



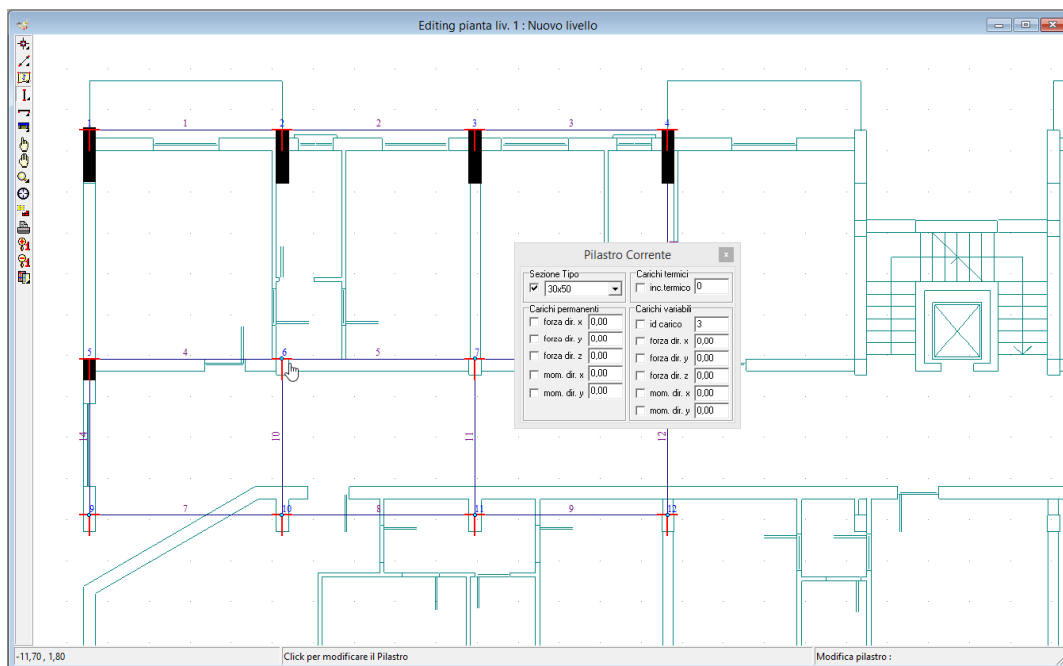
Brochure Edisis V13

Edisis è un software di calcolo strutturale per edifici in C.A. in zona sismica. È potente e veloce, in quanto consente di eseguire in tempi rapidissimi sia l'analisi dinamica modale che analisi statiche non lineari (verifica pushover) e di investigare possibili modi fragili della struttura. È completo perché produce tutto quanto serve al progettista: esecutivi, tabulati e relazione di calcolo sintetica, manuale di manutenzione, relazione sui materiali etc. L'affidabilità è garantita da oltre 40 anni di esperienza e dai continui miglioramenti ed aggiornamenti.

Input semplificato e interattivo

Edisis utilizza una interfaccia di input a finestre multiple che comprende sia viste grafiche 2D (piante, sezioni ed esecutivi armature) e 3D (modello solido ed animazioni delle deformate), sia tabelle numeriche con le caratteristiche di dettaglio degli elementi. Tutte le finestre di Dati e grafiche sono sincronizzate con le operazioni di input e con l'avanzamento dell'analisi.

Per la definizione della struttura si possono utilizzare le funzioni grafiche disponibili nelle viste 2D, come ad esempio la vista Pianta che permette di importare uno sfondo DXF e di inserire gli elementi col mouse, sfruttando lo snap sugli elementi dello sfondo. Dalla versione V.12 sono disponibili funzionalità per mutuare l'input da un modello BIM tramite file IFC 4x1 *Reference view*. Parallelamente, è possibile anche creare e definire gli elementi in apposite griglie di dati, sincronizzate automaticamente tra loro e con l'ambiente grafico. Sono inoltre presenti funzioni di aiuto, quali la duplicazione di piani e il controllo automatico di congruenza dei dati, che permettono di concludere in tempi brevi la costruzione del modello.



Una fase dell'input grafico con lo sfondo Dxf importato

Solutori FEM integrati

Edisis usa modellatori FEM e solutori numerici integrati, sviluppati in Newsoft sin dal 1979, potenziati ed ottimizzati nel tempo, grazie ad un forte investimento in R&S. L'analisi sia in campo lineare (statica per combinazioni di carico e dinamica modale) che nonlineare (ad adattamento plastico e sismica pushover) è molto



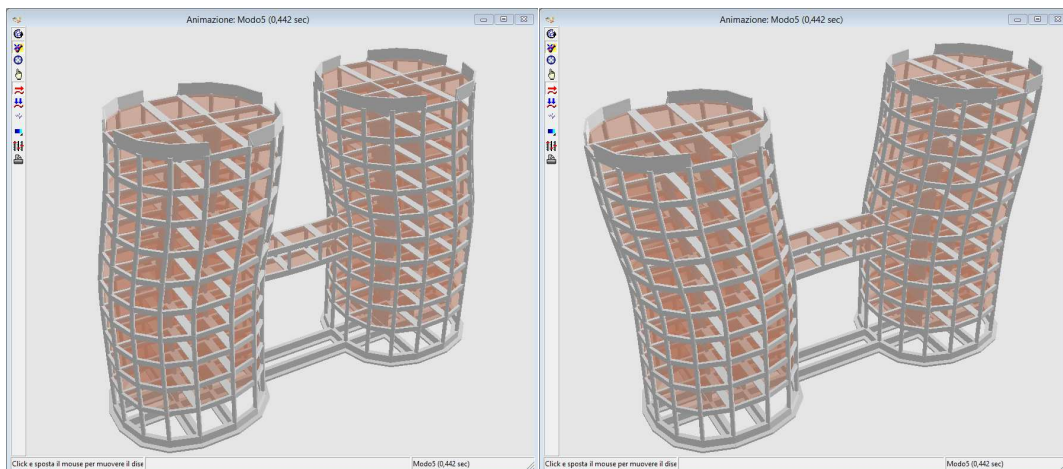
newsoft
progettare bene, costruire meglio

accurata veloce (dell'ordine di secondi anche per analisi pushover ripetute su 16 diverse direzioni di incidenza sismica). La rapidità dell'analisi, insieme alla facilità con cui i dati possono essere variati, consente una effettiva ottimizzazione del progetto attraverso il confronto tra le diverse alternative progettuali possibili.

Modellazione FEM tridimensionale

Edisis usa una modellazione FEM tridimensionale ottenuta dall'assemblaggio di elementi resistenti: travi, pilastri, pareti, solai, platee e plinti, tutti basati su una formulazione 3D con 6 gdl per nodo ulteriormente arricchiti da parametri cinematici interni (modi bubble o incompatibili – anche detta formulazione mista “high performance”) che controllano la deformata locale dell'elemento fornendo una restituzione accurata del suo comportamento sotto azioni dinamiche ovviando così alla necessità di infittire gli elementi. Tutti gli elementi hanno dimensione trasversale finita e sono collegati tra loro tenendo conto dei mutui disassamenti sia nell'analisi dei carichi, sia nella modellazione cinematica e meccanica e nelle verifiche degli elementi. La gestione dei disassamenti è operata in automatico dal programma, in modo trasparente.

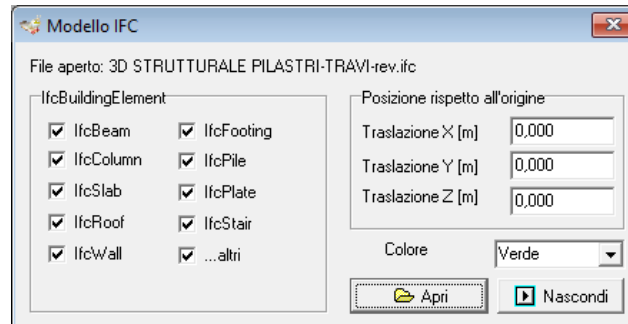
L'analisi tiene conto automaticamente del contributo dei solai, sia in piano che fuori del piano, alla rigidezza complessiva ed ai carichi sull'edificio, modellando il singolo campo solaio come ordito (semplice o doppio) di travetti esteso sull'area interna alle travi di bordo. Gli elementi di fondazione, travi rovesce, plinti e platee, vengono anche considerati nell'analisi, modellati come graticcio di trave rovesce con eventualmente una mesh di elementi triangolari per le platee, calcolati e verificati come per gli elementi di elevazione secondo quanto richiesto dalla norma.



La vista dei modi di vibrare di una struttura con doppia torre, nella quale si nota il cinematisimo indipendente dei due corpi, non vincolati da impalcato rigido.

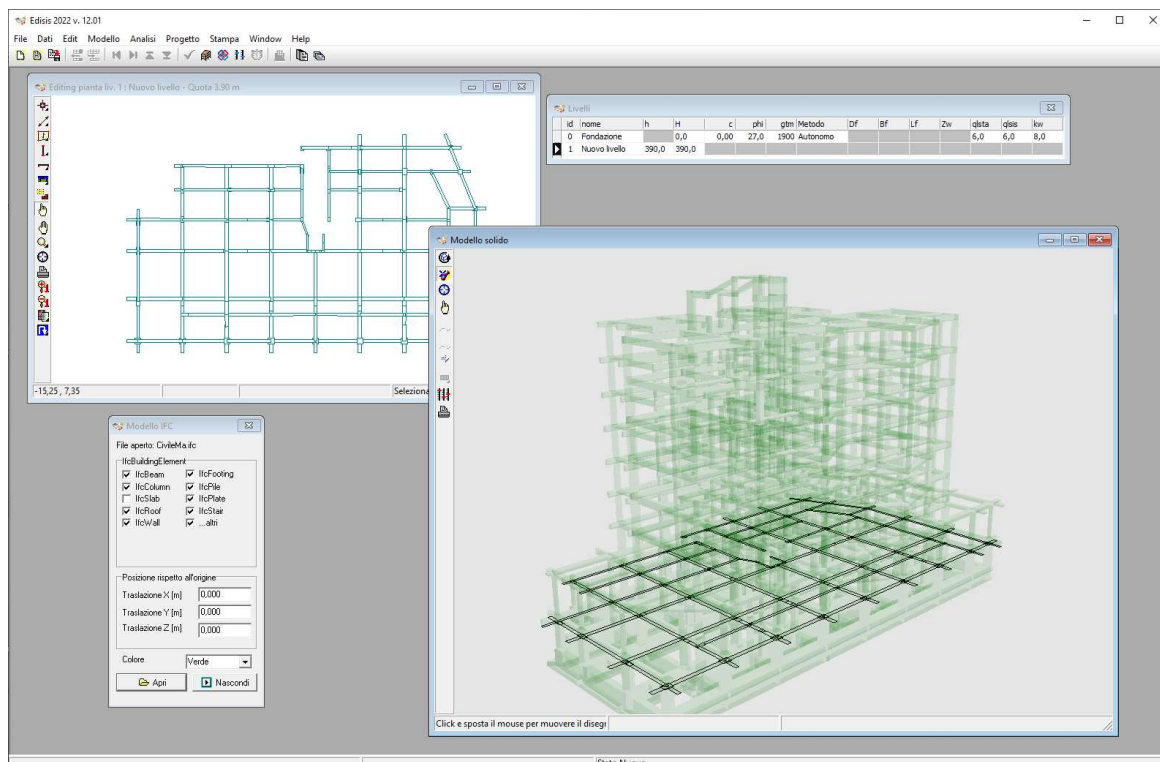
Interoperabilità BIM tramite file IFC

In EDISIS sono disponibili funzionalità che consentono d'importare un modello architettonico tridimensionale BIM e di sfruttarlo per l'input e il controllo del modello strutturale. Il modello BIM può essere visualizzato nella vista 3D come riferimento per facilitare l'input e il controllo di eventuali difformità fra il modello strutturale e il modello architettonico.



