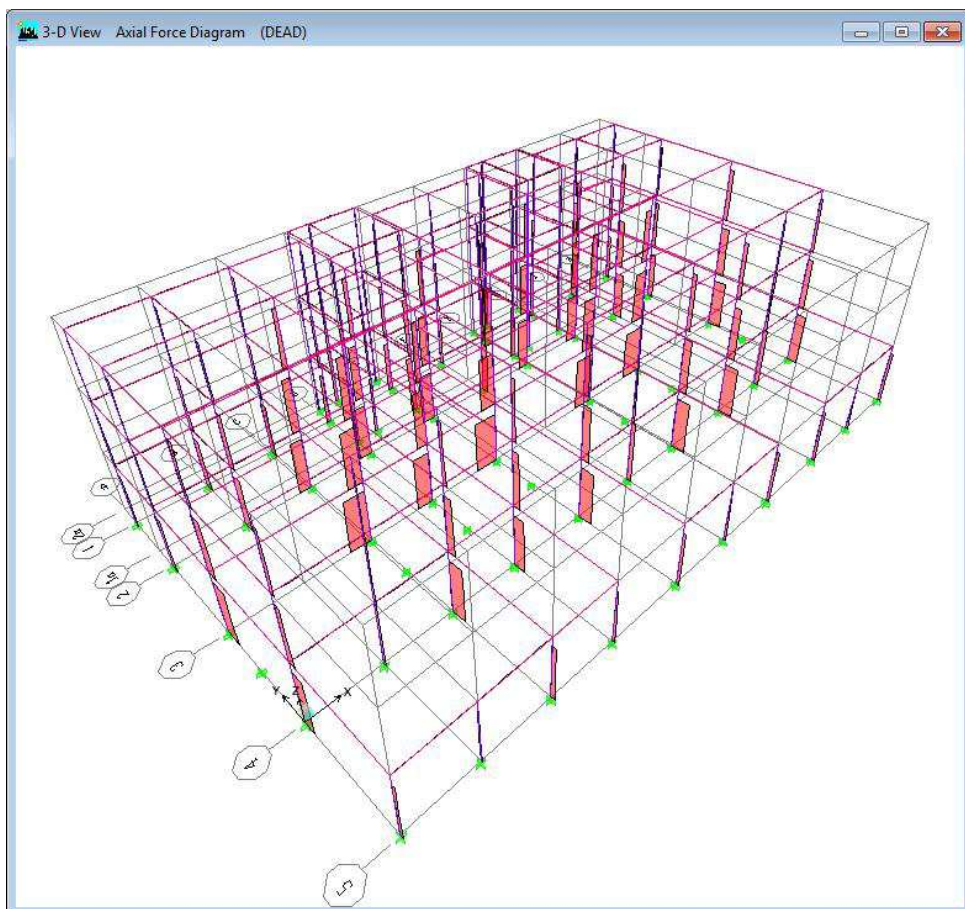
Taglio e momento diagrammi



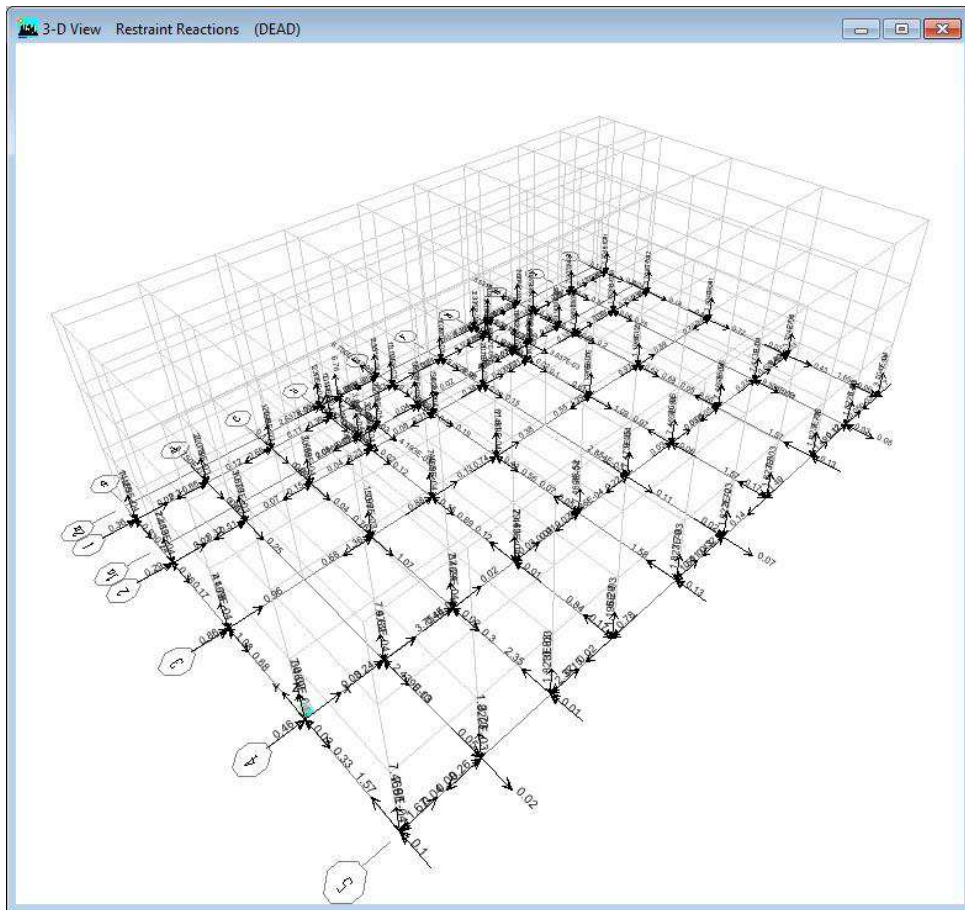
Anchor graico attorno di asse 3-3 sotto carico morto



Anchor graico attorno di asse 2-2 sotto carico morto



Taglio grafico della Colonna forza assiale sotto carico morto



Reazione azcorraggio dei basi Colonna sotto carico morto

Rapporto tensione delle colonne

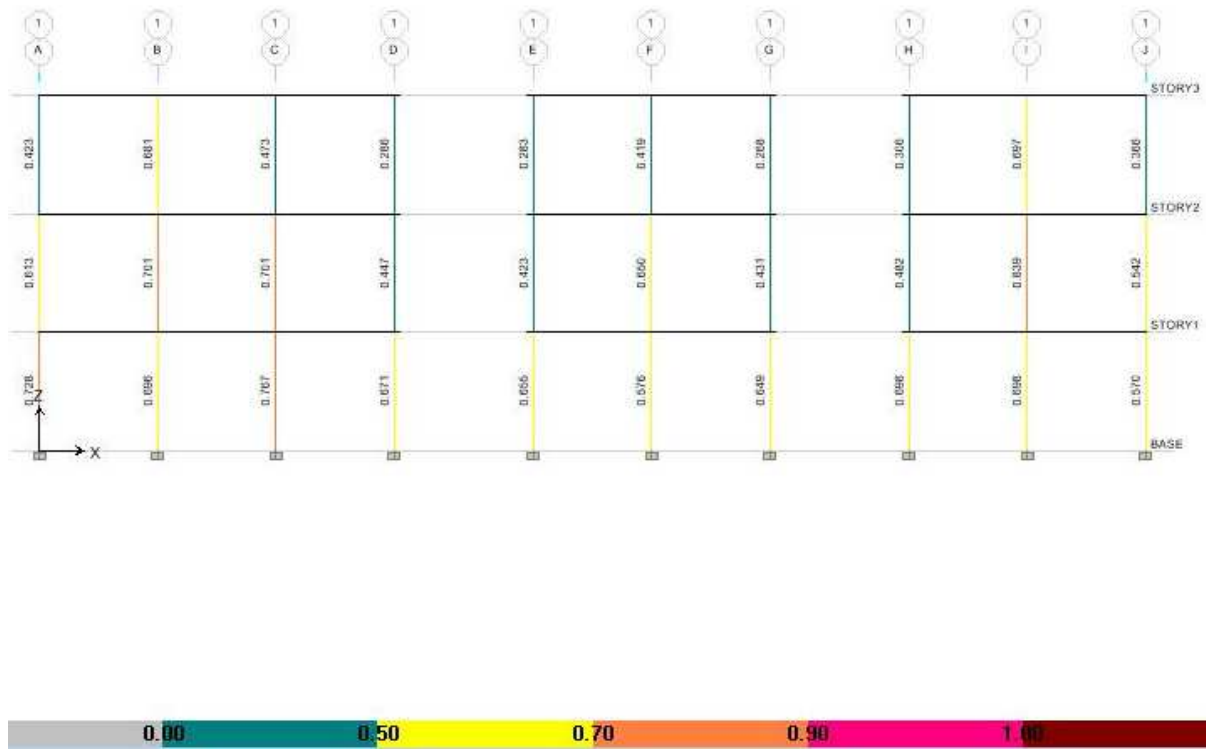


Grafico di rapporto tensione delle colonne e adeguatezza dei sezioni presentato nel cornice 1

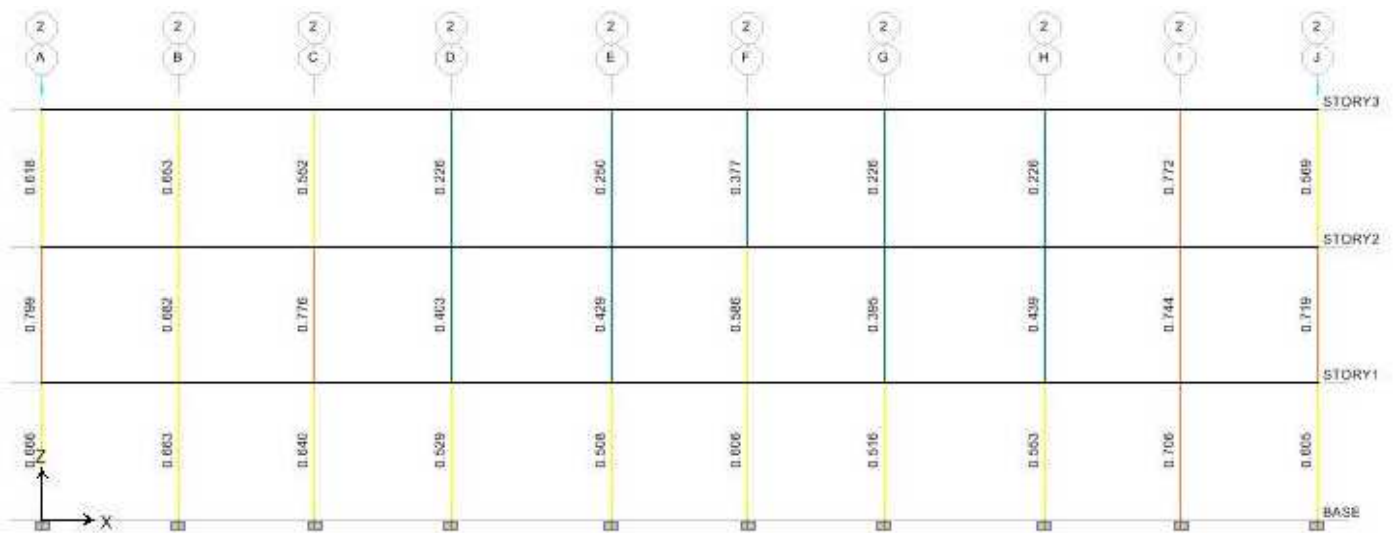


Grafico di rapporto tensione delle colonne e adeguatezza dei sezioni presentato nel cornice 2

