



COMMITTENTE:

COMUNE DI SUSÀ
Via Palazzo di città, 39 - Susa (TO)
tel. 0122.648311
Direttore del Settore Tecnico
Geom. Valerio Menone

PROGETTO:

Arch. M. P. DAL BIANCO
sede legale via Buniva 9 10124 Torino
sede operativa Via Papacino 4 10121 Torino
tel/fax 011 6997425
e-mail studiompdalbianco@gmail.com
P.IVA 08786530017

CASTELLO DELLA CONTESSA ADELAIDE

INTERVENTI INTEGRATIVI PER IL NUOVO MUSEO CIVICO
NEI LOCALI STORICI

ACCORDO DI PROGRAMMA DEL 31/12/2013

N.PROGRESS.

03

N.ELABORATO

PROGETTO ESECUTIVO

03F

FASCICOLO

RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE

Elaborato da:

-

Nome File: Rel. T.

Controllato e approvato da: Arch. Maria Pia Dal Bianco

Data: Novembre 2015

Prot. L. 322

RELAZIONE SPECIALISTICA

NB. Per Elaborati grafici e fascicoli di riferimento vedi Elaborato N.P. 00 (ELENCO DOCUMENTI)

1. OBIETTIVI

L'intervento oggetto del presente Progetto Esecutivo, prevede la realizzazione di interventi integrativi per l'allestimento del suddetto nuovo Museo Civico nei locali storici del Castello. Ad integrazione e completamento degli interventi di Allestimento Museografico sarebbero auspicabili alcuni interventi esterni di migioria e di valorizzazione del monumento e del suo intorno ed alcuni interventi integrativi e impiantistici interni, atti a dotare il complesso di tecnologie all'avanguardia, di cui è stata prevista la predisposizione nell'allestimento ed integrabili in funzione della continua evoluzione tecnologica nel campo museale ed espositivo.

Gli interventi descritti di seguito permetterebbero di concludere in modo definitivo un intervento, il restauro e recupero funzionale a Museo del Castello della Contessa Adelaide in Susa, già in gran parte realizzato con successo.

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

A seguito riportiamo le principali categorie di opere proposte per zona e ambito d'intervento:

- Verifiche e sondaggi archeologici preventivi
- Sistemazione esterna e valorizzazione lato nord (zona A)
- Sistemazione accessi lato ovest (zone B e C)
- Manutenzione straordinaria fronte ovest del castello (zona D)
- Illuminazione scenografica (zona E)
- Opere impiantistiche interne integrative e di controllo demotico (zona F)

A) SISTEMAZIONE ESTERNA E VALORIZZAZIONE LATO NORD:

Il Castello della Contessa Adelaide, delimitato sui lati sud e ovest dalla cinta muraria edificata a partire dai resti delle mura romane sopravvissuti alle lotte imperiali e alle invasioni barbariche e definito dal fabbricato del Castello stesso sui fronti est e nord-est, risulta privo di una delimitazione definita su parte del lato nord. La sistemazione esterna e valorizzazione del lato nord si pone dunque l'obiettivo di risolvere tale perimetrazione dell'area, oltre a risolvere il problema della presenza di un muretto di contenimento degli scavi archeologici in precarie condizioni, rendendo inaccessibile la zona limitrofa.

In particolare si prevede la realizzazione di una recinzione di circa 23 m di lunghezza per un'altezza media di circa 2,40 m, realizzata in pannelli di acciaio cor-ten e dotata di porta pedonale ad anta unica sul fianco est, utilizzabile solo dal personale autorizzato per l'accesso allo scavo archeologico o per la manutenzione dell'area retrostante.

Tale opera necessita innanzitutto di lavori di movimentazione del terreno, eseguibili tramite l'utilizzo di miniescavatore: serviranno per la regolarizzazione dell'area e in secondo luogo per la formazione dello scavo che accoglierà la struttura di fondazione della recinzione, realizzata sotto forma di cordolo posizionato lungo il proprio perimetro, da realizzarsi in calcestruzzo armato, gettato in opera su casseforme precedentemente allestite nello scavo. Il materiale di risulta dello sbancamento, eseguito lo scavo, dovrà essere stoccato nelle immediate vicinanze per il successivo reinterro della fondazione; l'eventuale eccedenza su indicazione della D.L. verrà o reimpiegato all'interno della zona di cantiere o caricato e trasportato alla discarica.

La recinzione sarà costituita di piantoni in scatolato, ancorata alla fondazione armata, sulla quale verranno montati i pannelli in acciaio cor-ten. L'area composta dai pannelli partirà da circa 10 cm sopra il terreno a favorire il deflusso delle acque meteoriche.