Finestra di controllo per visualizzare il modello IFC

E' possibile ottenere piante automaticamente dal modello BIM (tramite opportune funzioni interne) e di visualizzarle nella vista Pianta come sfondo per le operazioni di input, in maniera analoga a quanto era già previsto per gli sfondi DXF ed in continuità con le versioni precedenti.



Sfondo di input in pianta generato automaticamente dal modello IFC

Sono previste inoltre funzioni di export del modello in formato IFC degli elementi aggiunti nel corso della progettazione strutturale.

Verifica sismica

Oltre ad eseguire le verifiche per carichi statici, in Edisis le verifiche sismiche possono essere eseguite sia con analisi dinamica modale, che con l'analisi statica nonlineare (nota anche come analisi pushover). L'utilizzo

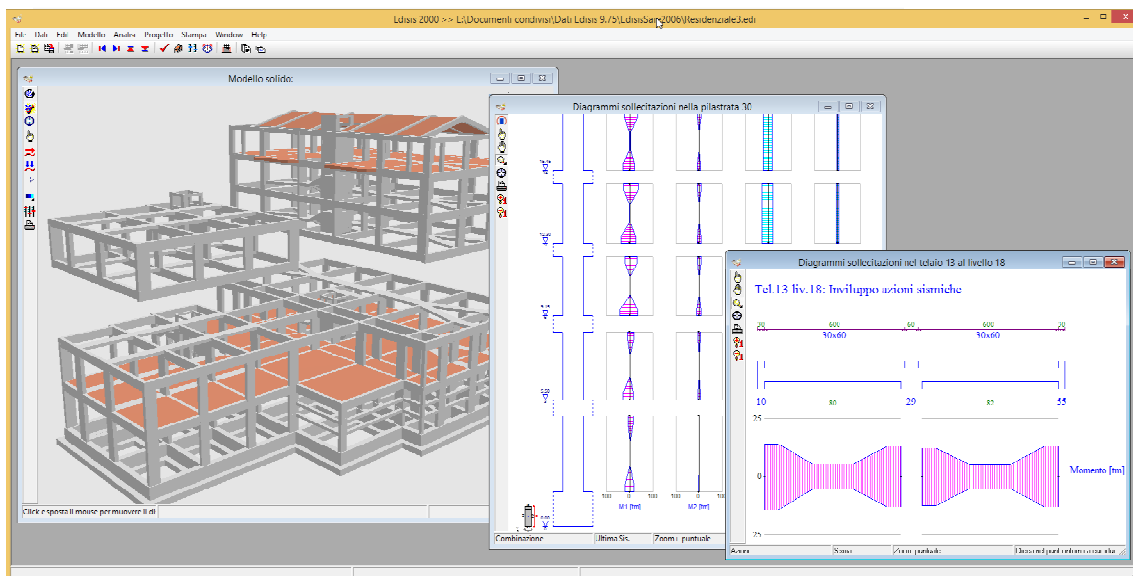
combinato e non esclusivo delle due tipologie di analisi consente una progettazione più ponderata, difficilmente perseguibile con altri software.

Analisi Lineare Dinamica.

Edisis utilizza una modellazione dinamica 3D completa che non richiede le usuali approssimazioni “a piani sismici” o “a masse concentrate” spesso utilizzate da altri codici strutturali. L’analisi modale utilizza una variante, sviluppata ed ottimizzata da Newssoft del metodo di Lanczos.

L’algoritmo è molto efficiente, riuscendo ad estrarre un numero elevato di modi in pochi secondi. La sua caratteristica più rilevante è quella di fornire un completamento modale che consente di tener conto dei modi di vibrazione a basso periodo che la decomposizione modale altrimenti trascura se non è estesa ad un numero di modi davvero elevato. Ciò comporta un miglioramento sensibile nella valutazione della risposta dinamica, particolarmente significativa in relazione agli effetti della componente verticale del sisma, che di regola è associata a modi di frequenza elevata (periodi bassi in genere trascurati).

A valle di questa fase di analisi, Edisis fornisce la visualizzazione delle griglie delle sollecitazioni, dei diagrammi di sollecitazione, degli istogrammi delle tensioni medie nei vari elementi, i modi deformativi, sia statici che dinamici in modalità grafica 3D. Per le azioni sismiche dinamiche sono disponibili i fattori di partecipazione di ciascun modo e la percentuale di massa totale attivata dal sisma. E’ possibile infine controllare le tensioni sul terreno, ricavate secondo normativa dalla combinazione dei valori nominali delle azioni.



A valle dell’analisi sono disponibili i diagrammi delle sollecitazioni per singola azione o per involucro

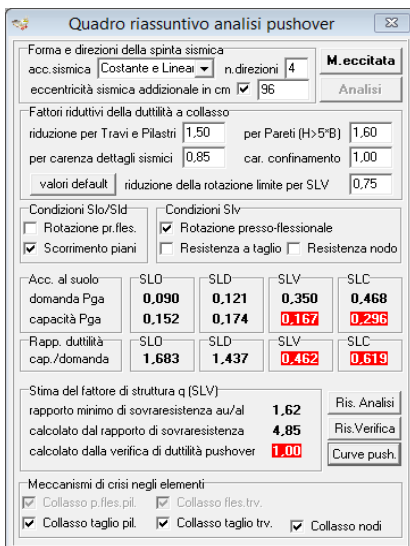
Analisi Statica Non Lineare (Pushover)

Edisis esegue l’analisi statica non lineare (Pushover) con carico base costante corrispondente alla condizione quasi-permanente e ad una azione sismica orizzontale crescente fino al raggiungimento del collasso della struttura. Viene impiegato un algoritmo non lineare al passo di tipo path-following misto alla Riks con rientro alla Haar-Karman, anche questo sviluppato in Newssoft e molto efficiente. Vengono così superati i problemi di convergenza connessi con l’uso di algoritmi classici alla Newton-Raphson. Inoltre, ciascun passo dell’analisi è realizzato attraverso un effettivo incremento di deformazione in campo elasto-plastico e quindi fornisce deformazioni plastiche meccanicamente coerenti direttamente utilizzabili ai fini di un confronto con la duttilità degli elementi, senza richiedere l’uso di quantità quali “la rotazione alla corda” di ambigua definizione. Nel corso

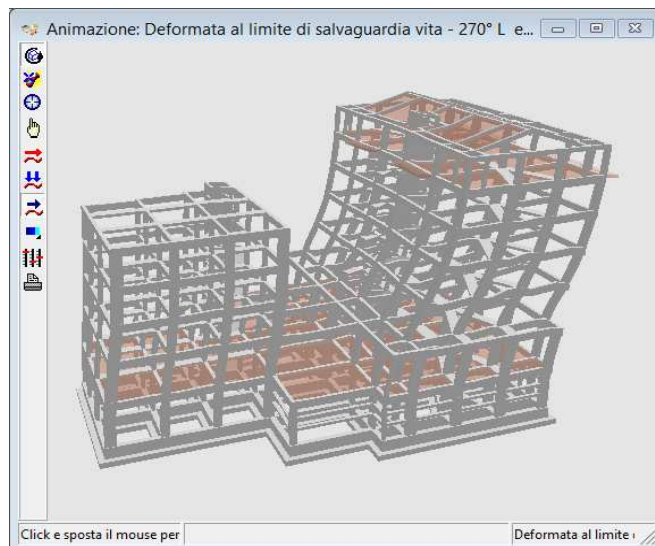
dell'analisi, le sollecitazioni nelle sezioni sono calcolate in modo analitico esatto (senza introdurre approssimazioni quali integrazione alla Gauss o metodo a fibre) e viene utilizzata una legge di danno che valuta l'effetto di caduta di resistenza in funzione dell'escursione plastica raggiunta.

L'analisi è ripetuta considerando di default 2 distribuzioni di accelerazioni verticali, costante o lineare lungo l'altezza dell'edificio, da 4 a 16 direzioni di incidenza del sisma orizzontale e 3 possibili valori di eccentricità della forzante sismica (positiva, negativa e nulla). Per ciascuna analisi viene eseguita una verifica pushover (tipo N2) che fornisce l'accelerazione ammissibile di riferimento al suolo (pga) corrispondente agli stati limite considerati (Operatività, Danno, Salvaguardia Vita e Collasso). Viene così, costruita la curva di capacità pushover che sintetizza tutto il processo di analisi; sono salvate le soluzioni corrispondenti al raggiungimento degli stati limite, per le quali è possibile visualizzare mappe di impegno ed animazione delle deformate in grafica 3D, in modo da rendere agile l'identificazione degli elementi su cui si concentra la richiesta di duttilità o le crisi per meccanismi fragili anche grazie ad utili funzioni di sincronismo che consentono di evidenziare immediatamente le situazioni di maggiore criticità per ogni stato limite.