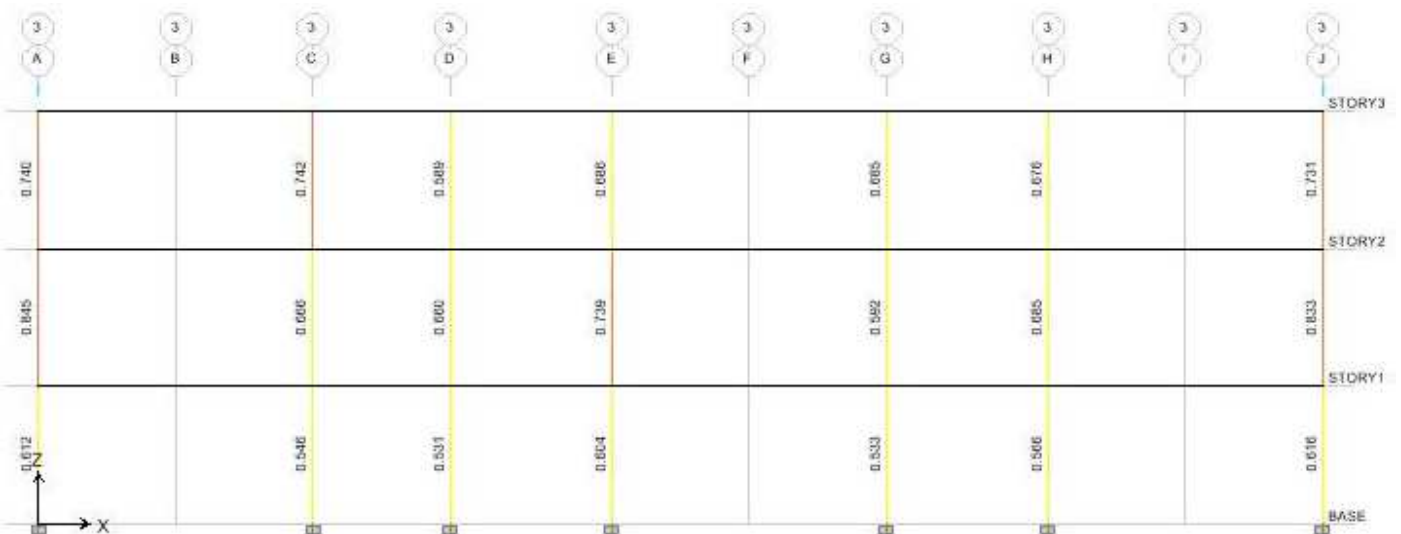


Grafico di rapporto tensione delle colonne e adeguatezza dei sezioni presentato nel cornice 3

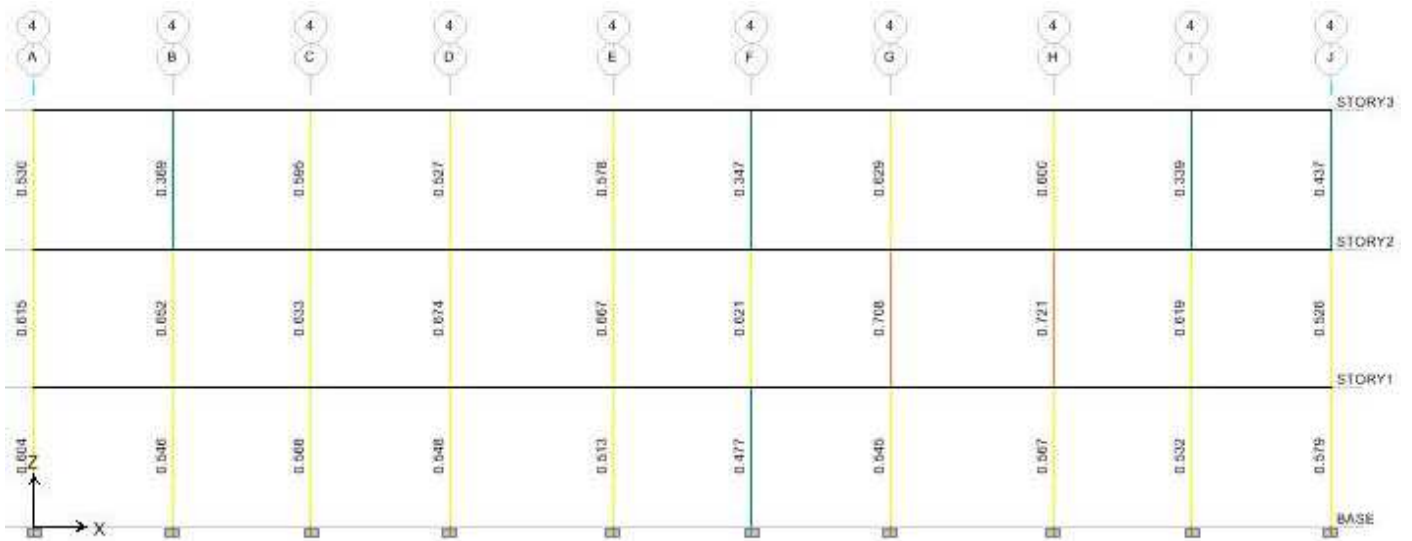


Grafico di rapporto tensione delle colonne e adeguatezza dei sezioni presentato nel cornice 4

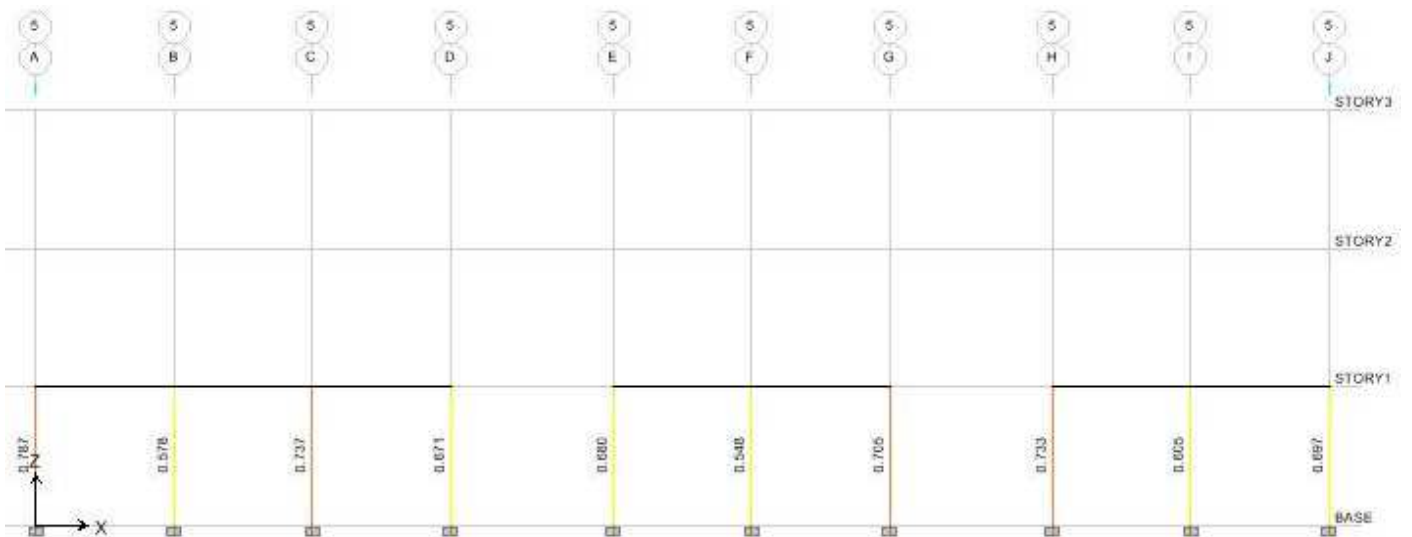
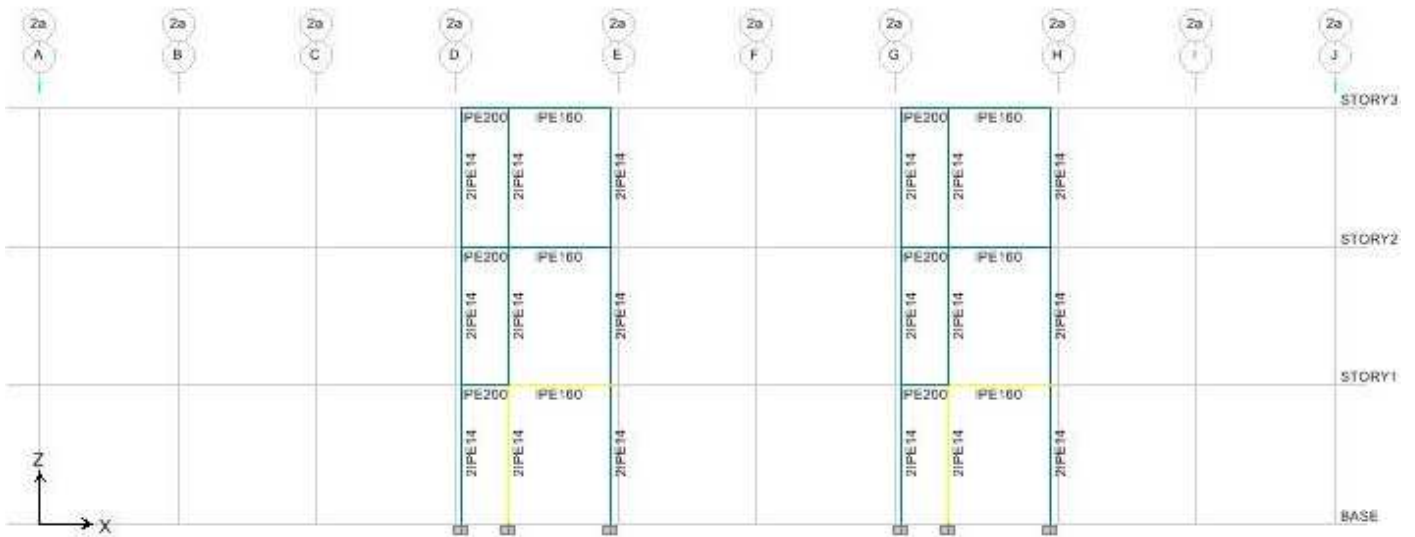
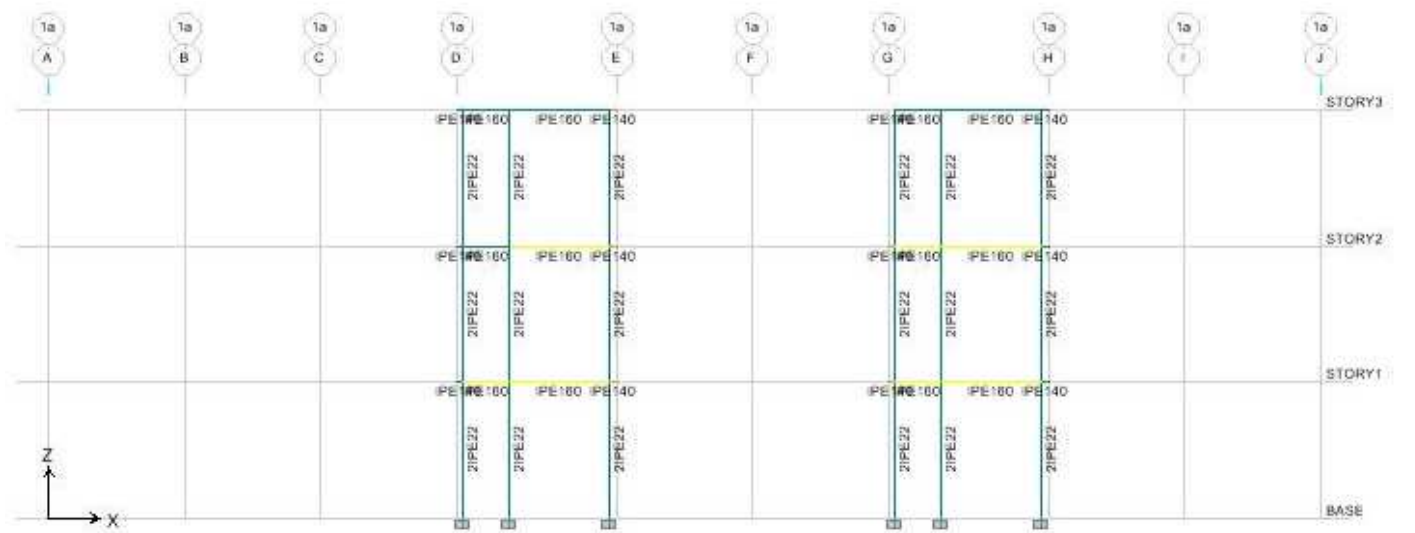