La pannellatura inoltre sarà dotata di grafica informativa per una superficie di circa 16 m² sui 58 m² complessivi realizzata in "Tatto-wall", in grado di produrre un ottimo risultato estetico e comunicativo.

Sulla grafica saranno applicati particolari realizzati in lamiera fine in acciaio inox, mentre sulla porzione di recinzione curva, sempre in lamiera inox, verranno applicate le singole lettere a composizione del testo.

B) SISTEMAZIONE ACCESSI LATO OVEST :

Manutenzione serramenti metallici esterni

La cinta muraria che delimita l'area del Castello ad ovest è attualmente dotata di un portone d'accesso in legno in condizioni precarie, un cancello in ferro e tre aperture sbarrate da inferriate in ferro battuto. L'opera di manutenzione nella zona B interessa unicamente il ripassamento e l'eventuale riparazione dei manufatti metallici. Delle inferriate e del cancello quindi, si prevede la revisione e se necessario la sostituzione delle parti ammalorate, la spazzolatura e/o sabbiatura, la protezione tramite l'applicazione di prodotto antiruggine e la successiva passatura di smalto ferro-micaceo di colore grigio ghisa.

C) SISTEMAZIONE ACCESSI LATO OVEST :

Sistemazione punto d'accesso e sostituzione serramento

Allo stato attuale il punto di accesso presenta, dall'esterno all'interno : una soglia in elementi lapidei parzialmente integrati nell'asfalto stradale e nella pavimentazione costituita di uno strato di calcestruzzo coperto dal ghiaietto; un portone massiccio in legno delle dimensioni di 245x340 cm in stato di forte degrado è posto in prossimità della soglia esterna; sulle sponde laterali, oltre ai cardini e i ganci del portone, si presentano diverse incongruenze materiche e stuccature. Le aperture dell'accesso si presentano a portale rettangolare verso l'esterno e ad arco leggermente ribassato verso l'interno. Per quanto riguarda il portone in legno esistente, si prevede la rimozione di tale elemento, delle superfetazioni murarie e degli elementi incongrui presenti sulle superfici murarie, per quanto possibile, facendo attenzione a non rimuovere materiale originario. In seguito si procederà alla rimozione dell'attuale pavimentazione attraverso la demolizione del massetto in calcestruzzo tramite martello demolitore pneumatico e lo sbancamento a mano

dell'eventuale terreno fino a circa 20 cm complessivi di profondità. Si procederà quindi, posando precedentemente un tubo corrugato per il collegamento all'impianto elettrico, alla realizzazione del massetto di posa in cls, allo spandimento di sabbia lavata per il livellamento ed infine alla posa degli elementi lapidei in pietra di Luserna; la nuova pavimentazione è carrabile. Questo portone sarà sostituito da un nuovo manufatto realizzato con una struttura scatolare metallica, tamponata con doppia lamiera in acciaio cor-ten. L'apertura sarà asimmetrica, a due e sarà posto in prossimità della soglia interna, sul lato opposto.

Saranno collocati inoltre, nel vano di passaggio, lateralmente al portone, due pannelli analoghi per struttura e finitura, come indicato negli elaborati grafici. Tali pannelli saranno dotati di testo informativo, realizzato tramite il taglio e l'incisione dei pannelli stessi. Le aperture così formate, tamponate da una lastra in plexiglass, saranno retroilluminate.

D) MANUTENZIONE STRAORDINARIA FRONTE OVEST DEL CASTELLO :

Il Castello è dotato sul fronte ovest di una scala esterna che risulta interessata da fenomeni di infiltrazione dovuti all'esposizione agli agenti atmosferici ed al progressivo deterioramento dell'impermeabilizzazione di rampe e pianerottoli, incrementato dalla perdita della sigillatura delle fughe tra le lastre dei pianerottoli. La comparsa di fenomeni di umidità, che si sono manifestati nel portico sottostante, sono da imputare a tale causa. Le opere di manutenzione straordinaria del fronte ovest del Castello sono volte a ripristinare quindi la corretta impermeabilizzazione della scala e sistemare le superfici murarie danneggiate.

Inoltre, per evitare che le acque meteoriche siano convogliate verso le mura perimetrali del Castello a causa dell'attuale pendenza del cortile, si prevede lo sbancamento e il successivo livellamento di una porzione di quest'ultimo al piano del marciapiede del fronte sud del Castello, affinché l'acqua venga recepita dallo scarico più vicino. A causa di tale scavo sarà necessario prolungare l'attuale rampa inferiore di tre gradini.

Dalla scala verranno rimossi gli elementi in pietra dei rivestimenti di gradini e pianerottoli, i quali, puliti dai depositi superficiali, catalogati e numerati uno ad uno, verranno stoccati opportunamente nelle modalità e nella zona di cantiere indicata dalla D.L. per il successivo riposizionamento ad impermeabilizzazione ultimata.