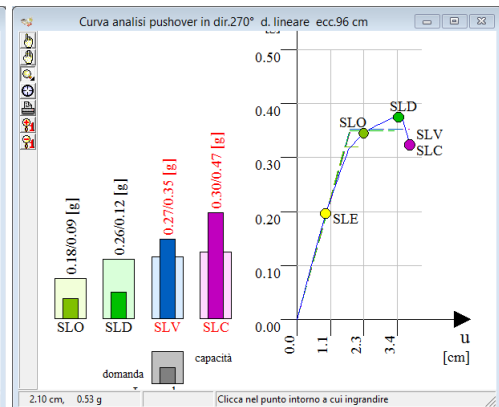
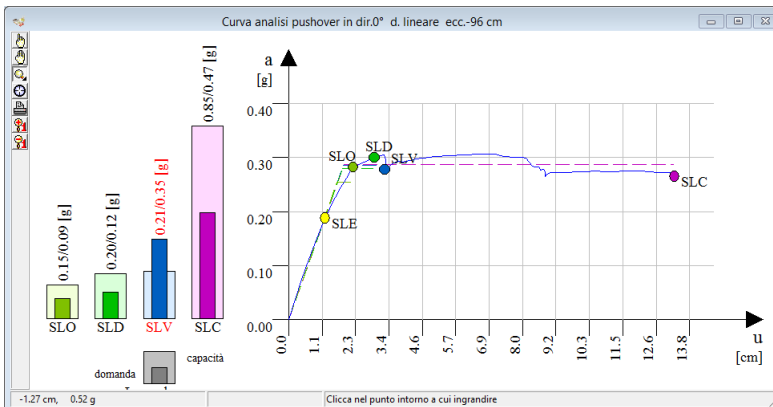
Il numero notevole di analisi che è possibile eseguire, data l'efficienza dell'algorithm utilizzato, fornisce un quadro esauriente del comportamento della struttura e consente di individuare facilmente possibili modi o direzioni fragili su cui sia necessario intervenire con rinforzi o modifiche progettuali.



Il controllo dell'analisi pushover



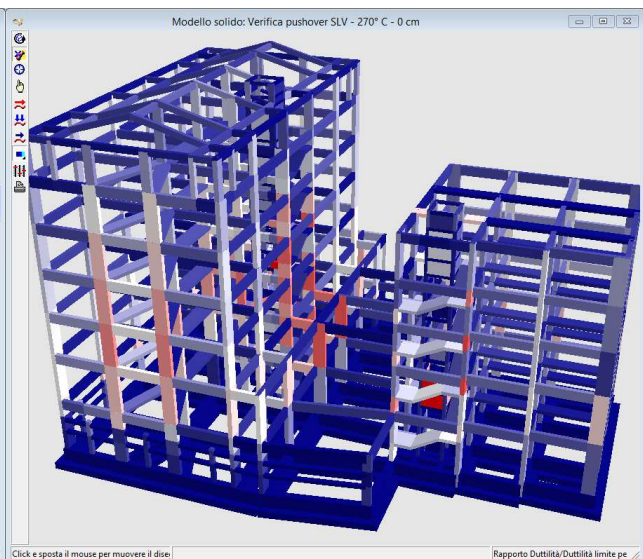
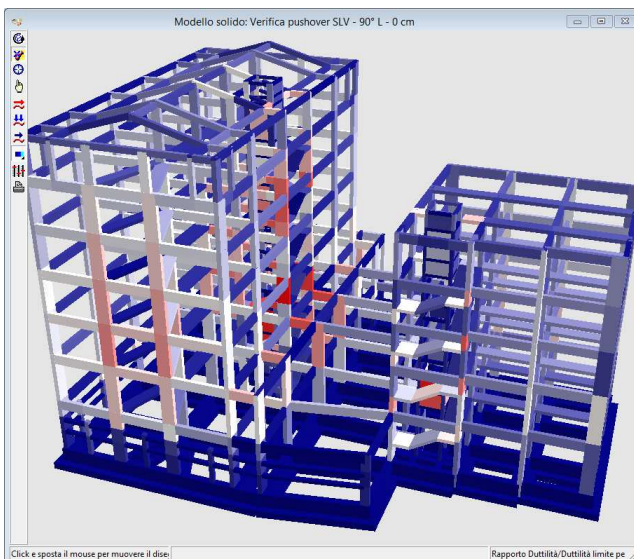
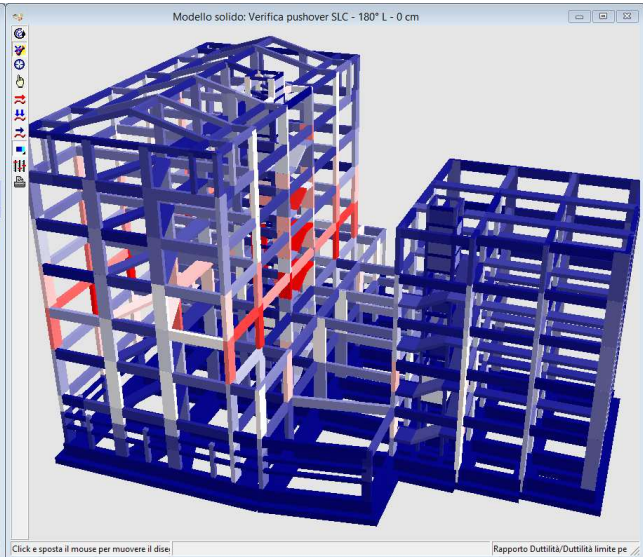
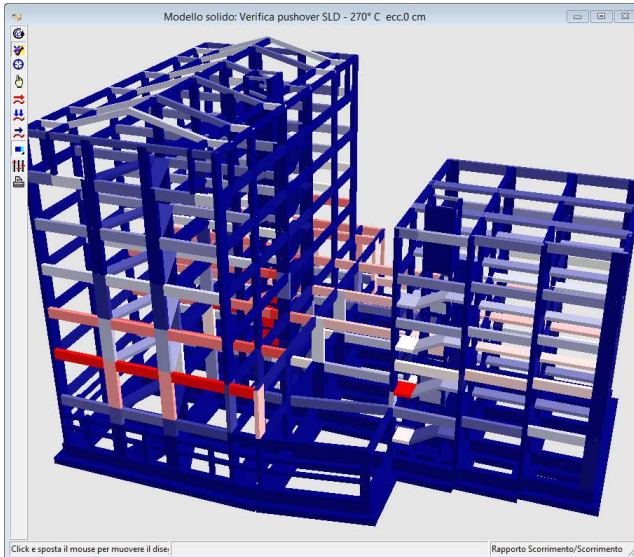
La vista di una deformata pushover



Curve pushover per due scansioni sismiche con differenza marcata della capacità di spostamento



newsoft
progettare bene, costruire meglio



La vista degli impegni di duttilità a valle dell'analisi pushover consente di individuare gli elementi più critici, che condizionano negativamente le verifiche

Analisi ad adattamento plastico

L'analisi ad adattamento plastico o "shakedown" consente di valutare e mettere in conto in modo corretto la redistribuzione di tensioni conseguente all'adattamento in campo plastico della struttura. L'analisi usa algoritmi sviluppati in Newsoft frutto di una ricerca specifica in questo campo ed è, al momento, una opzione presente solo in Edisis e non disponibile su altri programmi di calcolo strutturale.

L'analisi porta in genere ad una riduzione delle punte tensionali e ad una migliore uniformità nella disposizione delle armature. Il suo utilizzo è particolarmente efficace nel caso di verifica di edifici esistenti e, più in generale,



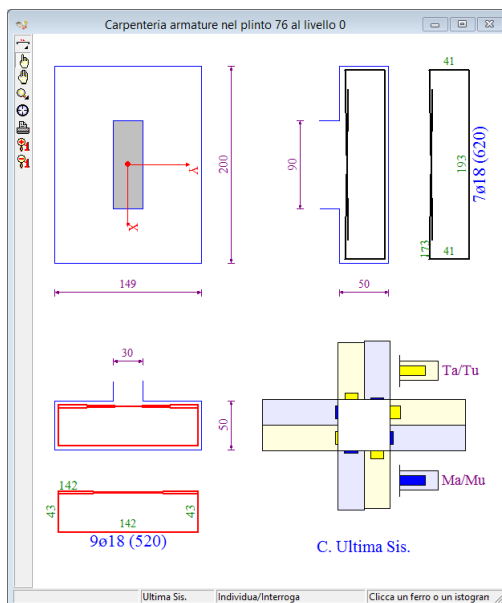
di strutture in cui il dimensionamento delle armature non è strettamente tarato sulle sollecitazioni di calcolo o è fortemente condizionato da vincoli di uniformità o da minimi geometrici.

Progetto e verifiche strutturali

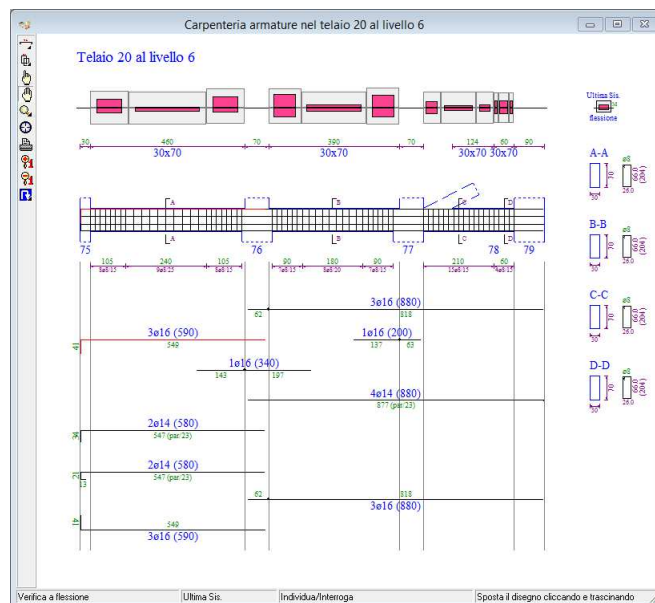
Edisis fornisce un progetto strutturale completo, corredato di disegni esecutivi di cantiere, relazioni e consuntivo dei materiali. Le caratteristiche e le funzioni presenti, lo rendono adatto sia per interventi progettuali ex novo, sia per operazioni di verifica e di adeguamento di edifici esistenti. E' possibile impostare opzioni personalizzate per ottenere una disposizione delle armature più aderente alle proprie necessità, inoltre è possibile modificare localmente le armature sul singolo elemento, opzione molto utile nel caso di edifici esistenti. Gli esecutivi vengono rappresentati per via grafica ed è possibile esportarli in DXF oppure inviarli direttamente alla stampa. Il programma esegue tutte le verifiche richieste dal sistema normativo scelto ed in particolare sono eseguite:

- Verifica delle punte tensionali per S.L. Esercizio;
- Verifiche di resistenza per S.L. Ultimo;
- Verifiche alla fessurazione per S.L. Esercizio;
- Verifiche alla deformazione per S.L. Esercizio o Ultimo

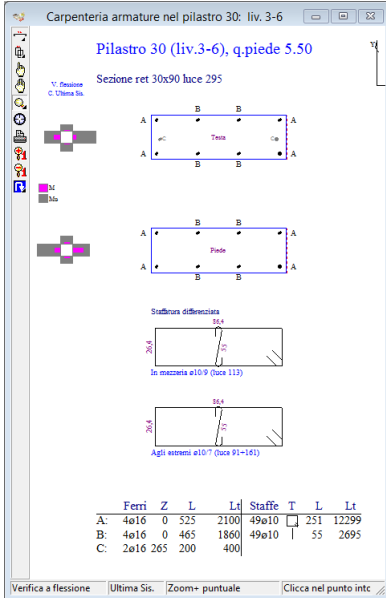
A valle delle analisi e del progetto delle armature, Edisis mette a disposizione una serie di indicatori sintetici dei risultati conseguiti, quali griglie, mappe di impegno degli elementi strutturali, curve pushover, ecc. Il loro esame aiuta il progettista a perfezionare il dimensionamento iniziale e ad ottimizzare l'uso dei materiali nella struttura in c.a..