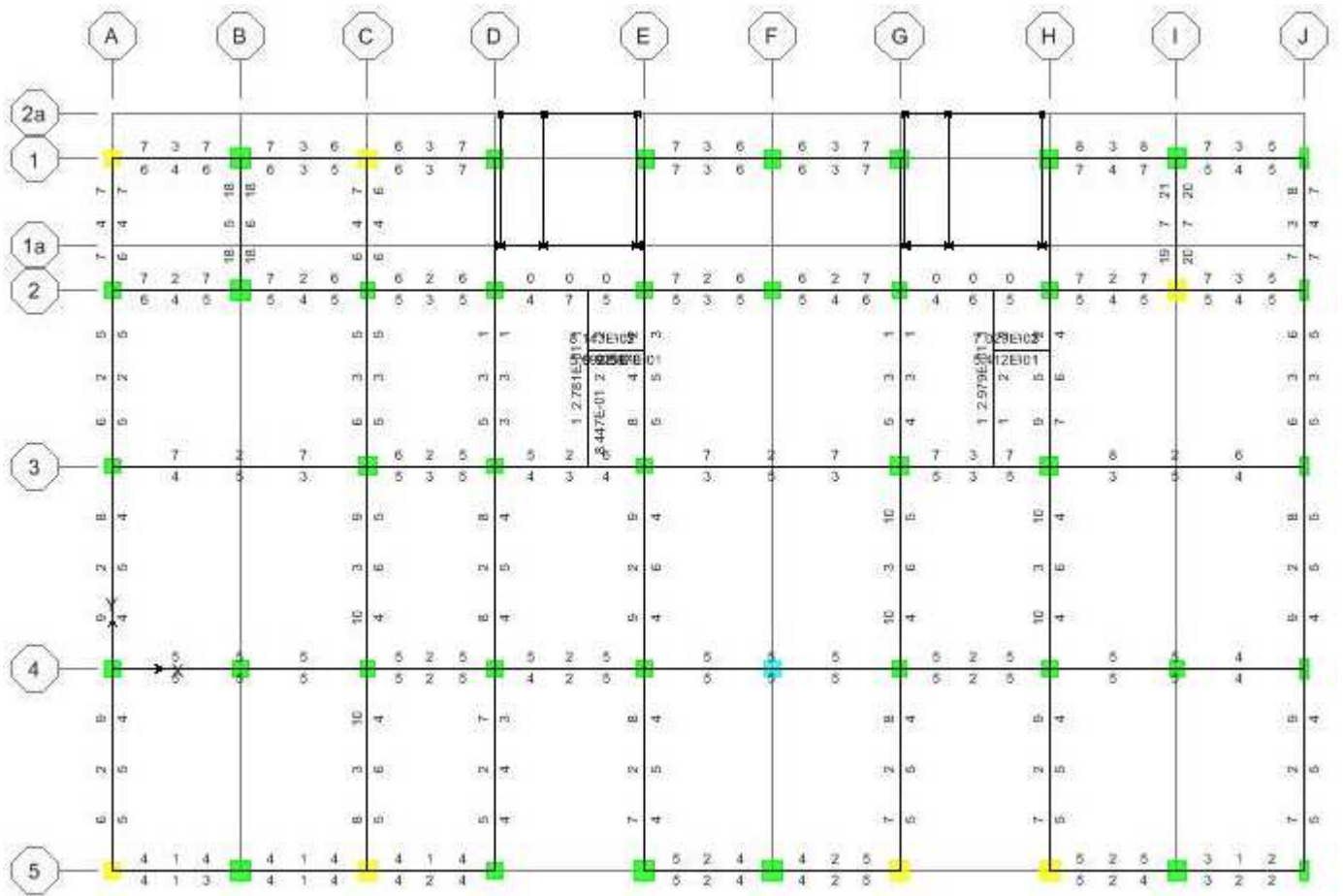
Grafico di rapporto tensione delle colonne e adeguatezza dei sezioni presentato nel cornice 5



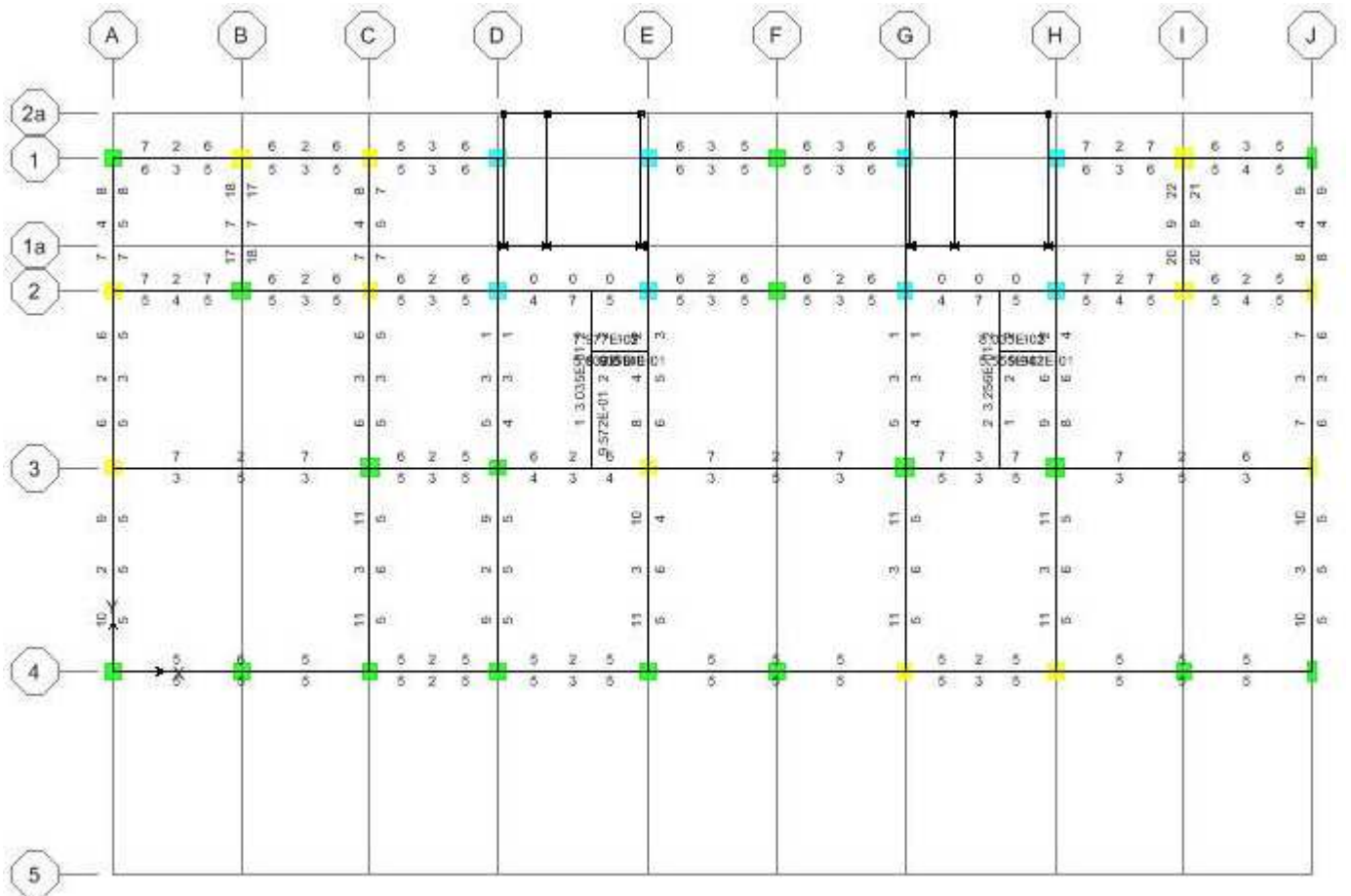
Grafica rapporto tensione delle colonne in acciaio nel cornice 2a



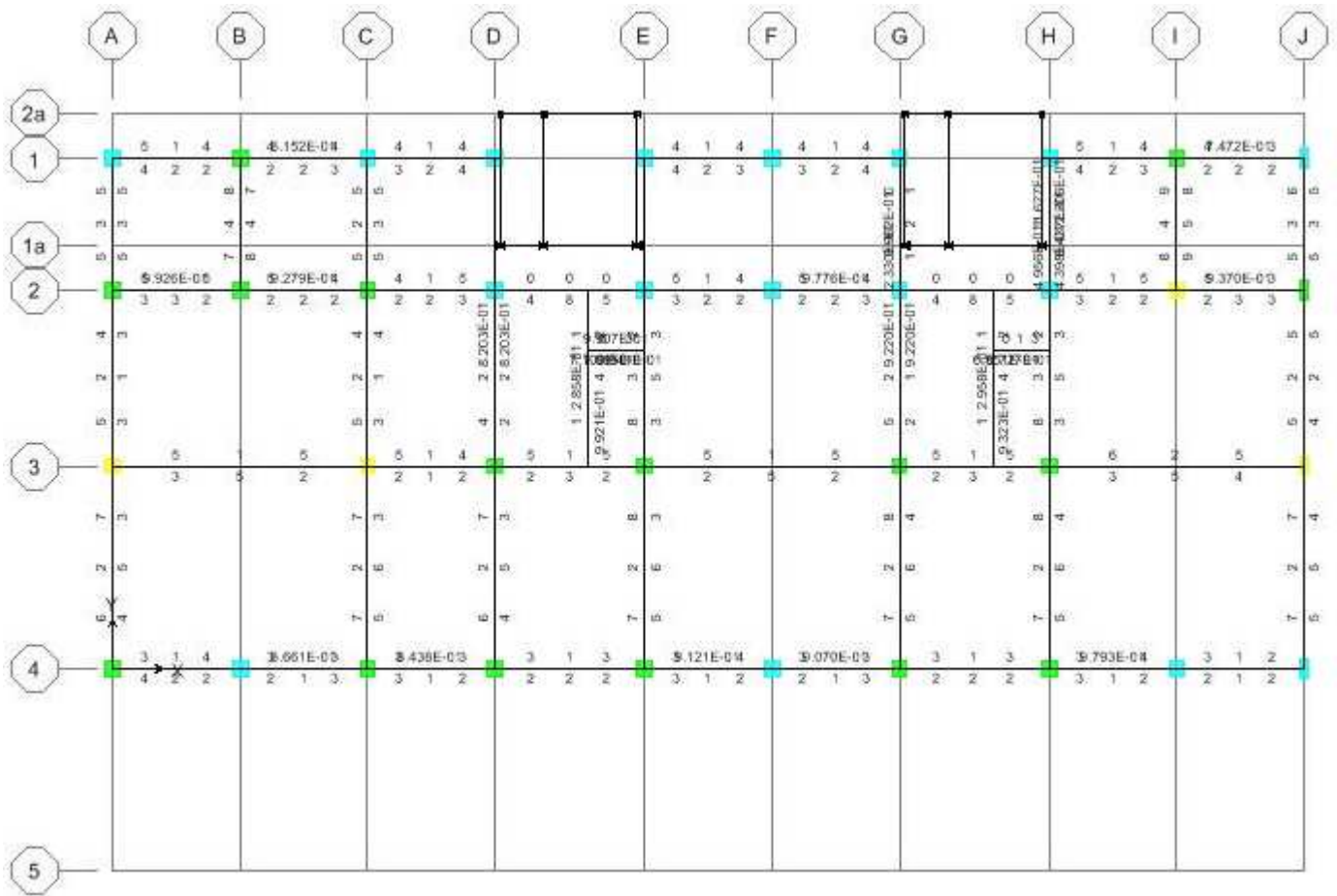
Grafica rapporto tensione delle colonne in acciaio nel cornice 1a



Area di acciaio necessario nelle travi del tetto 1



Area di acciaio necessario nelle travi del tetto 2



Area di acciaio necessario nelle travi del tetto 3

Progettazione di fondazione

Per disegnare fondazione dobbiamo trasferire tutti informazioni da ETABS a SAFE.