Lo strato impermeabilizzante dovrà essere posato su rampe e pianerottoli avendo cura di farlo risvoltare per circa 30 cm sul muro perimetrale, per tale motivo si prevede la demolizione parziale delle rampe e dei pianerottoli e la spicconatura della porzione di intonaco a contatto con la scala.

Saranno inoltre rimosse le parti di intonaco ammalorato su pareti e volte sotto scala.

Successivamente si prevede la ricostruzione delle porzioni delle rampe e dei pianerottoli precedentemente demolite, il riposizionamento degli elementi lapidei di gradini e pianerottoli rimossi e la costruzione ex novo dei gradini mancanti, dovuti all'abbassamento del piano del cortile, finiti con lastre intere del materiale lapideo di provenienza, composizione e cromia più simile possibile, al fine di ottenere un risultato omogeneo.

L'intonaco precedentemente spicconato verrà reintegrato con un intonaco di identica composizione e le superfici delle pareti e delle volte sottostanti saranno stuccate, tinteggiate e trattate con un prodotto per la prevenzione della crescita di microrganismi biodeteriogeni non aggressivo. La tinta da eseguire dovrà avere una composizione congruente a quella utilizzata precedentemente e dovrà essere stesa per velature al fine di evitare un effetto di discontinuità cromatica delle pareti interessate.

Infine si prevede il trattamento delle superfici della ringhiera metallica tramite sabbiatura, coloritura con una ripresa di antiruggine e decorazione con smalto ferro micaceo di colore grigio ghisa.

IMPIANTI ELETTRICI

ILLUMINAZIONE SCENOGRAFICA DEL CASTELLO

1) - OGGETTO

Il presente capitolo costituisce la relazione tecnica specialistica del progetto definitivo degli impianti elettrici e speciali da realizzare nell'ambito della realizzazione delle sistemazioni esterne del castello Adelaide nel Comune di Susa (TO).

Nel seguito saranno descritti in dettaglio i vari impianti previsti, le caratteristiche tecnico-qualitative dei componenti e delle apparecchiature da utilizzare, i criteri e le modalità esecutive delle opere.

Per tutte le parti e componenti non oggetto di intervento restano valide e confermate le documentazioni di certificazione impiantistica e collaudo dei precedenti interventi di restauro del castello.

Saranno anche precisati i metodi di dimensionamento adottati, con particolare riferimento agli aspetti illuminotecnici ed elettrici (sezione dei cavi, coordinamento con le relative protezioni, ecc..), ai quali sono riferiti i calcoli appositamente sviluppati ed allegati alla presente in uno specifico documento.

Ad integrazione di quanto contenuto in questa sede dovranno essere considerati gli elaborati grafici (schemi unifilari, planimetrie impiantistiche), che costituiscono parte integrante del presente progetto esecutivo e forniscono gli elementi occorrenti alla determinazione delle quantità di apparecchiature e componenti, del loro posizionamento, nonché di ulteriori aspetti atti ad individuare - quanto meglio possibile - le opere da realizzare.

Resta comunque inteso che gli impianti in oggetto dovranno essere consegnati dall'Impresa esecutrice perfettamente funzionanti, conformi a tutti i requisiti progettuali, rispondenti a tutte le prescrizioni normative, di legge ed antinfortunistiche e completi - a tale scopo - di ogni componente e/o accessorio, anche se non espressamente citato e/o riportato nella documentazione di progetto.

Al riguardo, con la presentazione della propria offerta tecnico-economica, l'Impresa esecutrice implicitamente dichiarerà di aver potuto avere esatta conoscenza delle opere da realizzare e degli oneri ad esse correlati, di ritenere la documentazione progettuale esauriente al fine di consentire l'individuazione tecnica di consistenza, caratteristiche, modalità esecutive dei lavori e pertanto di non avere alcuna incertezza relativamente ad essi e di non avanzare alcuna riserva in merito.

2) - ELENCO DEGLI ELABORATI

Alla presente relazione tecnica sono allegati - e costituiscono parte integrante del progetto relativo alla parte elettrica - i seguenti elaborati:

N. Prog	DESCRIZIONE	N. Elaborato
05	Computo metrico estimativo	05F
06	Elenco prezzi	06F
07	Analisi prezzi	07F
24	Illuminazione scenografica del castello	01E
25	Illuminazione del portone di accesso	02E

Ai sopraelencati documenti, come già anticipato, si dovrà fare riferimento per tutti gli ulteriori requisiti non già esposti nella presente relazione.

Ad integrazione del progetto, infine, sono stati sviluppati i documenti di carattere economico.

3) - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

In termini generali, materiali, apparecchiature e modalità di installazione dovranno essere conformi a tutte le Leggi e le normative vigenti, fra cui - a titolo esemplificativo e non limitativo - si citano:

- Legge n. 186 dell'1.3.1968;
- Legge n. 46 del 5.3.1990;
- DM n. 37 del 22.1.2008;
- D.L. n. 81 del 9.4.2008 (esclusivamente per quanto di pertinenza elettrica e con esclusione di quadri ed impianti a bordo macchina);
- D.L. n. 112 del 25.6.2008;
- Norme CEI;
- Norma UNI 12464-1 ed. Novembre 2002 (relativa all'illuminazione normale dei posti di lavoro);
- Norma UNI EN 1838 (relativa all'illuminazione di sicurezza);
- Norma UNI EN 9795 ed. Gennaio 2010 (relativa alla rivelazione incendi);
- Prescrizioni ISPESL, VV.FF., ENEL, ASL, TELECOM.

In particolare si richiamano qui di seguito alcune delle normative CEI (da intendersi nell'edizione più recente e comprensive di eventuali relative varianti) più ricorrenti nell'ambito degli impianti in oggetto, pur permanendo l'obbligo di rispettare comunque ogni altra norma o prescrizione applicabile - sia di carattere generale sia specifica di prodotto e/o lavorazione - anche se non esplicitamente citata.

- Impianti
 - . CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
 - . CEI 31-30 Atmosfere esplosive per la presenza di gas - Classificazione dei luoghi pericolosi;
 - . CEI 31-35 Guida nell'applicazione delle norme 31-30;
 - . CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V c.a. e a 1.500 V in c.c.
 - . CEI 81-10 Protezione contro i fulmini.
- Rifasamento
 - . CEI 33-8/9/10/11 Condensatori statici di rifasamento per impianti d'energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1.000 V.

- Quadri elettrici in bassa tensione
 - . CEI 17-5 Interruttori automatici per c.a. e tensione nominale non superiore a 1.000V e per c.c. e tensione nominale non superiore a 1.200 V;
 - . CEI 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica (ACF) per tensioni nominali non superiori a 1.000 V in c.a. e a 1.200 V in c.c.;
 - . CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in c.a.);
 - . CEI 38-1 Trasformatori di corrente per misura e protezione;
 - . CEI 38-2 Trasformatori di tensione (per misura).
- Cavi
 - . CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3;
 - . CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
 - . CEI 20-22 Cavi non propaganti l'incendio - prove;
 - . CEI 20-36 Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio;
 - . CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici;
 - . CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, a tensione $\leq 0,6/1kV$;
 - . CEI 20-45 Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH), a tensione 0,6/1kV.
- Tubazioni e canaline
 - . CEI 23-54 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 2-1: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori;
 - . CEI 23-55 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 2-2: prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori;
 - . CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
 - . CEI 23-32 Sistemi di canali materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.
- Apparecchi illuminanti
 - . CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione - Parte 1°: Prescrizioni generali e prove;
 - . CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione - Parte 2° Requisiti particolari - Apparecchi per illuminazione di emergenza;

CEI 34-23 Apparecchi di illuminazione - Parte 3° Requisiti particolari - Apparecchi fissi per uso generale.

4) - QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le apparecchiature previsti per la realizzazione degli impianti in oggetto saranno adatti all'ambiente di installazione, rispondenti alle relative norme CEI-UNEL, ove esistano, e muniti di contrassegno CE.

Inoltre tutti i componenti, per i quali ne sia prevista la concessione saranno muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

In ogni caso, tutti i materiali e le apparecchiature- ad eccezione di quelli per i quali sia eventualmente ed espressamente previsto il reimpiego nell'ambito delle opere di cui al presente progetto - saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità e completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione progettuale.

5) - CRITERI DI PROGETTO

Si riportano nel seguito i principali dati e criteri di base assunti nella progettazione e che dovranno essere anche rispettati e conseguiti nella realizzazione delle opere impiantistiche; occorre tenere conto che gli impianti elettrici attualmente esistenti ed asserventi la struttura sono stati oggetto di recente totale rifacimento; detti impianti risultano pertanto già certificati e collaudati.

Scopo del presente intervento è pertanto la realizzazione di alcune modifiche tese ad ottimizzare l'inserimento degli allestimenti espositivi e multimediali.