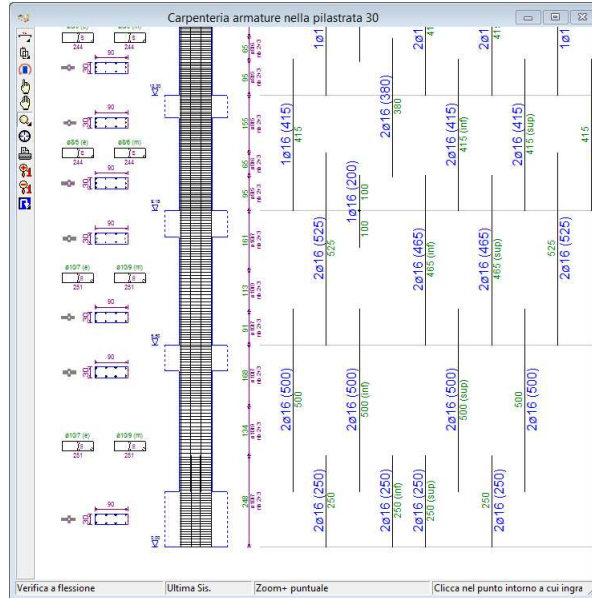
Carpenteria di un pinto



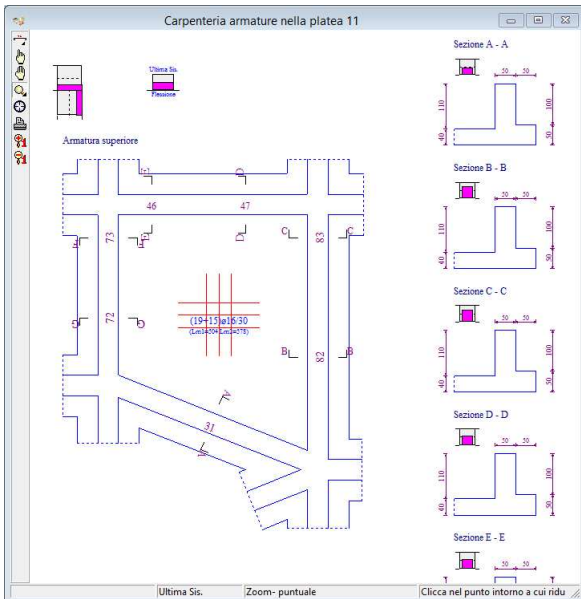
Carpenteria di una travata



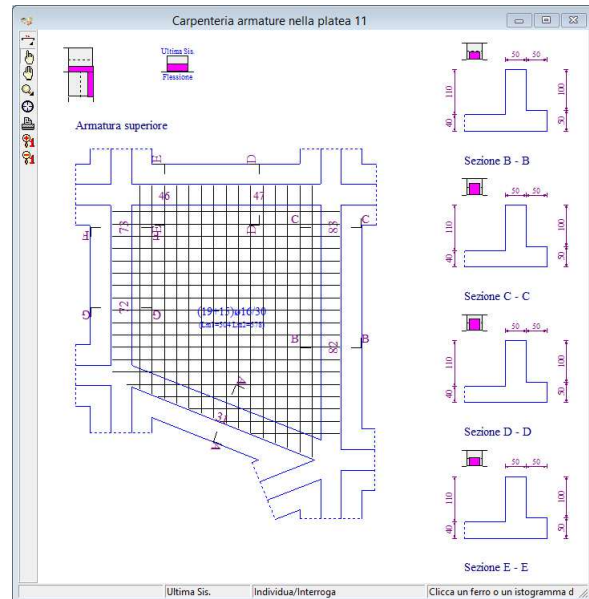
Carpenteria di un pilastro

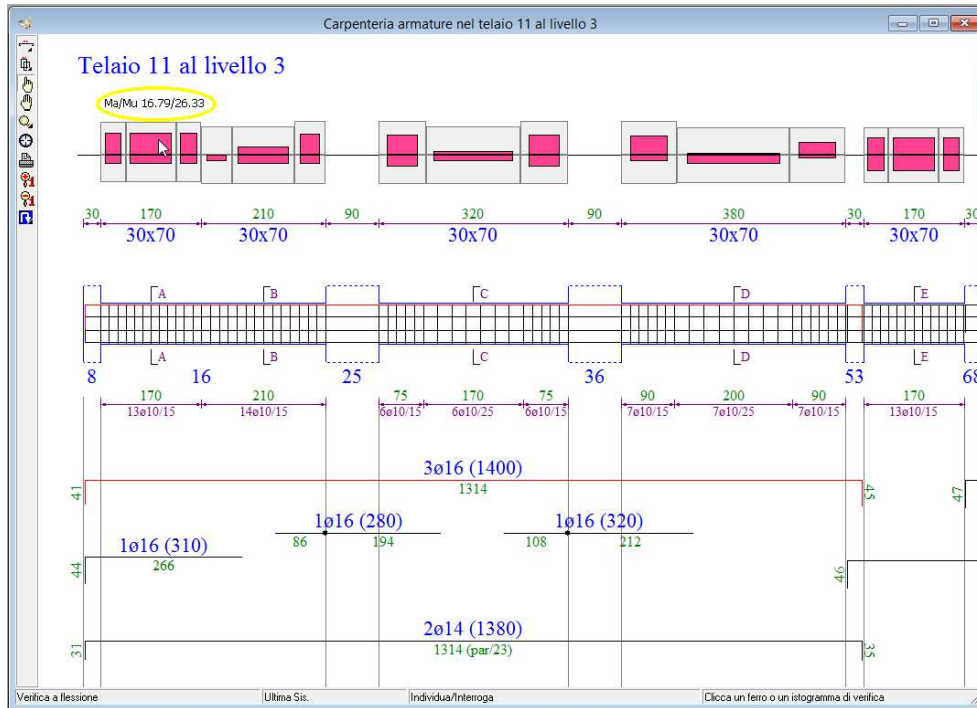


Carpenteria di una pilastrata



Vista con differenti opzioni di visualizzazione della carpenteria di una platea



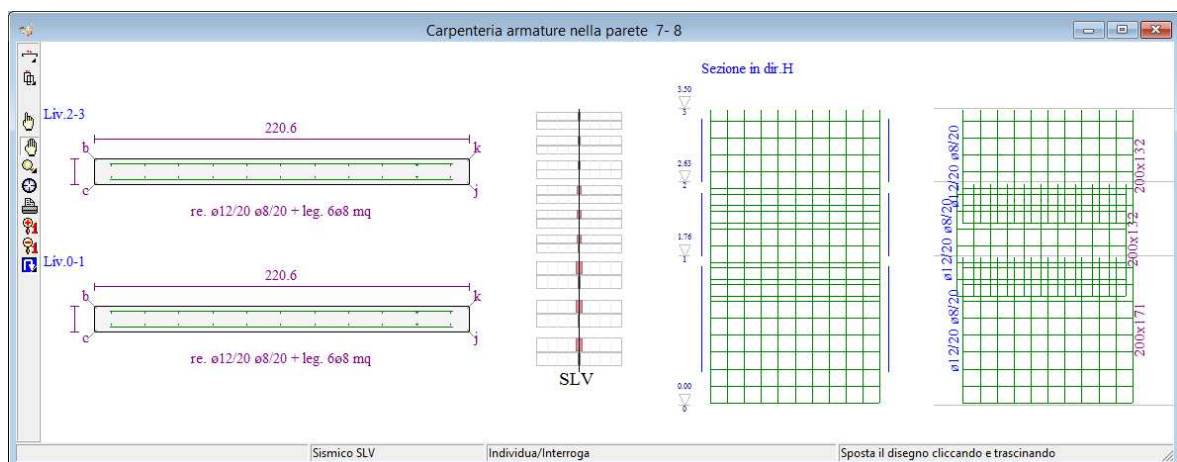


Nella vista delle carpenterie sono presenti comandi per la modifica interattiva dei ferri e per l'interrogazione degli istogrammi di verifica

Tecnologie particolari di armatura

Nella composizione delle carpenterie delle armature il programma permette l'uso di:

- reti metalliche per elementi travi, pilastri e pareti, nel caso la sola rete non consentisse di rispettare i minimi tecnologici imposti nelle specifiche o l'area di ferro richiesta da calcolo, la procedura di progetto prevede di inserire una armatura tradizionale (ferri e staffe) aggiuntiva; inoltre è possibile attivare anche l'opzione a debole armatura che permette di modellare le pareti estese debolmente armate.