Resistenza del calcestruzzo = 250 kg/cm²

Tutti armature sono AIII con resistenza 4000 kg/cm²

Resistenza del suolo = 1.2 kg/cm² → coefficiente molleggiato del suolo = 2.16 kg/cm³

Peso specifico del suolo = 2 t/m³

Ks = 2.16

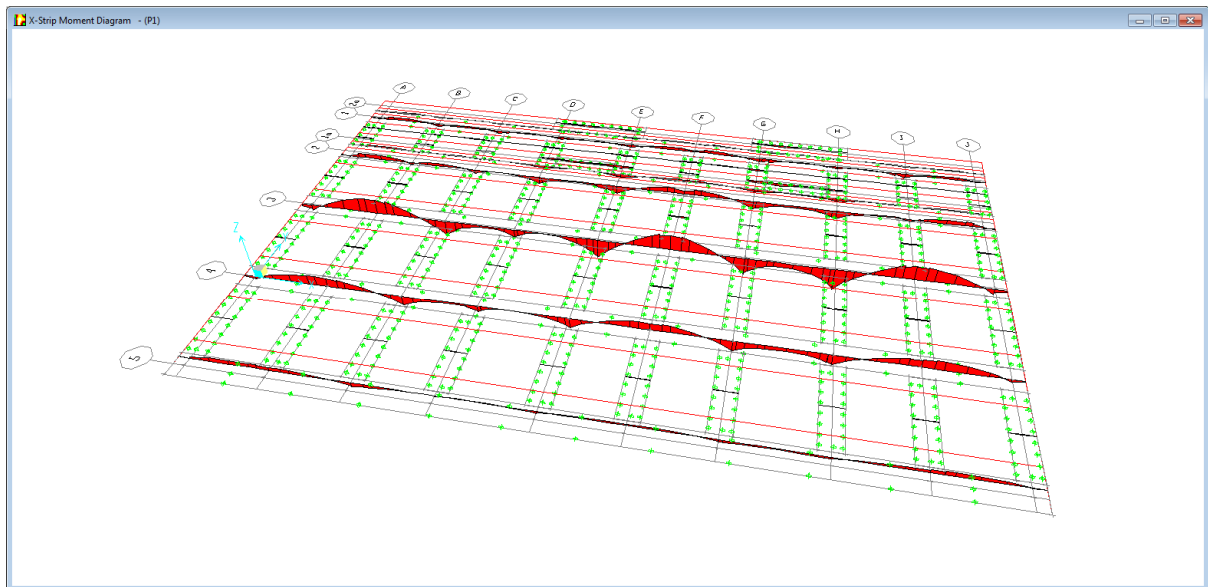
Property Name		F60
Analysis Property Data		
Modulus of elasticity		2.388E+09
Poisson's ratio		0.2
Unit Weight		2500.
Type		Mat
Thickness		0.6
Design Property Data		
X Cover Top (to Centroid)		0.075
Y Cover Top (to Centroid)		0.09
X Cover Bottom (to Centroid)		0.075
Y Cover Bottom (to Centroid)		0.09
Concrete Strength, fc		2500000
Reinforcing Yield stress, fy		40000000
<input type="checkbox"/> No Design <input type="checkbox"/> Lightweight		
<input checked="" type="checkbox"/> Thick Plate		<input type="checkbox"/> Orthotropic
OK		Cancel

La combinazione di carichi di progetto sotto regole ACI

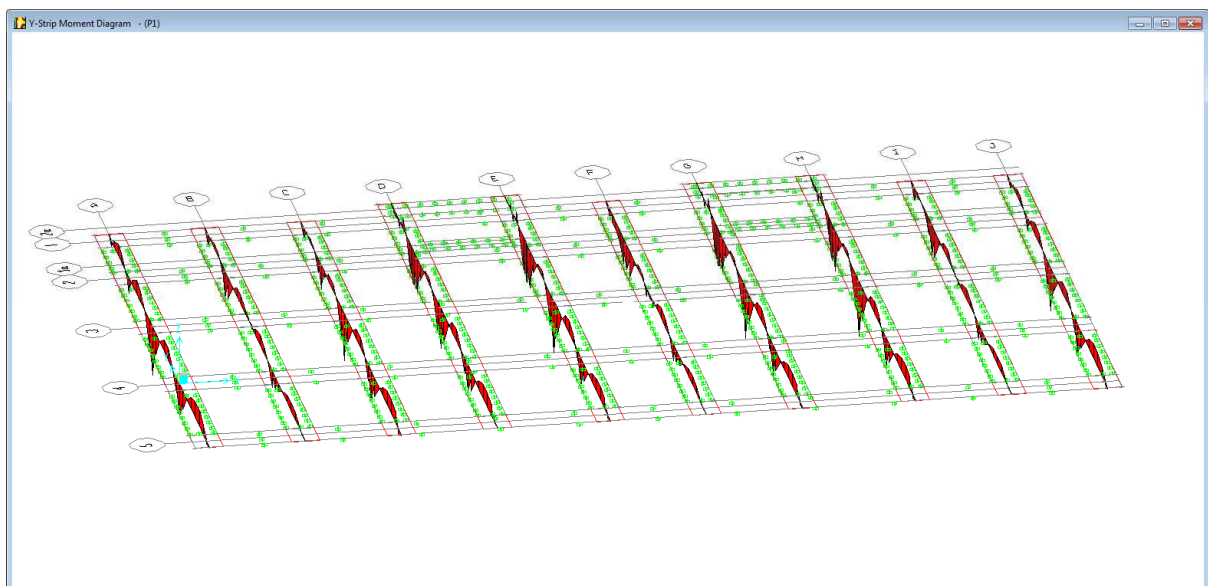
- 1) $1.4DL+1.7LL$
- 2) $0.75(1.4DL + 1.7LL \pm 1.87 E.Q.x)$
- 3) $0.75(1.4DL + 1.7LL \pm 1.87 E.Q.y)$
- 4) $0.75(1.4DL + 1.7LL \pm 1.87 E.Q.y)$
- 5) $0.9DL \pm 1.43 E.Q.x$
- 6) $0.9DL \pm 1.43 E.Q.y$

La combinazione di carichi per controllare il suolo letto

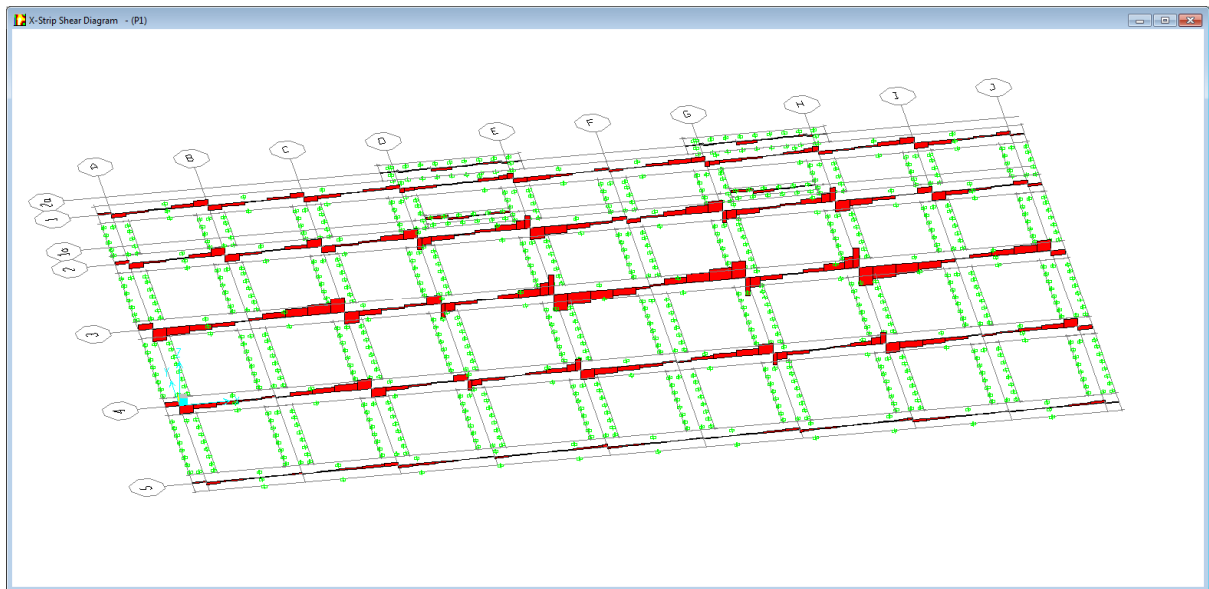
- 1) $P1=DL+LL$
- 2) $P2=0.75(DL +LL \pm E.Q.x)$
- 3) $P3=0.75(DL +LL \pm E.Q.y)$
- 4) $P4=0.75(DL \pm E.Q.y)$
- 5) $P5=0.75(DL \pm E.Q.x)$



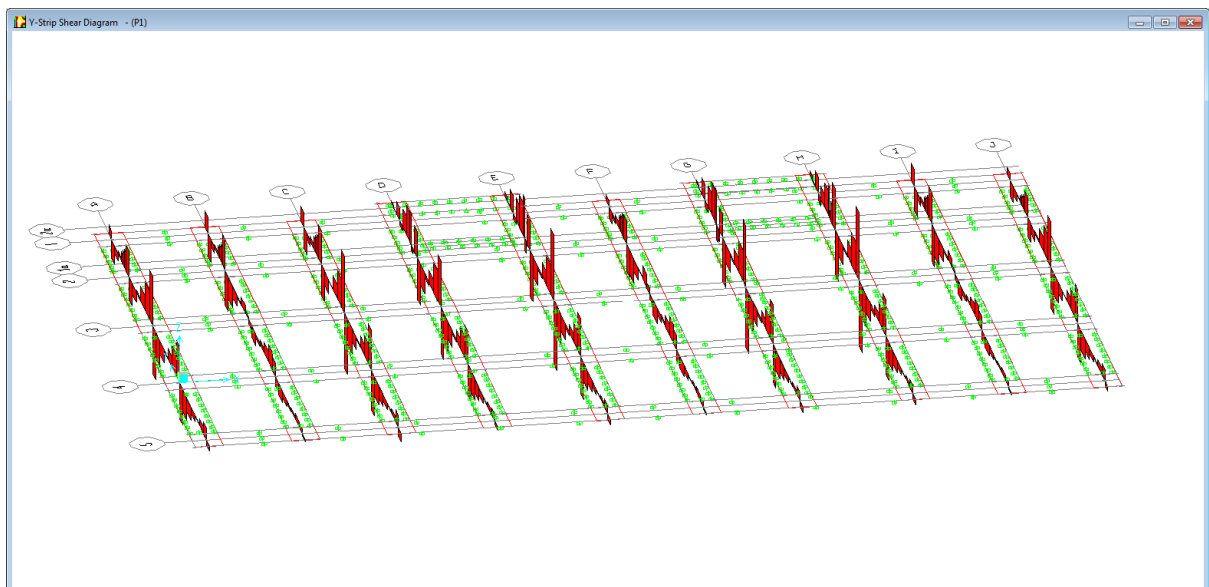
Anchor grafico longitudinale sotto combinazione di carichi morto e vivo