Come detto nel seguito sono indicati i criteri adottati per le eventuali modifiche e/o integrazione:

- potere di interruzione degli interruttori montati nei quadri elettrici superiore al valore della corrente di corto circuito trifase simmetrica presunta nel loro punto di installazione (avendo considerato pari a 15 kA la corrente di corto circuito nel punto di consegna), quale risultante dagli specifici calcoli elettrici sviluppati ed allegati;
- dimensionamento delle linee elettriche principali e terminali in funzione dei seguenti criteri:
- portata dei cavi nelle specifiche condizioni di posa superiore alla massima corrente di impiego del relativo circuito;
- contenimento della caduta di tensione entro il 4% fra il punto di consegna e l'utilizzatore più distante;
- energia specifica passante tollerabile dai cavi superiore a quella lasciata transitare, in caso di corto circuito, dalle relative apparecchiature di protezione;
- coordinamento fra cavi e relativi interruttori, al fine di conseguire la protezione contro i contatti indiretti e la protezione delle linee per guasto al fondo delle stesse;

- grado di protezione di componenti, apparecchiature, condutture ed impianti nel loro complesso non inferiore a IP20 in tutti i locali (essendo classificabili come “ordinari”), ad eccezione dei locali tecnici nei quali è prevista l’esecuzione \geq IP44 e delle zone esterne per le quali sarà \geq IP55;
- protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito di guasto, tramite idoneo coordinamento fra la resistenza dell’impianto generale di terra e la corrente di intervento delle protezioni costituite dagli interruttori nei quadri elettrici;
- sicurezze antinfortunistiche consistenti nella presenza di specifici mezzi atti ad evitare pericoli in situazioni di emergenza o durante attività manutentive; rientrano dunque in tale ambito i sistemi di chiamata d’emergenza nei servizi per disabili ed i selezionatori locali in prossimità di eventuali macchine elettriche con parti rotanti per consentire interventi di manutenzione in condizioni di sicurezza ed altri componenti o sistemi con funzione equivalente;
- superamento delle barriere architettoniche nel rispetto del D.L. n. 236 del 14.6.1989, con organi di comando dotati di spia luminosa di segnalazione quando montati in ambienti con possibile presenza di pubblico e/o personale numeroso e con l’adozione di idonee e diversificate quote di montaggio in relazione alle varie tipologie di componenti (prese di corrente, interruttori, pulsanti, ecc..) e cioè, da pavimento finito :

per organi di comando fra 40 e 140 cm (preferibilmente fra 60 e 140 cm
e da concordare con Committente e/o D.L. in
corso d’opera).

per prese di corrente, fra 45 e 115 cm (preferibilmente fra 60 e 110 cm
telefono, ecc... e da concordare con Committente e/o D.L. in
corso d’opera).

- calcoli di dimensionamento sia elettrici sia illuminotecnici sviluppati con impiego di idonei programmi software specifici, da intendersi - per quanto possibile - validi indipendentemente dalle caratteristiche individuali di particolari prodotti esistenti sul mercato;

ulteriori criteri di carattere generale e/o prevalentemente operativo e funzionale sono i seguenti:

- . caratteristiche generali atte a garantire i più elevati livelli di sicurezza per le persone e per le cose;
- . rispetto di tutte le leggi e le normative al momento vigenti ed applicabili, sia nel complesso delle opere sia nei loro singoli componenti;
- . dotazioni impiantistiche complete al fine di poter assolvere a tutte le possibili esigenze;
- . massima attenzione ad evitare opere invasive delle murature e delle pavimentazioni “storiche”;
- . struttura flessibile, al fine di rendere possibili eventuali successivi

ampliamenti e/o modifiche senza dover ricorrere ad opere

particolarmente invasive;

semplificazione delle attività di normale manutenzione, di ricerca dei

guasti e di riparazione degli stessi;

impiego di componenti e sistemi impiantistici e gestionali atti a ridurre i consumi energetici, nei limiti delle attuali tecnologie e dello specifico impiego degli ambienti.

6) - CONSISTENZA DELLE OPERE IN PROGETTO

Gli impianti elettrici hanno origine dal quadro elettrico esistente all'interno del complesso situati al piano terreno.

Al suddetto quadro saranno sottesi i circuiti (portone e facciata) relativi agli impianti di illuminazione di nuova realizzazione.

Nel seguito sono elencati gli interventi previsti:

- realizzazione, come indicato sulle tavole grafiche, di impianto di illuminazione zona portone di ingresso;
- realizzazione, come indicato sulle tavole grafiche, di impianto di illuminazione di facciata.

Con riferimento agli impianti sopraelencati si forniranno nei capitoli seguenti indicazioni atte ad identificare - nei loro aspetti essenziali - i componenti previsti più significativi e le tipologie di installazione più rilevanti in relazione alle particolari caratteristiche edili/architettoniche dei vari ambienti.

7) - CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO ELETTRICI ED ILLUMINOTECNICI

Come già anticipato, per i dimensionamenti illuminotecnici ed elettrici si sono sviluppati specifici calcoli.