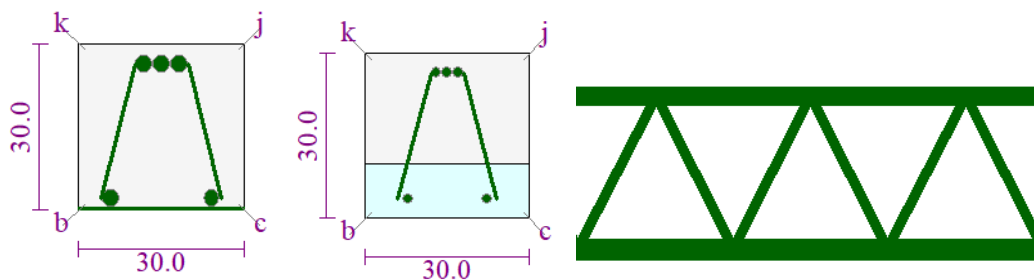


Carpenteria di parete debolmente armata di spessore 15 cm armata con rete

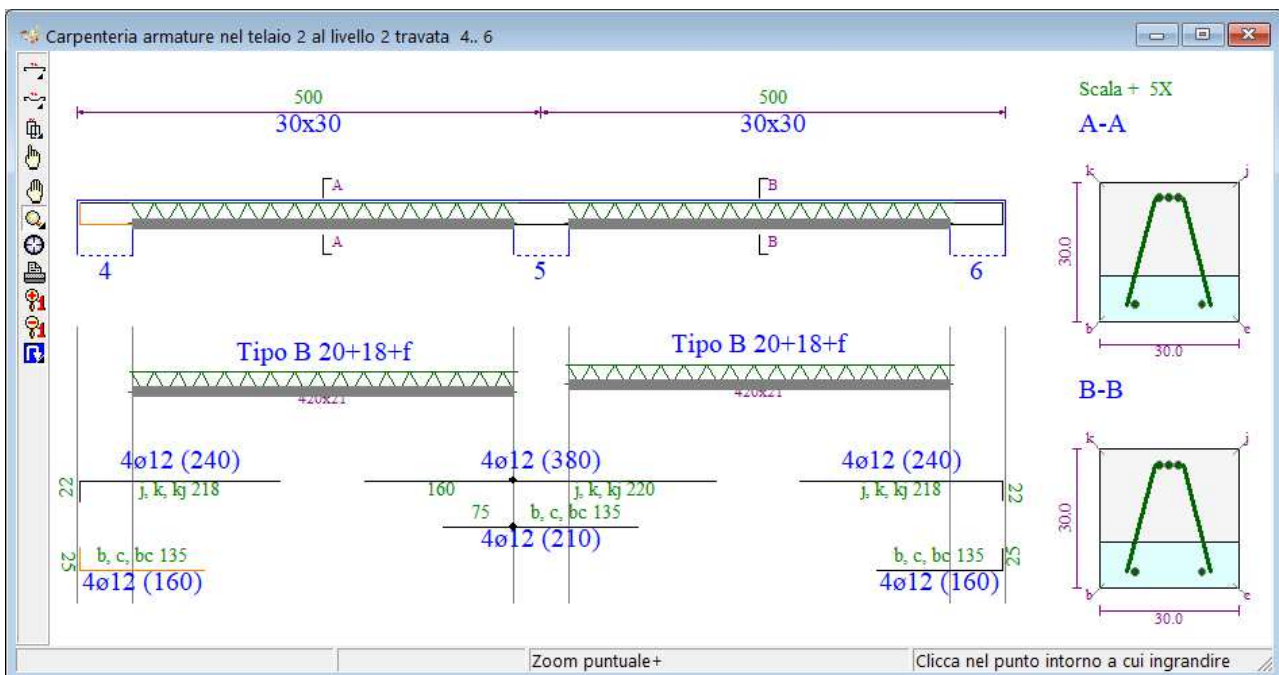


- tralicci REP/PREM per elementi travi
il sistema prevede la messa in opera di un traliccio metallico destinato nella fase di getto del calcestruzzo (fase 1) al sostegno del peso proprio della trave stessa e dei solai adiacenti nella misura stabilita dall'utente; con l'indurimento del calcestruzzo si instaura la collaborazione fra calcestruzzo acciaio del traliccio, con la formazione di un elemento monolitico misto (fase 2),

In fase 1 il programma esegue le verifiche, con eventuale infittimento dei puntelli, in fase 2 il progetto dei ferri aggiuntivi, secondo le esigenze di calcolo, e le verifiche sulla trave mista.



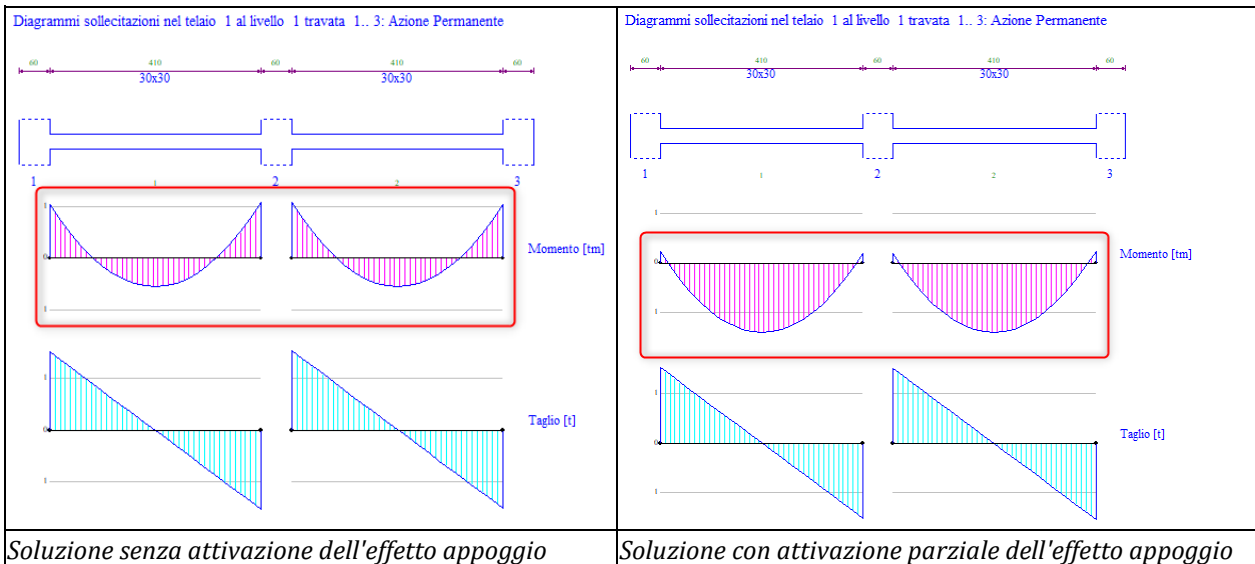
Vista in sezione trasversale e longitudinale di un traliccio REP/PREM



Carpenteria delle armature di una trave REP con i tralicci prefabbricati e le armature integrative

Per tener conto del funzionamento in fase 1 è possibile attivare l'effetto appoggio per una quota parte dei carichi permanenti, in modo da ottenere una valutazione realistica delle sollecitazioni nella trave REP/PREM che verranno ad agire nella fase 2. Questo tipicamente porta ad una riduzione del momento negativo agli appoggi e ad un corrispondente aumento in campata, come visibile nelle due figure seguenti, relativi ad una travata con tralicci Rep: la prima senza l'attivazione dell'effetto appoggio, la seconda con una attivazione dell'80% del valore disponibile.

Si noti come il diagramma dei momenti nel secondo caso sia traslato verso il basso, come generalmente ci si attende da questa tecnologia. .



Edifici esistenti

L'analisi di edifici esistenti è un campo applicativo ormai consueto nella pratica professionale. Newsoft già da tempo ha indirizzato l'evoluzione del software in questa direzione, arricchendo la capacità di modellazione per descrivere il più fedelmente possibile lo stato esistente ed introducendo soluzioni di analisi capaci di sfruttare tutte le risorse disponibili per fornire risposte affidabili, ma non ingiustificatamente conservative.

Edisip dispone di funzioni che facilitano l'analisi delle strutture esistenti, grazie all'introduzione dei rinforzi ed alla capacità di conservare le armature anche in seguito a profonde modifiche nel modello di input (spostamento o rimozione di elementi, montanti o campi solaio, introduzione o eliminazione di livelli per sopraelevazione o demolizione etc...) ed all'introduzione di nuove funzioni per rinforzo.

Nuove opzioni di verifica specifiche per edifici esistenti, consentono di tener conto del contributo dei ferri sagomati nelle travi, dell'effetto confinamento dovuto alla staffatura e della compatibilità con le versioni precedenti. Sono stati inoltre ulteriormente dettagliati i parametri dei materiali in funzione del Fattore di Confidenza e del Livello di conoscenza raggiunto nell'opera.

Come interventi di rinforzo sono previsti le incamiciature in c.a., in acciaio, le cuciture attive, le fasciature e i placcaggi con materiali compositi. Nella modellazione si tiene conto del confinamento prodotto dalle incamiciature, del contributo dei nuovi materiali sulle resistenze a flessione e taglio e sulla duttilità.

Per agevolare la definizione delle armature in edifici esistenti è stata predisposta una modalità di input tondini a livello di sezione, corredata degli istogrammi di tutte le verifiche e la possibilità di bloccare l'armatura importata da un file di versione precedente oppure editata a livello di singolo elemento, per evitare che venga persa per successive modifiche del modello.

Stato dell'armatura negli elementi

Lo stato dell'armatura definito elemento per elemento può assumere due valori "bloccata" e "libera". Impostando lo stato "libera" l'armatura verrà inizialmente impostata a un valore di default definito dalle specifiche di progetto all'atto di creazione dell'elemento e verrà progettata in modo da coprire le verifiche richieste per ogni stato limite sulla base dei risultati dell'analisi dinamica lineare con spettro di risposta. A seguito di modifiche del

modello e quindi successive iterazioni di analisi e progetto l'armatura verrà modificata dal software in modo da soddisfare le verifiche nella condizione di calcolo considerata. L'armatura progettata o inputata manualmente può essere "bloccata" e quindi non risentire delle modifiche dovute alla fase di progetto. Ad esempio, nel caso di definizione di una struttura esistente si ha la possibilità di definirne l'armatura una volta per tutte impostandone lo stato in "bloccata".

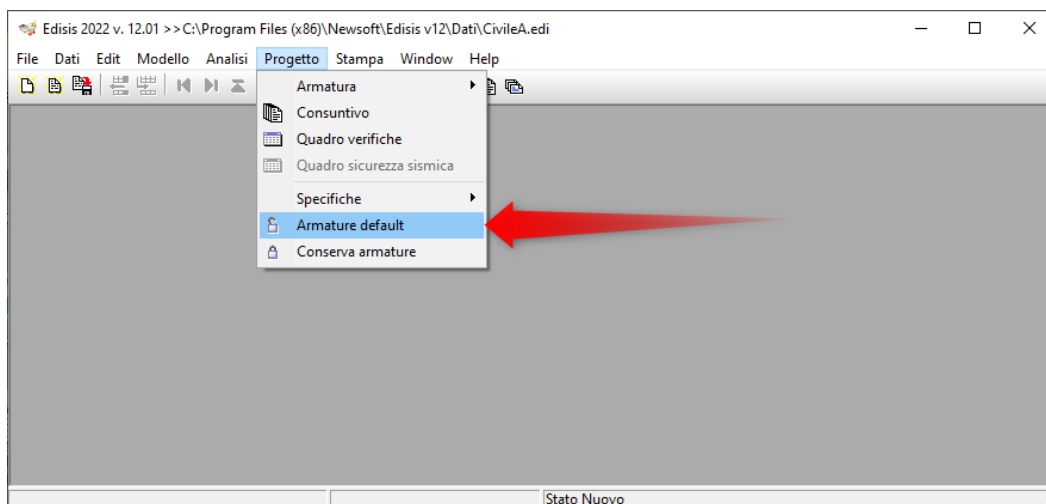
id	sezione	fpx	fpy	fpz	mpx	mpy	idv	fvx	fvz	fvz	mvx	mvy	dt	idt	ftx	fty	sar
1	40x40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	bloccata
2	40x40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	bloccata
3	40x40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	bloccata
4	40x40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	bloccata
5	40x40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	libera
6																	
7	40x40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	bloccata
8	45x45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	bloccata
9	40x40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	bloccata
10	40x40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	bloccata
11	40x40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,00	bloccata
12																	
13																	

Opzione per definire lo stato dell'armatura

Importante considerare le seguenti situazioni:

Durante la fase di importazione di file da versioni precedenti tutte le armature vengono impostate nello stato "bloccata", è possibile poi sbloccare localmente dai singoli elementi oppure sbloccare tutte le armature con l'apposita funzione,

Modificando localmente le armature sui singoli elementi lo stato viene impostato automaticamente in "bloccata" in modo da salvare definitivamente le scelte del progettista.