Anchor grafico trasversale sotto combinazione di carichi morto e vivo



Taglio grafico longitudinale sotto combinazione di carichi morto e vivo



Taglio grafico trasversale sotto combinazione di carichi morto e vivo

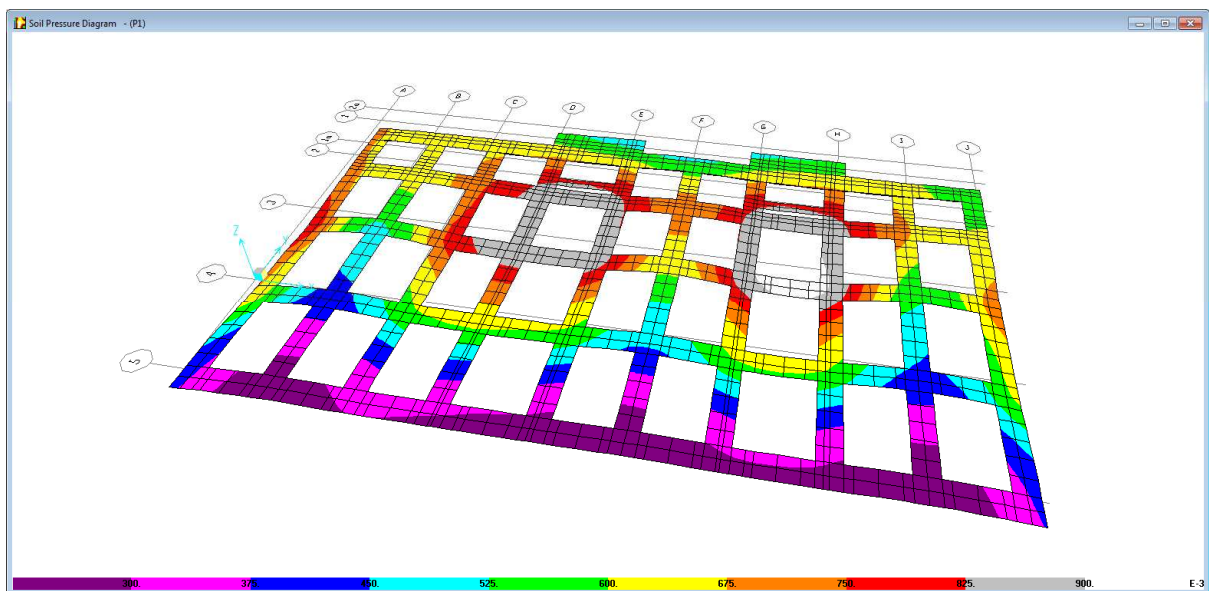


Diagramma di pressione profilo del suolo sotto fondazione dalla combinazione di carico P1

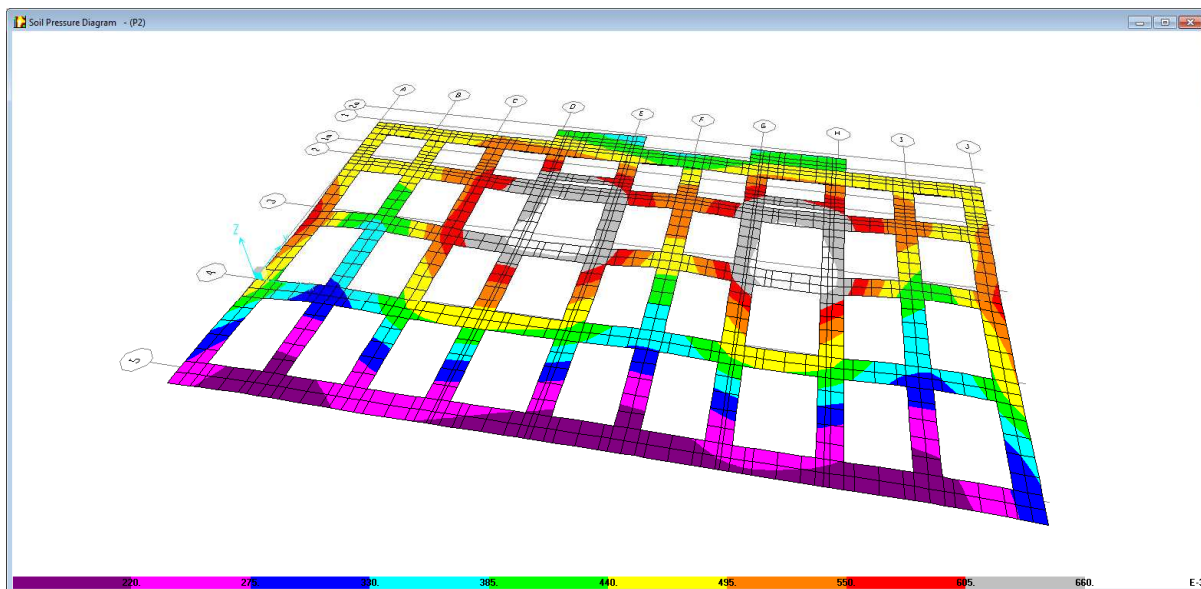


Diagramma di pressione profilo del suolo sotto fondazione dalla combinazione di carico P2

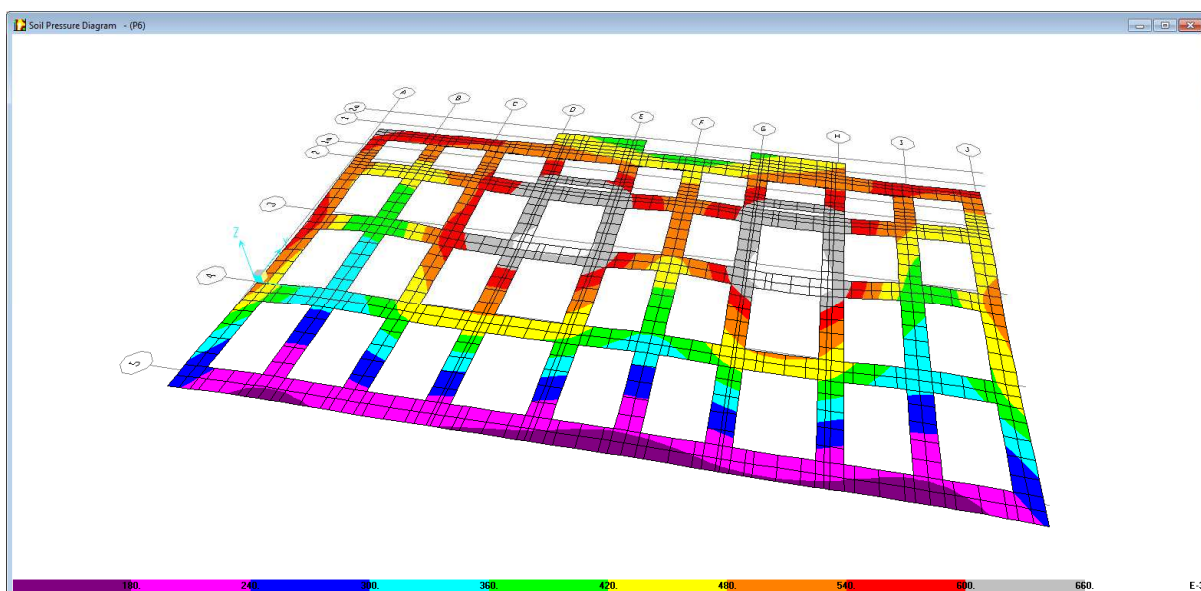


Diagramma di pressione profilo del suolo sotto fondazione dalla combinazione di carico P6

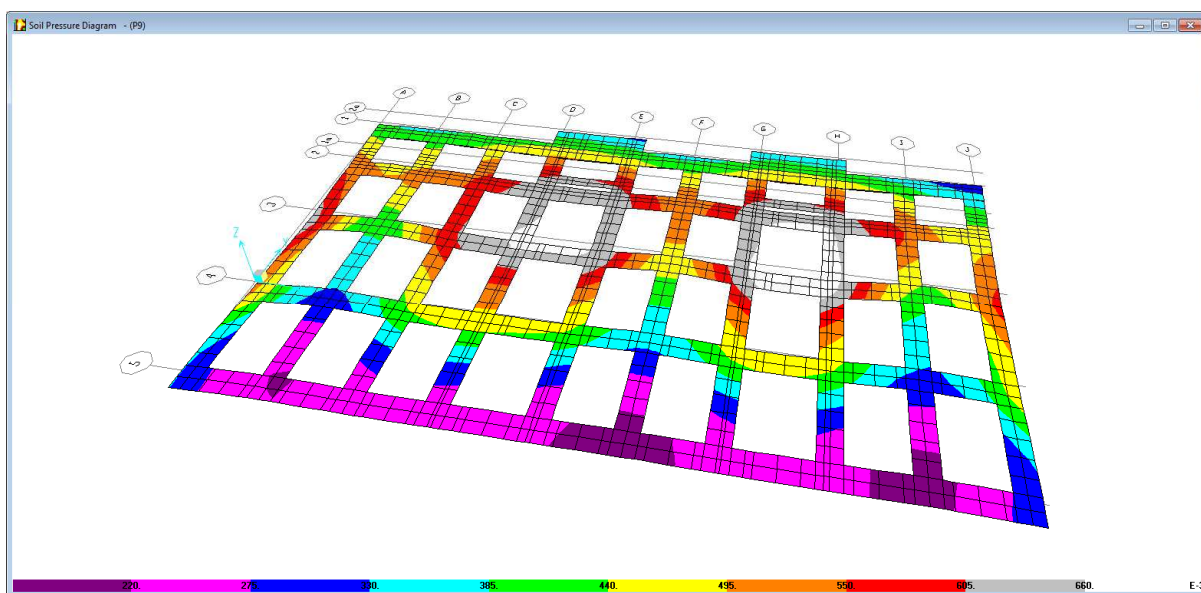


Diagramma di pressione profilo del suolo sotto fondazione dalla combinazione di carico P9

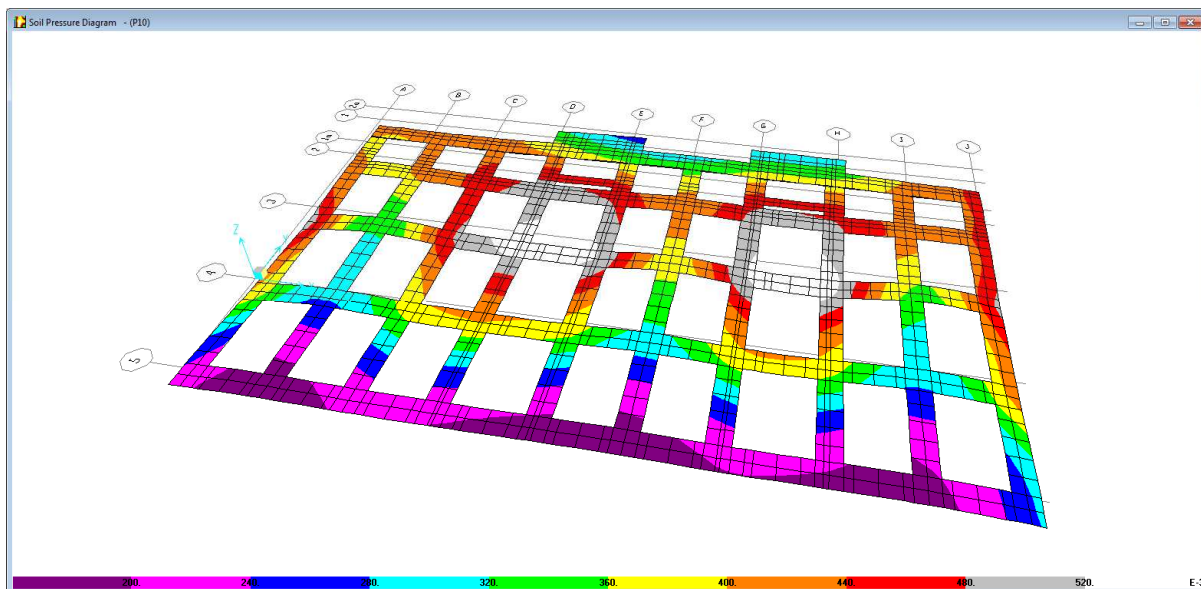


Diagramma di pressione profilo del suolo sotto fondazione dalla combinazione di carico P10