In particolare, i calcoli elettrici sono stati elaborati con il programma software EXEL-INTEGRA che consente l'analisi delle linee elettriche e dei relativi dispositivi di protezione, con particolare riferimento a:

- verifica delle portate dei cavi;
- determinazione delle cadute di tensione;
- calcolo delle correnti di corto circuito trifasi, bifasi e monofasi fra fase e neutro e fase e terra;
- calcolo dei minimi valori delle correnti di intervento magnetico degli interruttori al fine di conseguire la protezione anche al fondo delle linee.

Detto programma - non richiedendo di impostare nelle scelte interruttori di una specifica Casa Costruttrice - conduce a risultati di validità generale.

Resta comunque inteso che gli apparecchi illuminanti previsti non costituiscono una scelta sin d'ora obbligata, ma unicamente l'individuazione delle caratteristiche costruttive generali tecnico-qualitative degli apparecchi, nonché dei valori illuminotecnici da conseguire.

Sarà pertanto possibile in fase esecutiva proporre l'impiego di prodotti di altri Costruttori, che - ovviamente - dovranno possedere i requisiti costruttivi richiesti e conseguire i risultati illuminotecnici prescritti.

8) - QUADRI ELETTRICI

Al piano terra è presente il punto di alimentazione costituito da contatore trifase a valle del quale è presente l'interruttore generale a protezione della linea di alimentazione principale al quadro generale piano terra. Sono anche presenti altri due contatori di energia alimentanti zone escluse dagli interventi quali bar ed osservatorio astronomico.

Dal quadro elettrico generale piano terra hanno origine le linee di alimentazione ai vari sottoquadri (piano primo e secondo, multimediale, ecc..) e ai gruppi di continuità per l'illuminazione di sicurezza e per gli impianti tecnologici.

Non si prevedono particolari interventi sui quadri elettrici se non l'aggiunta di alcuni interruttori automatici magnetotermici differenziali per l'alimentazione di specifiche utenze oggetto del presente intervento.

Si dovrà inoltre prevedere all'inserimento di interruttore crepuscolare in modo da poter prevedere il funzionamento automatico delle luci.

Le connessioni fra interruttore generale ed interruttori posti in dipendenza saranno realizzate in bandella di rame o cavi CEI 20-22 II; le linee in uscita saranno attestate agli attacchi inferiori degli interruttori per sezioni superiori o pari a 16 mm² e ad appositi morsetti per sezioni inferiori; i contatti ausiliari saranno sempre riportati su apposita morsettiera.

Gli interruttori saranno dotati di relè magnetotermici o magnetotermici differenziali, avranno potere d'interruzione adeguato al punto di installazione, saranno correlati con le protezioni a monte ed atti a sopportare il valore dell'energia passante a cui potranno essere soggetti.

Ulteriori caratteristiche - per quanto applicabili - saranno le seguenti:

- grado di protezione = \geq IP40
- tensione normale di esercizio = 400/230 V
- tensione di isolamento = 660 V
- tensione di prova a frequenza industriale per 1 minuto = 3.5 kV per i circuiti di potenza e 2 kV per i circuiti ausiliari
- frequenza = 50 Hz

I conduttori in uscita dagli interruttori avranno un numero di identificazione che sarà riportato anche sui corrispondenti morsetti e sugli schemi forniti a corredo del quadro.

La morsettiera d'ingresso ed i morsetti dell'interruttore saranno dotati di schermo di protezione.

I conduttori di collegamento tra barrette collettrici preforate a valle dell'interruttore generale e gli interruttori derivati e tra questi e le morsettiere dovranno avere le seguenti sezioni:

- 6 mm² per interruttori con portata sino a 25 A;
- un calibro superiore a quello della linea di uscita corrispondente per quelli superiori.

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza; le targhette avranno spessore di circa 0,4 mm e saranno avvitate sulla carpenteria del quadro.

Il potere di interruzione dei singoli interruttori sarà sempre maggiore della massima corrente di corto circuito che può verificarsi immediatamente a valle degli stessi.

Tutti gli interruttori che proteggono linee in partenza saranno scelti in modo che:

- sia sempre protetta contro i contatti diretti e indiretti la linea uscente per tutta la sua lunghezza;
- siano coordinati selettivamente, ove possibile, gli interruttori presenti in cascata.

Gli eventuali contattori montati sui quadri saranno tutti di categoria AC3; per comando di condensatori saranno previsti contattori di categoria AC4.

I fusibili a protezione dei circuiti ausiliari saranno bipolari e del tipo sezionabile.

9) - LINEE PRINCIPALI

Rientrano nell'ambito del presente capitolo le condutture elettriche (come anticipato nei precedenti capitoli), delle nuove linee di alimentazione e dei nuovi punti luce nelle zone esterne.