Funzione che consente di sbloccare tutte le armature del modello

Questa nuova modalità permette di affrontare con facilità situazioni tipicamente ricorrenti in caso di rinforzo, sopraelevazione o modifica in generale, di una struttura esistente in cui le armature siano state desunte da documenti dell'epoca di costruzione e quindi inputate manualmente oppure ottenute tramite una procedura di "progetto simulato", cioè progettando le armature impostando le normative e le caratteristiche dei materiali dell'epoca di realizzazione dell'edificio.



Fattore di confidenza materiali

In base al Livello di Conoscenza impostato nelle Opzioni di Verifica, per i materiali esistenti, è possibile impostare il valore del Fattore di Confidenza (8.5.4 NTC 2018). Quindi per gli edifici esistenti la tensione di calcolo sarà data dalla resistenza media assunta diviso il fattore di confidenza mentre per i materiali nuovi si farà riferimento alla resistenza caratteristica.

id	nome	n/e	fco	rcm	rck	def	fck	ftk	ftk	fbk	Ec	Gc	ps	ferro lng	ferro stf	ec	ecu
1	C20/25 Rck255	E	1,35	255	188	<input type="checkbox"/>	211,65	16,17	47,62	36,39	308000	128333	2500	B450C	B450C	0,20	0,35
2	C25/30 Rck306	N			305	<input checked="" type="checkbox"/>	253,98	18,26	57,15	41,10	320800	133667	2500	B450C	B450C	0,20	0,35
3	C28/35 Rck357	N			356	<input checked="" type="checkbox"/>	296,31	20,24	66,67	45,54	332400	138500	2500	B450C	B450C	0,20	0,35

id	nome	n/e	fco	fym	fyk	gmb	E	agt	lanc	lgan	lgst	agst
1	FeB22K	E	1,20	1800	1499	2,25	2100	24,0	40	9	10	100
2	FeB32K	E	1,20	1600	1333	2,25	2100	23,0	60	9	10	100
3	FeB38Knc	N			1899	1,00	2100	14,0	30	0	10	100
4	FeB38K	N			2199	1,00	2100	14,0	30	0	10	135
5	FeB44K	N			2599	1,00	2100	12,0	40	0	10	135
6	B450A	N			2599	1,00	2100	2,5	40	0	10	135
7	B450C	N			2599	1,00	2100	7,5	40	0	10	135

Fattori di confidenza per materiali esistenti

Rinforzo di edifici esistenti

In EDISIS è possibile definire esplicitamente degli interventi di rinforzo separatamente per le 3 zone degli elementi travi e pilastri. Le tipologie previste sono quelle usuali elencate dalle norme tecniche (Circolare NTC) oppure da documenti tecnici di comprovata validità. Nella tabella seguente si evidenziano gli effetti delle varie tipologie di rinforzo messe in conto dal software:

Tipo di rinforzo	Incremento di rigidezza (*)	Incremento del confinamento	Incremento di resistenza a p.flessione (**)	Incremento di resistenza a taglio	Continuabilità in zone adiacenti	Incremento della duttilità (***)
Incamiciatura in C.A.	si	si	si	si	si	si
Incamiciatura in Acciaio	no	si	si	si	si	si
Cuciture attive manufatti	no	si	si	si	si	si
Fasciature in m. compositi	no	si	no	si	no	si
Placcaggi in m. compositi	no	no	si	si	si	si

(*) Condizionato alla continuità nei nodi

(**) Condizionato alla continuità con le zone adiacenti

(***) Condizionati all'efficacia del rinforzo, da valutare nel calcolo delle rotazioni limite (per analisi pushover)

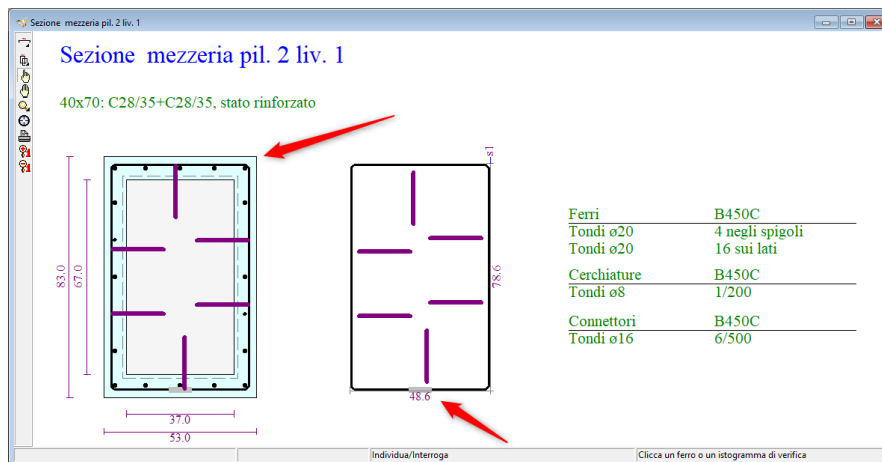
Incamiciatura in C.A

Ringrosso della sezione dell'elemento, tipicamente impiegata per i pilastri ma applicabile anche alle travi, realizzata con uno spessore ridotto di calcestruzzo ad alte prestazioni, necessaria anche per la protezione delle nuove armature longitudinali e trasversali. Per le staffe è prevista la possibilità di indicare due diversi sistemi di ancoraggio: piegature e manicotto. Questo tipo di rinforzo deve essere eseguito necessariamente su tutta la luce



newsoft
progettare bene, costruire meglio

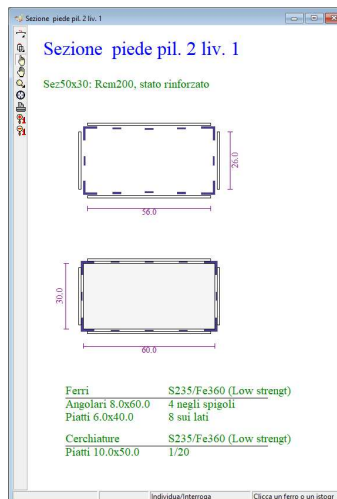
dell'elemento. Per rendere efficace questo tipo di rinforzo è necessario prevedere dei connettori trasversali a taglio oppure scarificare la sezione per realizzare una superficie di scabrezza adeguata. Lo spessore di rinforzo può essere costante su tutti i lati della sezione oppure differenziato lato per lato.



Rappresentazione del rinforzo incamiciatura in C.A.

Incamicatura in Acciaio

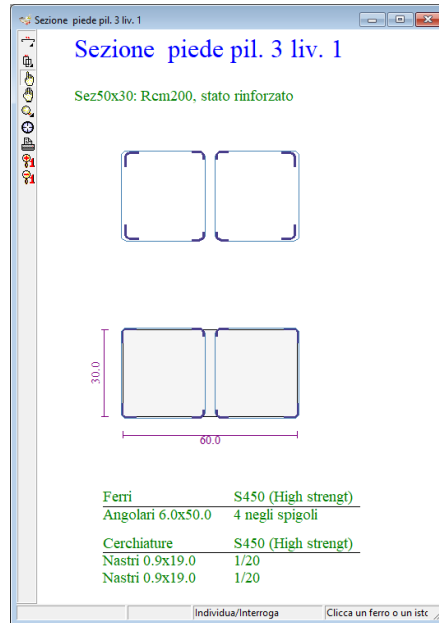
Incamicatura in acciaio, tipicamente utilizzata nel rinforzo dei pilastri, si realizza con dei correnti a sezione angolare appoggiati agli spigoli dei pilastri, connessi con calastrelli trasversali utili a realizzare l'effetto confinamento. Si tratta di una tecnologia di semplice realizzazione, che impiega materiali standard da carpenteria, non richiede particolari specializzazioni e lavorazioni per la messa in opera e può essere eventualmente rimossa completamente.



Rappresentazione del rinforzo Incamiciatura in acciaio

Cucitura attiva manufatti

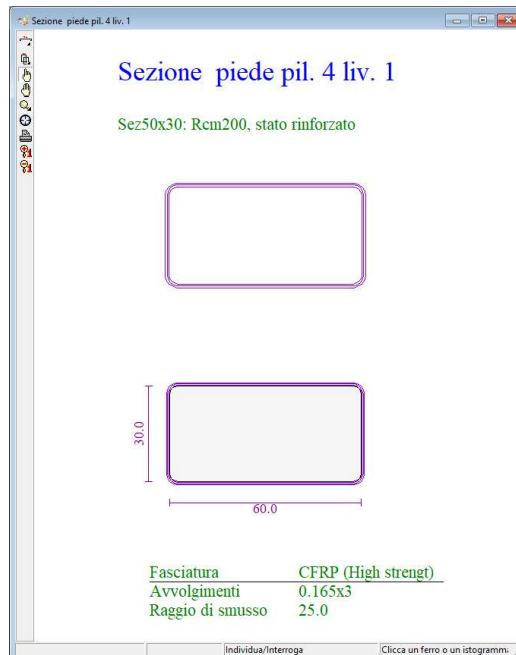
Questa tipologia di rinforzo è simile alla incamiciatura in acciaio con alcune specializzazioni tecnologiche che ne aumentano l'efficacia: il confinamento laterale è assicurato da nastri di acciaio inox pretesi invece delle staffe e i correnti longitudinali sono realizzati con sezioni curve che richiedono l'opportuna preparazione degli spigoli della sezione esistente in c.a. e sono utili a ridurre le punte tensionali sui nastri. Ove necessario è possibile realizzare dei fori passanti in cui inserire i nastri pretesi per maggiorare l'effetto di confinamento dell'intervento.



Rappresentazione rinforzo con Cucitura Attiva Manufatti

Fasciature FRP/FRCM

Questo tipo di rinforzo risulta molto indicato nel caso in cui sia necessario incrementare la duttilità degli elementi strutturali. Le fasciature in materiale composito forniscono incrementi di resistenza a taglio e della duttilità dovuti essenzialmente all'effetto confinamento sulla sezione esistente. L'efficacia di questa tipologia di intervento è fortemente condizionata dalla corretta messa in opera ma, anche se moderna, è ormai una tecnologia consolidata.