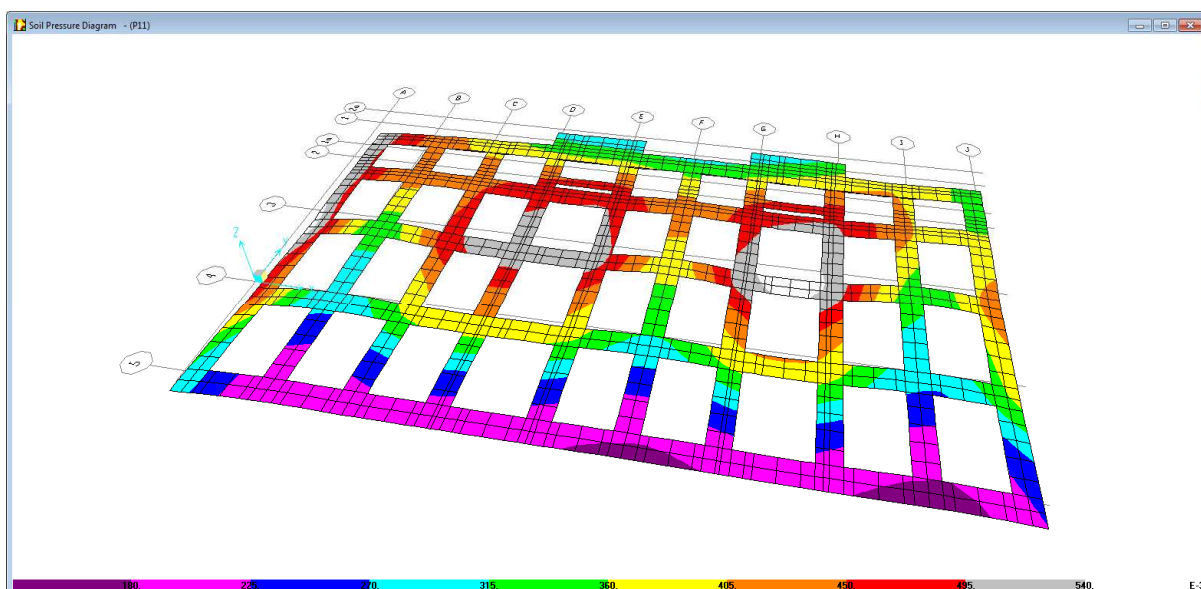


Diagramma di pressione profilo del suolo sotto fondazione dalla combinazione di carico P11

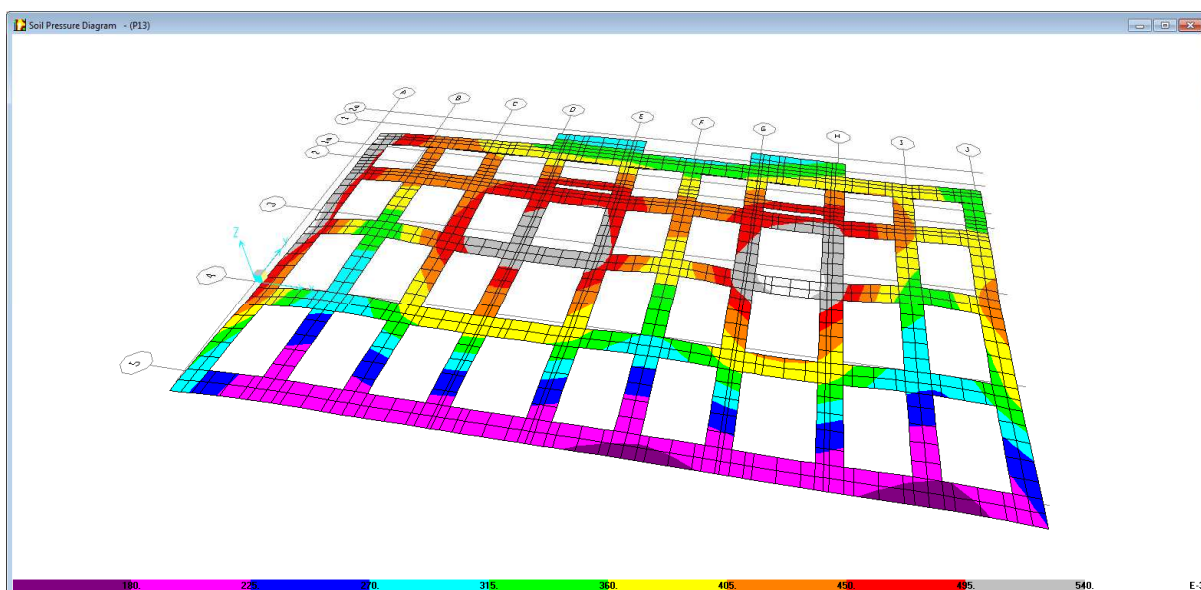


Diagramma di pressione profilo del suolo sotto fondazione dalla combinazione di carico P13

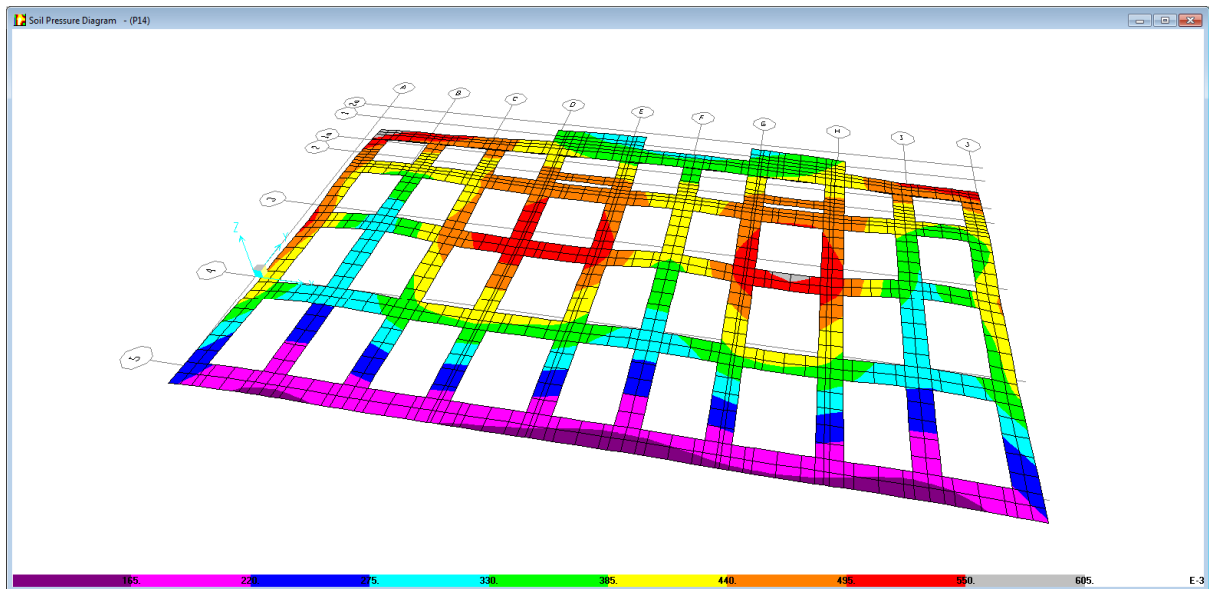


Diagramma di pressione profilo del suolo sotto fondazione dalla combinazione di carico P14

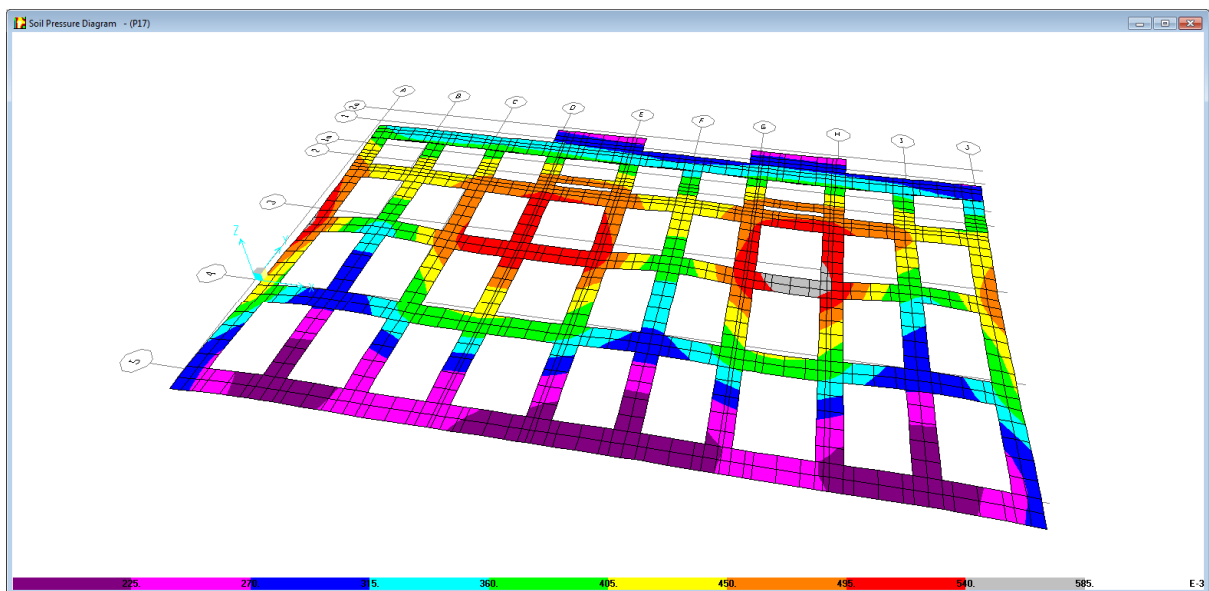


Diagramma di pressione profilo del suolo sotto fondazione dalla combinazione di carico P17