Dette linee sono dimensionate sulla base di appositi calcoli elettrici, nei quali si sono prese in considerazione le portate nelle specifiche condizioni di posa, le cadute di tensione, i coordinamenti con le relative protezioni.

I cavi previsti comprendono essenzialmente le seguenti tipologie:

- FG7(O)M1-0,6/1kV non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici a norme CEI 20-22 / 20-37 / 20-38, utilizzati nelle condutture di energia "normale";
- N07G9-K non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici a norme CEI 20-22 II / 20-37 / 20-38, utilizzati nelle condutture di energia "normale", ma esclusivamente entro tubazioni e/o in canali chiusi;

La posa potrà avvenire entro tubazioni in PVC o PEAD (se in cavidotti interrati) oppure incassate entro elementi strutturali o in canaline prevalentemente in acciaio con zincatura Sendzimir o a caldo dopo lavorazione (se all'esterno) oppure - in ambienti particolari - in PVC autoestinguento, comunque sempre dotate di coperchio, curve, pezzi speciali, supporterie e separatori per altri servizi.

I passaggi delle condutture portacavi attraverso pareti e solette di compartimentazione tagliafuoco, saranno sigillati con sbarramenti antifiamma a lastre, a mastice o a sacchetti, atti a ripristinare la classe di resistenza al fuoco della compartimentazione.

I componenti utilizzati allo scopo dovranno tuttavia essere - per quanto possibile - facilmente rimovibili per permettere senza difficoltà la posa di eventuali futuri cavi aggiuntivi.

Le eventuali derivazioni e/o giunzioni saranno sempre effettuate entro apposite cassette in PVC autoestinguente, aventi grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e dotate di morsetti in esecuzione IPXXB onde evitare i possibili contatti diretti con parti in tensione.

Per l'esecuzione dei cavidotti esterni si dovranno prevedere:

- scavo a sezione obbligata;
- strato di fondo in sabbia di 10 cm;
- tubazione in PVCn rigido pesante autoestinguente diam. 110 mm circa, tipo "underground" per interro, con sellette di supporto;
- strato superiore di sabbia di 10 cm oppure bauletto protettivo in cls di spessore di 10 cm;
- reinterro con materiale di risulta e – a metà quota – posa d nastro isolante di individuazione. I tratti in cavidotto saranno interrotti da pozzetti rompitratta del tipo 50x50x50 cm con chiusino carrabile.

10) - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

- zona portone

È previsto l'inserimento di apparecchi illuminanti incassati a pavimento che dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- Apparecchio da incasso a pavimento/terreno finalizzato all'impiego di sorgenti luminose;
- Corpo in fusione di alluminio; cornice in acciaio inox AISI 304; vetro temperato di chiusura; guarnizione siliconica per la tenuta; schermo antiabbagliamento per il comfort visivo, pressacavo in ottone nichelato M15x1 per il collegamento tra vano inferiore e vano superiore;
- Controcassa per la posa in opera in materiale termoplastico in polipropilene rinforzato in colore nero.

Nelle nicchie laterali del portone è previsto l'inserimento di "arredi" che prevedono retroilluminazione che sarà creata con l'impiego di apparecchi illuminanti del tipo con corpo e schermo in policarbonato autoestinguente in esecuzione IP65 per lampada fluorescente 1x58W.

- Facciata

Lungo parte del perimetro esterno del castello lato Susa saranno installati proiettori a pavimento o su staffe che dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- Apparecchio di illuminazione a luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED completo di staffa;
- Installazione a terreno, parete;
- Costituito da vano ottico e staffa;
- Vano ottico e cornice in lega di alluminio; vetro di chiusura sodico-calcico temperato, trasparente incolore, spessore 4mm; riflettore in alluminio superpuro;
- Doppia orientabilità del vano ottico;
- Scala graduata con blocco meccanico del puntamento;

- Ottiche (Opti Smart) ad elevato rendimento e distribuzione luminosa omogenea.

11) - IMPIANTO DI TERRA

Non si prevedono interventi a riguardo dell'impianto di terra che, trattandosi di un impianto di tipo TT, la protezione contro i contatti indiretti sarà attuata con interruzione automatica del circuito di guasto mediante coordinamento fra corrente d'intervento delle protezioni e resistenza totale di terra (R_t), secondo la relazione (vedi CEI 64-8):

$$R_t = 50 : 1 \text{ A} = 50 \Omega$$

avendo cautelativamente considerato come corrente di intervento quella differenziale dell'interruttore generale (1A).

misura della resistenza totale di terra, da parte dell'Impresa esecutrice con redazione di specifica certificazione riportante data, metodo di misura e valore misurato, ed eventuale integrazione dell'impianto come sopradescritto a sua cura e spese, qualora il valore riscontrato fosse superiore al limite ammesso.