Rappresentazione rinforzo con fasciature in m. composito



Placcaggi FRP/FRCM

Tecnologia solitamente impiegata nelle travi, realizzata con lamine in materiale composito incollate sul lembo teso longitudinalmente all'asse della trave per migliorare la resistenza a flessione oppure tramite fogli sulle facce verticali nelle zone di incastro per migliorare la resistenza a taglio.



Rappresentazione rinforzo con placcaggi in m. composito

Materiali per i rinforzi

Nella definizione dei rinforzi strutturali oltre al calcestruzzo ed alle barre per c.a. intervengono altri tipi di materiali, come gli acciai da carpenteria e i materiali compositi (fibre di carbonio, vetro, aramidiche e Pbo), per i quali sono state predisposte due nuove griglie dati.

Tipologie di Acciaio							
id	nome	fyk	def	E	G	ps	eu
1	S235/Fe360 (Low strength)	2396	<input checked="" type="checkbox"/>	2100000	807692	7850	0,0171
2	S275/Fe430 (Medium strength)	2804	<input checked="" type="checkbox"/>	2100000	807692	7850	0,0200
3	S355/Fe510 (High strength)	3620	<input checked="" type="checkbox"/>	2100000	807692	7850	0,0259
4	S450 (High strength)	4486	<input checked="" type="checkbox"/>	2100000	807692	7850	0,0320
5	C1000 Inox	6630	<input checked="" type="checkbox"/>	2100000	807692	7850	0,0474

Materiale compositi (rinforzi)							
id	nome	sf	ffk	efk	E	etaA	etal
1	CFRP (High strength)	0,1650	493,00	0,0020	2446400	0,95	1,00
2	CFRP (High modulus)	0,1650	428,00	0,0011	3975500	0,95	1,00
3	CFRP (Very high modulus)	0,1420	255,00	0,0004	6523900	0,95	1,00
4	CFRP (High strength)	0,1700	448,00	0,0015	2650300	0,95	1,00
5	GFRP (High strength)	0,1180	260,00	0,0032	815500	0,75	1,00
6	AFRP (High modulus)	0,2480	293,00	0,0028	1019300	0,85	1,00
7	FRCM (PBO)	0,0455	591,00	0,0022	2752200	0,95	1,00

Fogli per la definizione dei materiali per il rinforzo

Applicazione dei rinforzi

E' possibile applicare i rinforzi alle singole sezioni degli elementi. Alcune tipologie, per essere efficaci, richiedono la continuità su tutto l'elemento e l'ancoraggio al nodo o all'elemento adiacente. Allo scopo, sono state preparate le due nuove griglie seguenti, rispettivamente per travi e per pilastri e nodi.

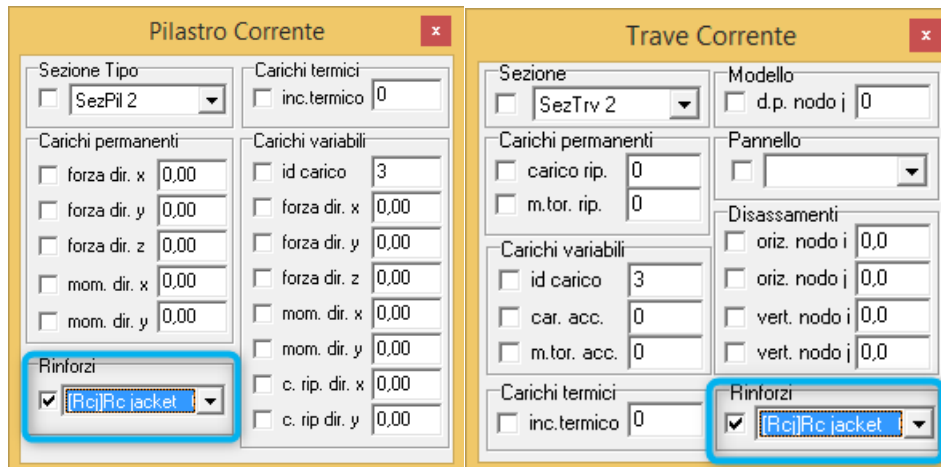


id	sinistra	mezzeria	destra
1	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8
2	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8
3	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8
4	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8
5	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8	[Rcj]Travi 5x5 phi8

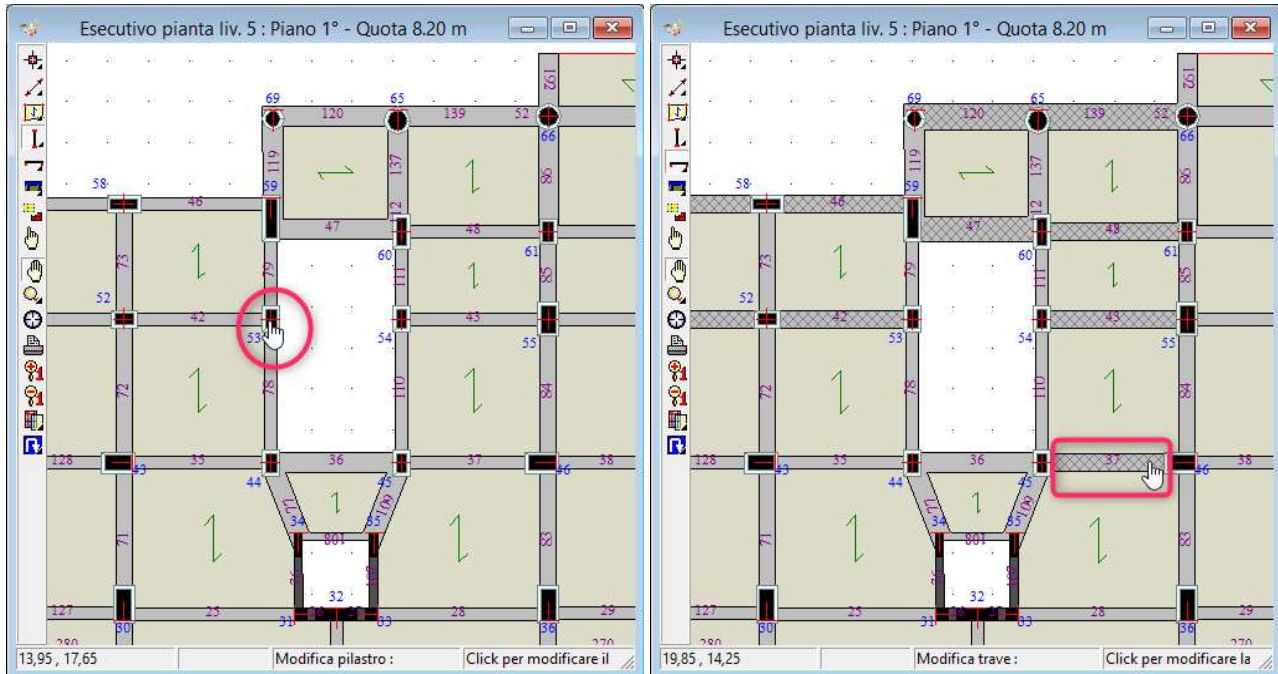
id	piede	centro	testa	nodo
1	[Rcj]Camicia 47x47	[Rcj]Camicia 47x47	[Rcj]Camicia 47x47	[Rcj]Camicia 47x47
2	[Rcj]Camicia 47x47	[Rcj]Camicia 47x47	[Rcj]Camicia 47x47	
3	[Rcj]Camicia 47x47	[Rcj]Camicia 47x47	[Rcj]Camicia 47x47	
4	[Rcj]Camicia 47x47	[Rcj]Camicia 47x47	[Rcj]Camicia 47x47	
5	[Rcj]Camicia 40x70	[Rcj]Camicia 40x70	[Rcj]Camicia 40x70	

Comandi grafici per l'inserimento dei rinforzi

Nella nuova versione è adesso possibile definire graficamente il tipo di rinforzo da applicare ad un elemento, estendendo in questo senso le usuali procedure di inserimento/modifica previste nella vista delle piante. Il rinforzo può essere definito quando si inserisce un nuovo elemento, ma più tipicamente viene applicato nel contesto dell'operazione di modifica, come misura aggiuntiva ad un elemento già presente nel modello: in questo caso in una prima fase si seleziona il rinforzo da applicare nella formina dei dati correnti per pilastri/pareti o travi (vedi figura) e si contrassegna la relativa casella di attivazione della modifica, poi nella vista pianta si clicca col mouse sugli elementi a cui applicare le modifiche contrassegnate.



Fase di definizione del rinforzo da applicare con i comandi grafici della vista pianta



Fase di applicazione del rinforzo cliccando sugli elementi nella vista piante

Tabulati di calcolo ed elaborati grafici.

In Edisys, le funzioni di stampa consentono di avere in uscita un elaborato finale di calcolo completo di dati, risultati e disegni, in accordo con le più recenti disposizioni legislative. Tutti i dati relativi alla struttura analizzata, inclusi i criteri che ne hanno consentito l'analisi, ed i risultati numerici delle verifiche condotte, possono essere organizzati e personalizzati nella composizione della relazione progettuale. Il tabulato può essere consultato a video in anteprima e quindi stampato o esportato come documento RTF su qualsiasi word-processor.

Gli elaborati di stampa si arricchiscono di nuove relazioni, come quella sui materiali, la manutenzione, la modellazione sismica, i livelli di conoscenza. A queste si aggiungono quelle già presenti nella precedente versione, quali quella geotecnica e sulle fondazioni ed altre enucleate dal precedente tabulato e riviste come documenti indipendenti, come la relazione di calcolo e quelle relative alla modellazione sismica ed alla classe di rischio. La disponibilità di documenti separati ed indipendenti consente di espletare in maniera più efficace le procedure per il deposito dei calcoli o la richiesta di autorizzazione.