Controllare di taglio punch

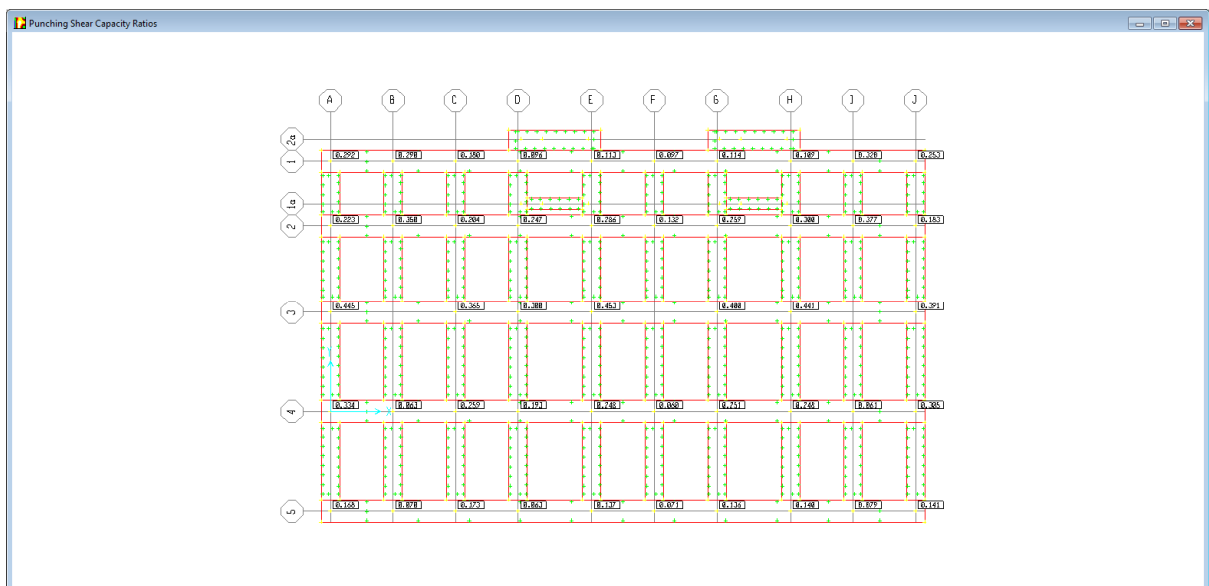
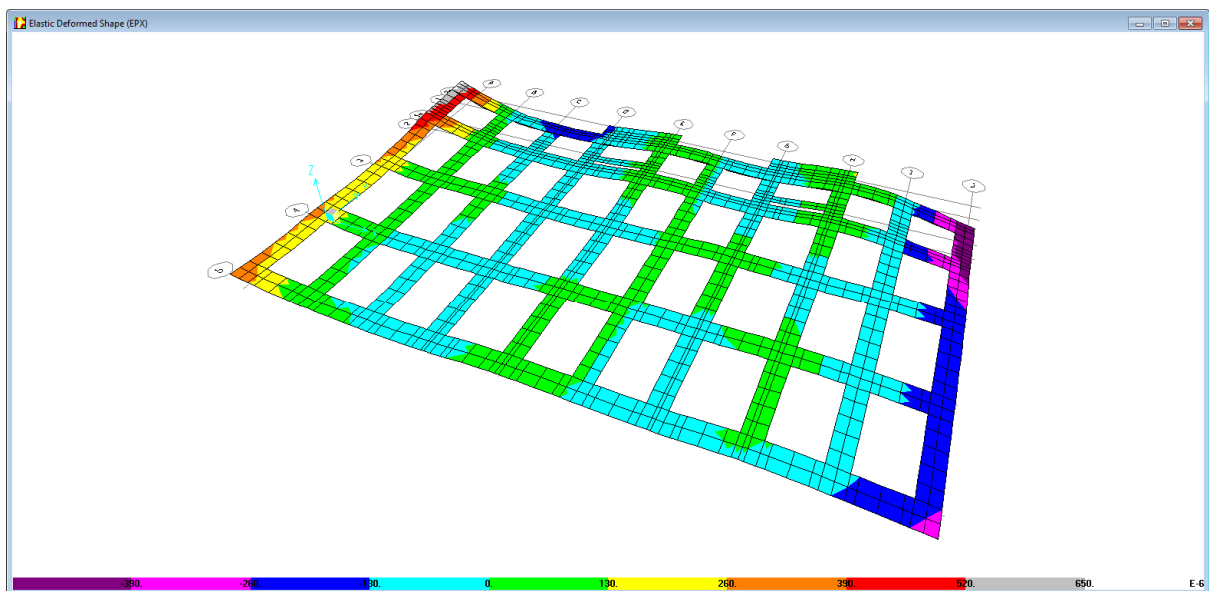
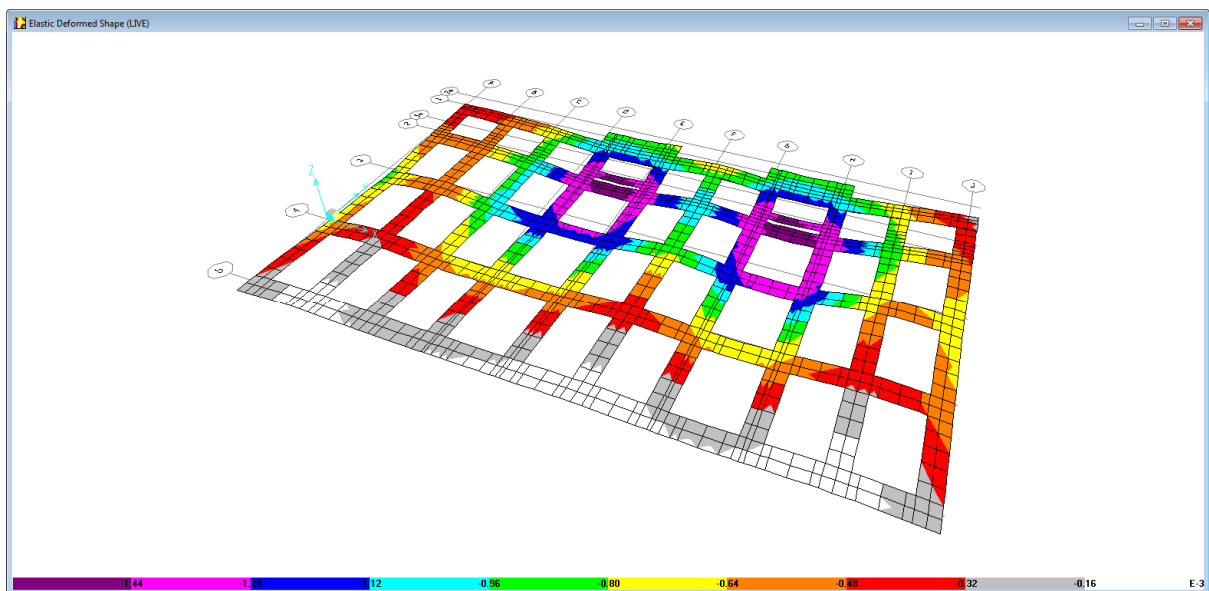
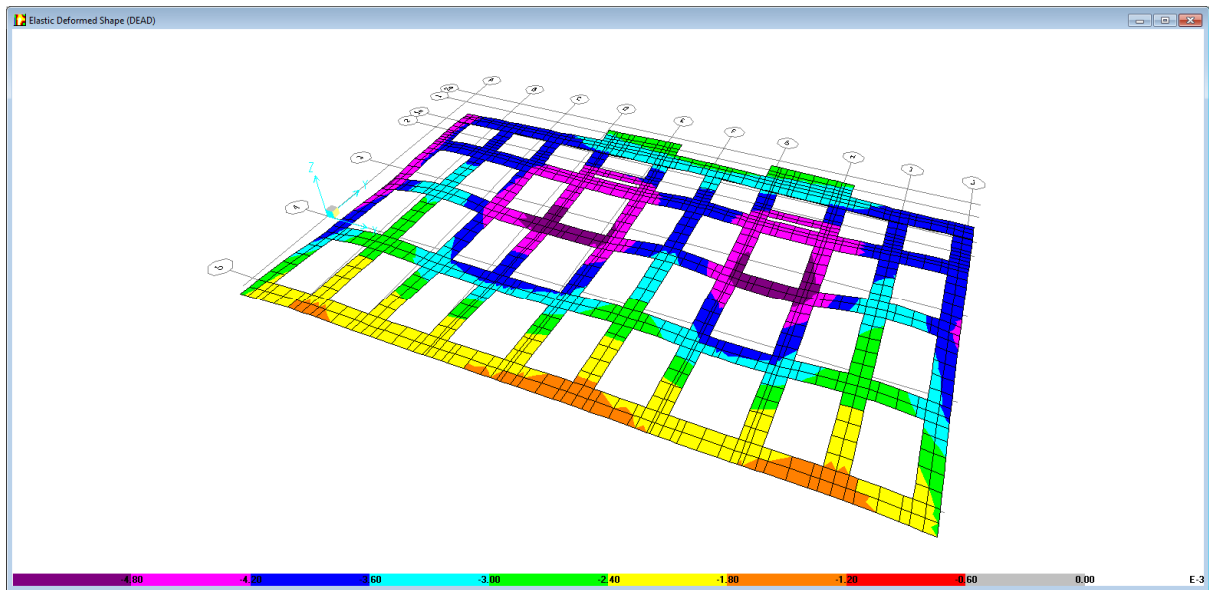


Diagramma di controllo di taglio punch

Controllo di deformazione e cedenza di fondazione



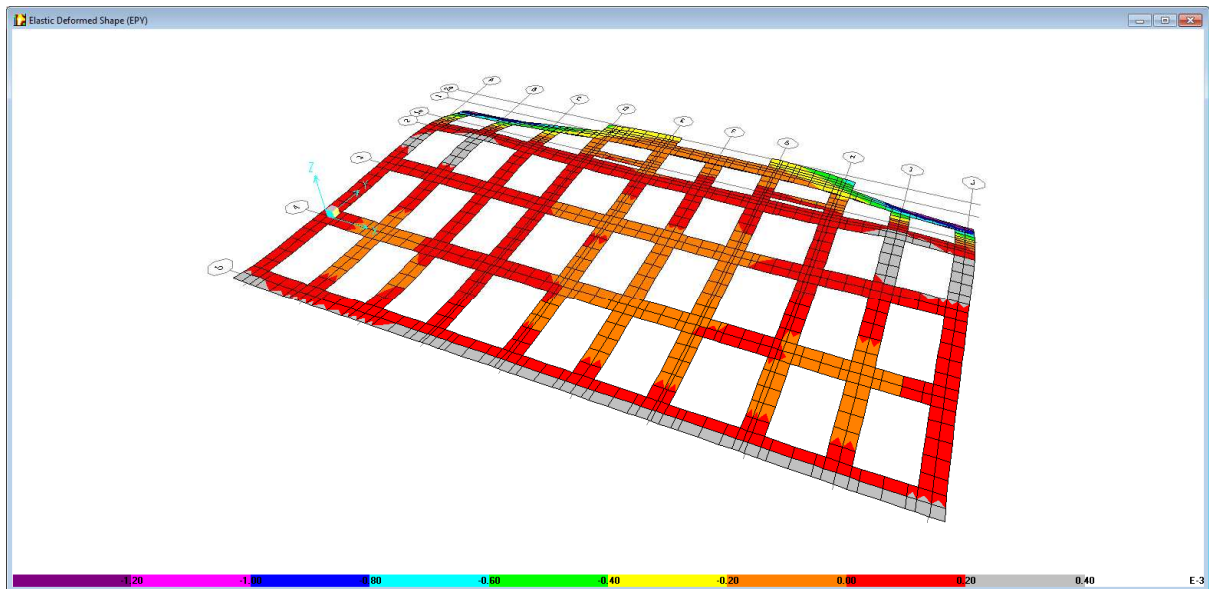


Diagramma di deformazione del fondazione sotto carico sismici trasversale

L'introduzione armature longitudinali e rinforzi

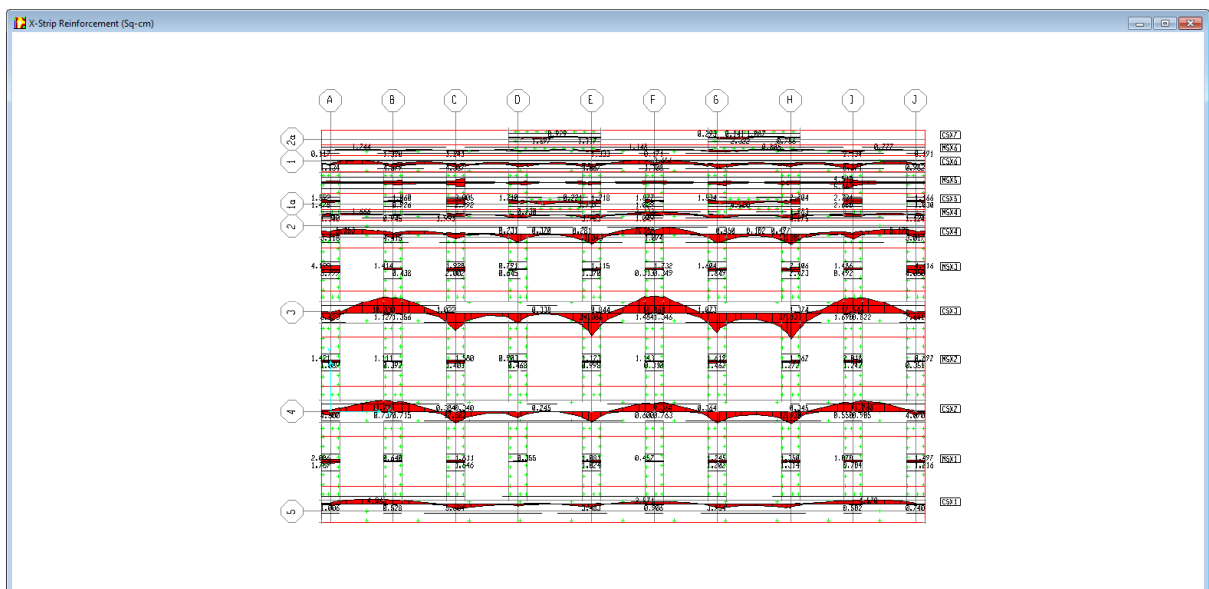


Diagramma di acciaio longitudinale richiesta

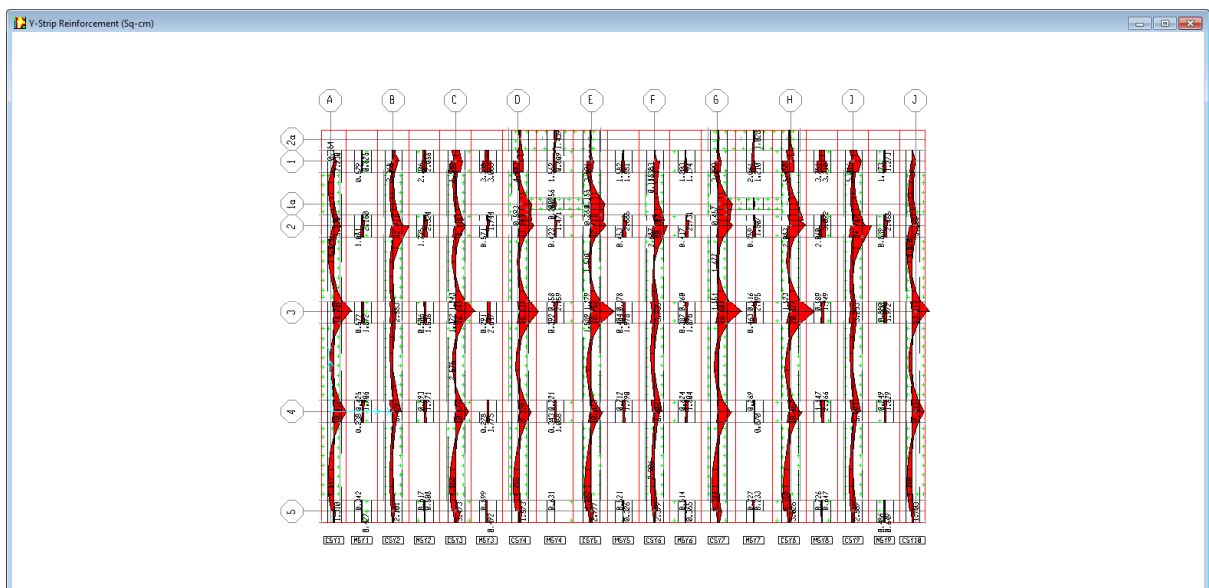
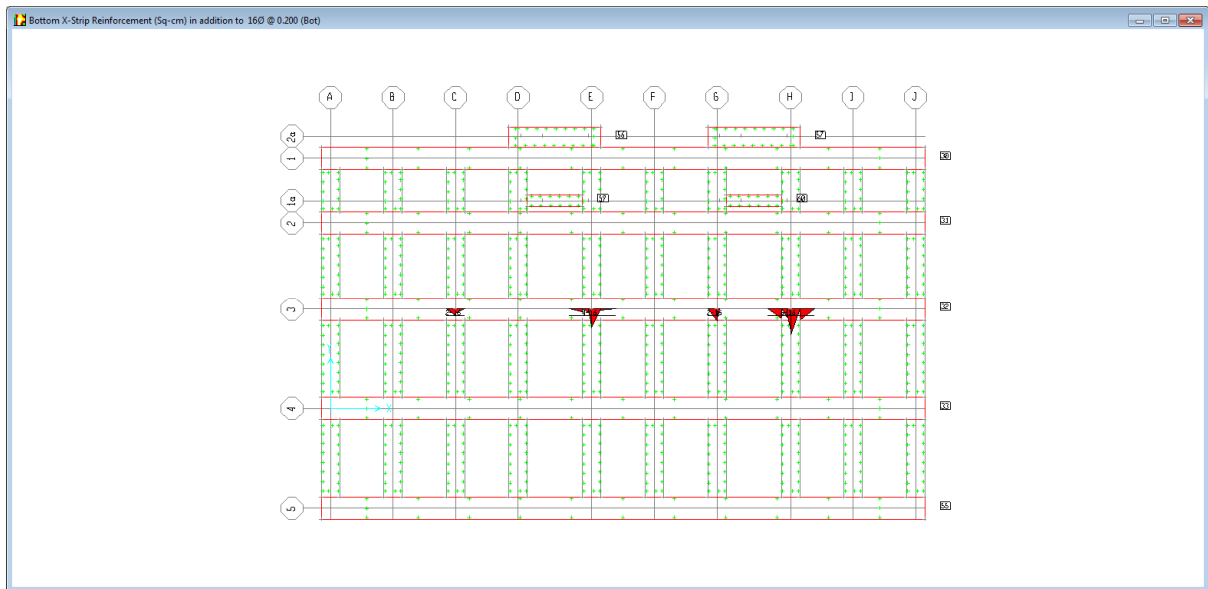
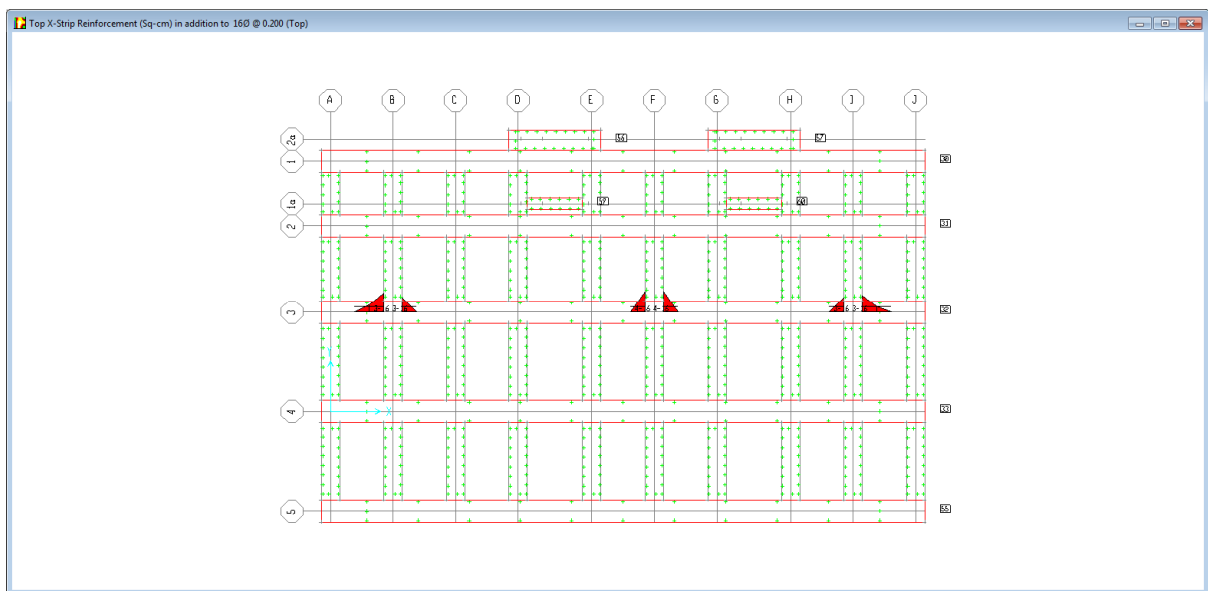


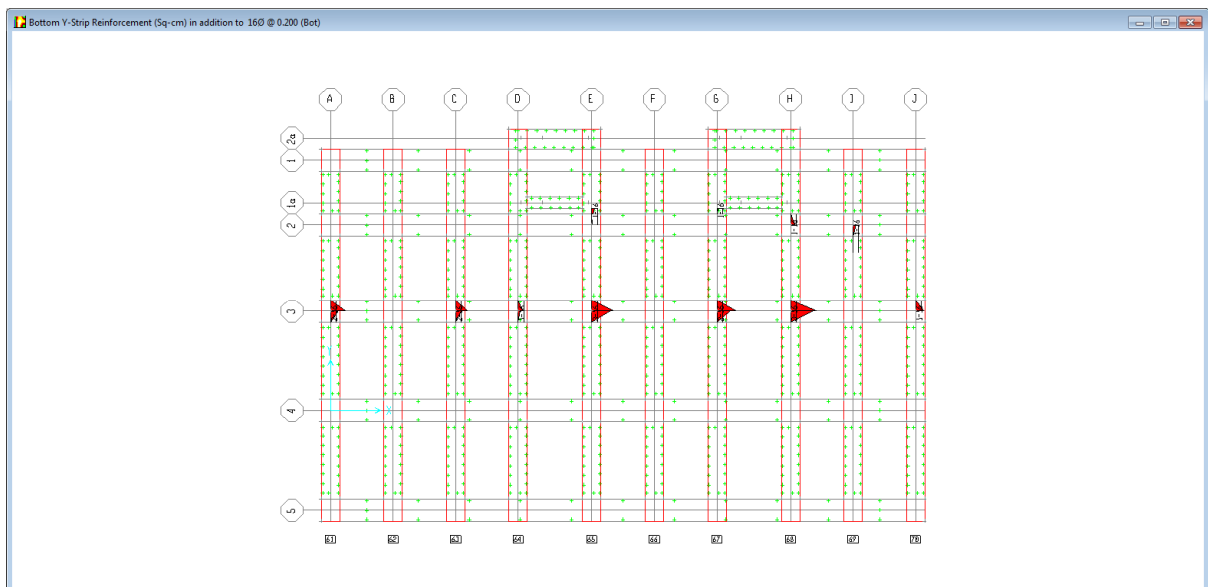
Diagramma di acciaio trasversale richiesta



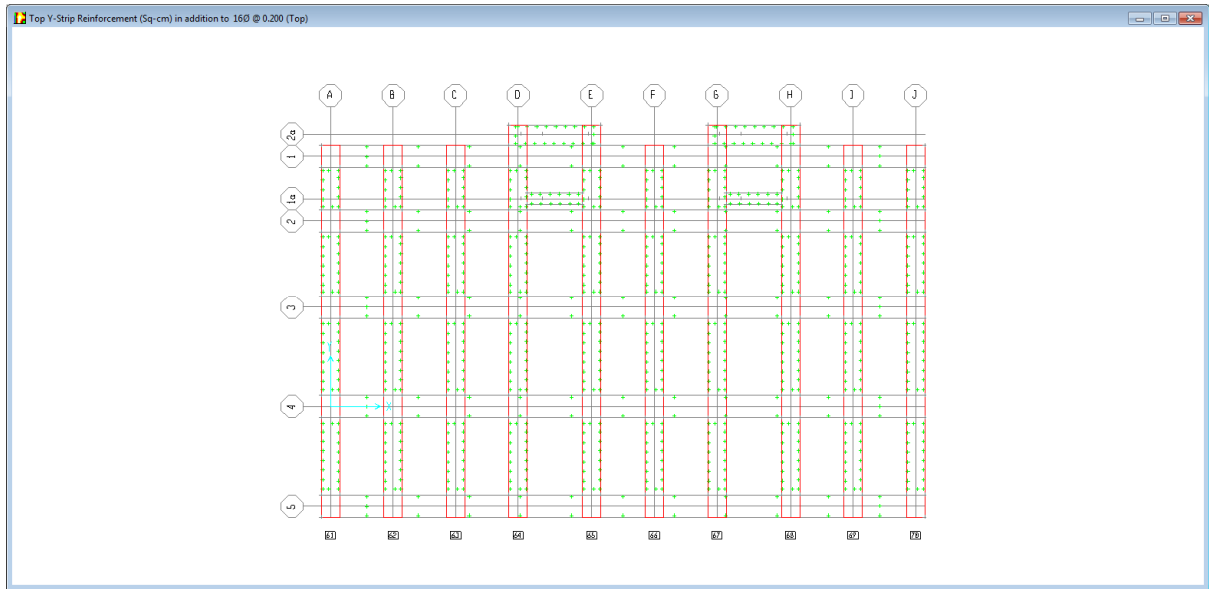
Barre di rinforzo grafico in direzione trasversale per tavolo su ($\Phi 16 @ 20\text{cm}$)



Barre di rinforzo grafico in direzione trasversale per tavolo giu' ($\Phi 16 @ 20\text{cm}$)



Barre di rinforzo grafico in direzione longitudinale per tavolo giu' ($\Phi 16 @ 20\text{cm}$)



Barre di rinforzo grafico in direzione longitudinale per tavolo su ($\Phi 16 @ 20\text{cm}$)