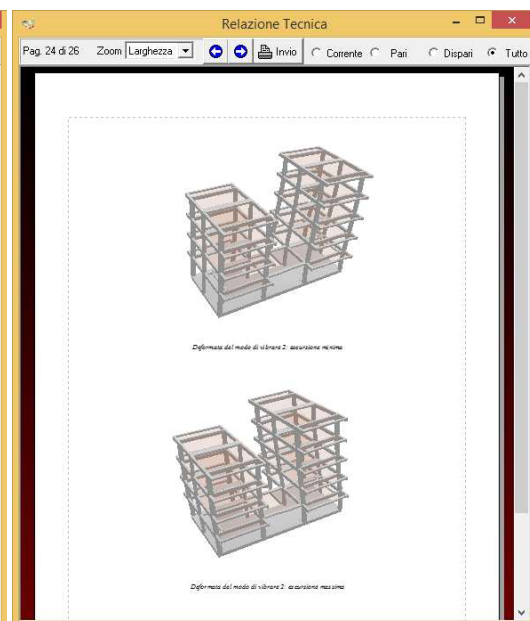
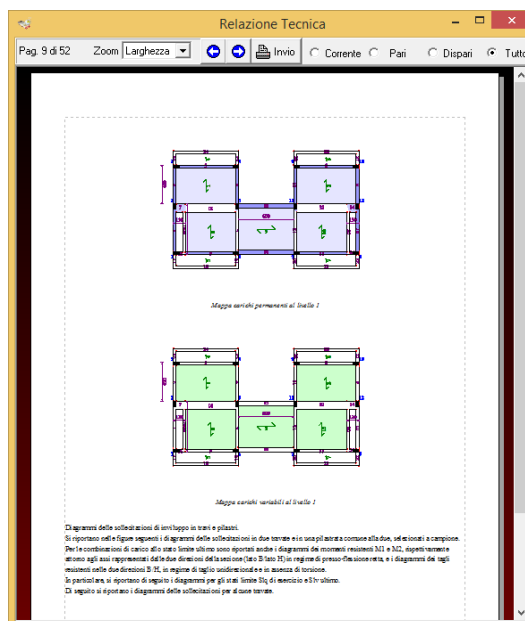
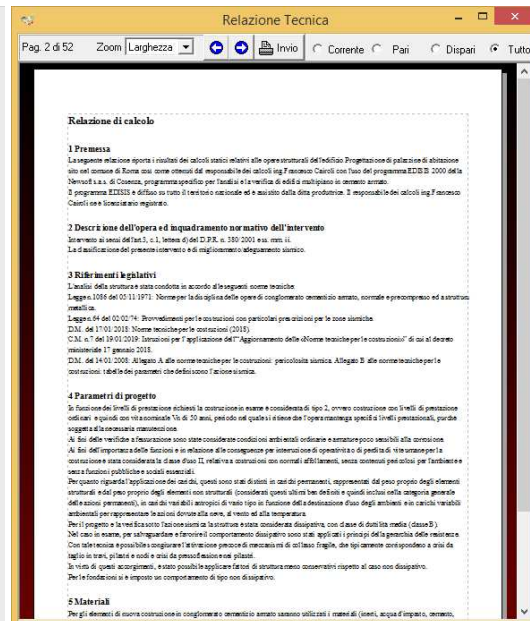
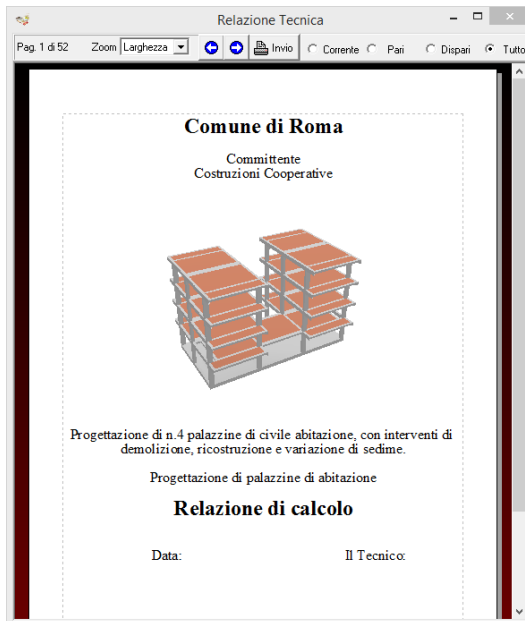
In particolare per tutte le relazioni e per lo stesso tabulato è prevista l'apposizione della prima pagina di copertina con la vista tridimensionale della struttura e il titolo del progetto. La stessa relazione di calcolo è stata riorganizzata nel testo ed arricchita per la parte concernente la sintesi dei risultati di calcolo con contenuti grafici quali mappe cromatiche, diagrammi delle sollecitazioni, istogrammi delle verifiche, deformate del modello solido tridimensionale sia per analisi lineari che pushover.

In definitiva, i report di stampa adesso disponibili sono i seguenti:

- Relazione di calcolo,
- Relazione geotecnica,
- Relazione sulle fondazioni,
- Relazione sui materiali,
- Relazione sulla modellazione sismica,
- Relazione sulla manutenzione,



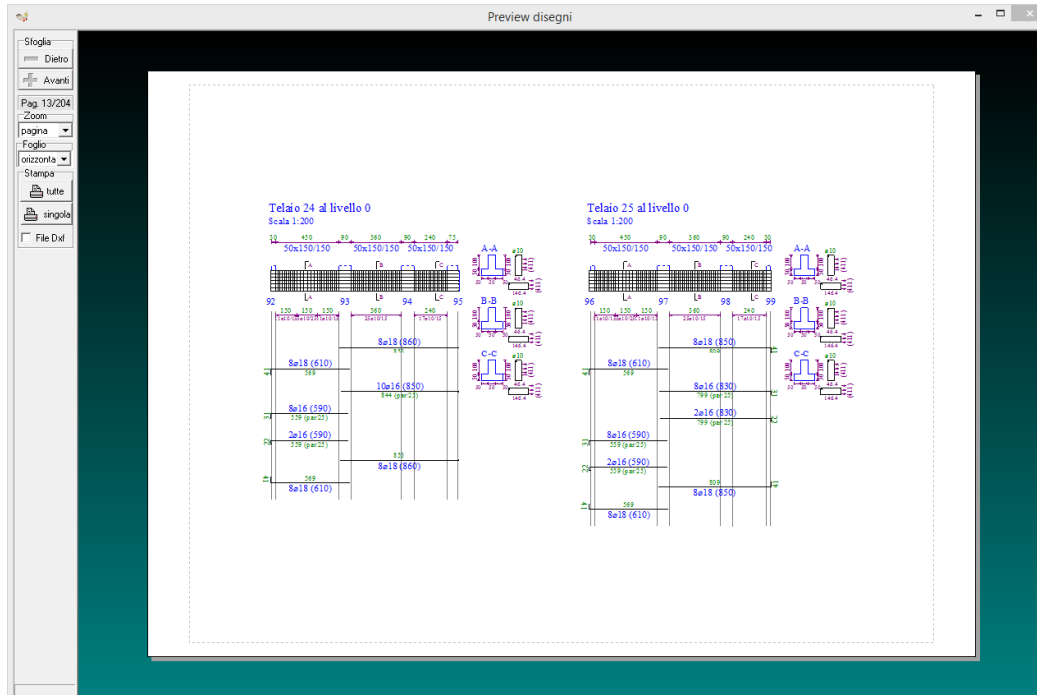
- Relazione sui livelli di conoscenza,
- Relazione sulla classe di rischio,
- Tabulato di calcolo,



Alcuni esempi delle relazioni prodotte da EDISIS



newsoft
progettare bene, costruire meglio



L'anteprima del fascicolo dei disegni

Calcolo della classe di rischio sismico

Il calcolo della classe di rischio trova il riferimento legislativo nel Decreto Ministeriale n.58/2017, che fissa le linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni, nonché le modalità per l'attestazione da parte dei professionisti abilitati, dell'efficacia degli interventi effettuati, anche ai fini dell'ottenimento dei benefici fiscali, noti col termine di "Sismabonus".

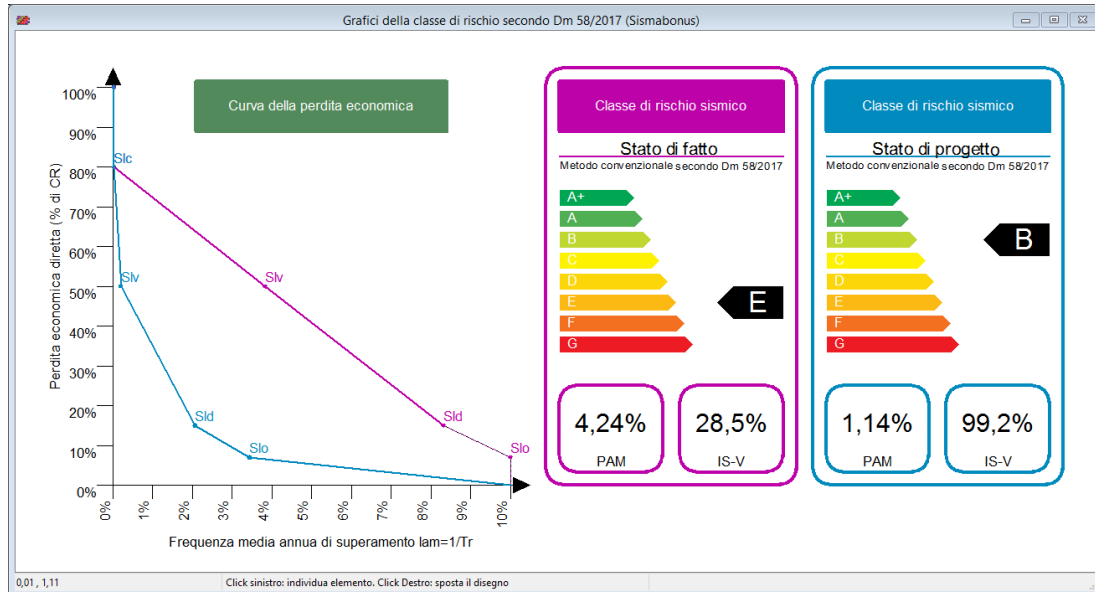
Nell'Allegato A al decreto citato sono indicati i criteri per la determinazione della classe di rischio di un edificio, che può essere condotta secondo due metodi alternativi.

Il primo è il cosiddetto **metodo convenzionale**, applicabile a qualsiasi tipologia di costruzione, basato sull'applicazione dei normali metodi di analisi previsti dalle Ntc08, che permette di valutare la classe di rischio della costruzione, sia nello stato di fatto sia nello stato conseguente all'eventuale intervento, consentendo il miglioramento di una o più classi di rischio.

Il secondo è un **metodo semplificato**, applicabile solo alle costruzioni in muratura, che consente di valutare la classe di rischio sulla base di una classificazione macrosismica dell'edificio e può essere utilizzato sia per una valutazione preliminare di massima, sia per l'accesso ai benefici fiscali, limitatamente però alla messa in opera di interventi di tipo locale (riguardanti cioè singole parti o elementi strutturali, in genere localizzati in porzioni limitate della costruzione), consentendo al massimo il miglioramento di una sola classe di rischio.

Per le strutture in cemento armato la scelta è obbligatoriamente il metodo convenzionale, che d'altra parte corrisponde alla soluzione di maggiore affidabilità, in quanto sfrutta in pieno i risultati ottenuti dall'analisi sismica, sia di tipo lineare (analisi statica o dinamica), sia non lineare (analisi pushover).

In Edisis è già predisposta la funzione di calcolo della classe di rischio, per cui con un semplice comando si ottengono i valori di interesse e i grafici sintetici correlati.



La curva della perdita economica e l'etichetta di attribuzione della classe di rischio