12) - ONERI VARI

Al fine di meglio evidenziare ulteriori interventi di carattere generale da considerare inclusi negli oneri delle opere in oggetto, si riportano qui di seguito alcune delle caratteristiche in parte già brevemente citate in precedenza ed in parte di nuova indicazione.

12.1 Fornitura in opera di tutti i componenti ausiliari ed accessori per la perfetta realizzazione e funzionalità degli impianti, anche se non espressamente citati nella documentazione progettuale;

12.2 Effettuazione di tutti gli interventi di natura analoga a quelli presi in considerazione, onde garantire la completa ed uniforme rispondenza degli impianti ai requisiti esposti nel progetto;

12.3 Redazione - per quanto di pertinenza tecnica e se occorrenti al Committente - dei moduli e dei documenti per eventuali denunce ad Enti esterni (ISPESL, VV.FF., ecc.);

12.4 Redazione di progetti e particolari costruttivi inerenti le opere di cui al presente progetto, comprese le tavole di sovrapposizione fra impianti elettrici/speciali ed impianti termofluidici e/o vari onde risolvere eventuali interferenze e/o disponibilità di passaggi.

12.5 Presentazione di campionature - tramite documentazione tecnica esauriente e/o campioni fisici - dei materiali, delle apparecchiature e dei componenti elettrici e non, per l'approvazione di D.L. e/o Committente;

12.6 Redazione di cronoprogramma dettagliato (tempi, priorità, sequenze temporali, ecc..) per l'esecuzione dei lavori;

12.7 Realizzazione - come anche già descritto in altro capitolo - di compartimentazioni antincendio in corrispondenza di attraversamenti di linee elettriche e non, atte a ricostituire il grado REI preesistente; i componenti dovranno essere - per quanto possibile - facilmente removibili per consentire senza difficoltà la posa di eventuali linee successive;

12.8 Presenza costante in cantiere di un Responsabile dell'Impresa esecutrice ed impiego di mano d'opera qualificata, mezzi ed attrezzature idonee, componenti ausiliari ed accessori per la realizzazione delle opere a perfetta regola d'arte e nell'assoluto rispetto dei requisiti di sicurezza sia per il personale operativo sia per i terzi;

12.9 Redazione degli elaborati grafici (planimetrie impiantistiche e schemi elettrici) in revisione finale “come costruito”, con consegna al Committente del numero di copie contrattualmente previsto;

12.10 Redazione, consegna al Committente ed invio alla Camera di Commercio ed altri Enti interessati, della Dichiarazione di conformità (previa l’esecuzione di tutti gli adeguati collaudi, controlli e prove) corredata di tutti gli allegati di legge;

12.11 Consegna al Committente (nel numero di copie contrattualmente previsto) di manuali d’uso e manutenzione dei principali componenti, relazione circa tutti i materiali e le apparecchiature impiegate completa di relative esaurienti documentazioni tecniche, certificati di collaudo per quadri elettrici, gruppo di continuità, batterie e componenti analoghi, documentazione circa prove, misure e verifiche effettuate dall’Impresa esecutrice in corso d’opera e ad ultimazione dei lavori e quanto altro necessario per la completa definizione e conoscenza delle opere realizzate e dei componenti impiegati, ai fini delle successive attività operative e manutentive del Committente;

12.12 Messa a disposizione di mezzi, strumenti e personale per l’effettuazione di tutti i collaudi parziali e finali;

12.13 Esecuzione di tutto quanto richiesto nel documento “Piano di sicurezza e coordinamento”.

Resta inteso che, con la presentazione della propria offerta-economica, l’Impresa esecutrice riconosce implicitamente di aver potuto desumere dai documenti di progetto la perfetta conoscenza di tutte le opere da realizzare, delle relative modalità, di tutti gli oneri diretti ed indiretti ad esse connessi e che, pertanto, darà compimento ai lavori in modo completo e perfettamente funzionante senza null’altro pretendere per eventuali carenze di informazioni, incomprensioni o altre analoghe ragioni: qualora l’Impresa stessa rilevasse problematiche di tal genere, queste dovranno essere da Essa segnalate in fase d’offerta e di assegnazione dei lavori.

OPERE IMPIANTISTICHE DI CONTROLLO DOMOTICO

1) - OGGETTO

Il presente documento costituisce la relazione tecnica specialistica del progetto definitivo degli impianti elettrici e speciali da realizzare nell'ambito degli interventi di centralizzazione e supervisione degli impianti presso il castello Adelaide nel Comune di Susa (TO)

Nel seguito saranno descritti in dettaglio i vari impianti previsti, le caratteristiche tecnico-qualitative dei componenti e delle apparecchiature da utilizzare, i criteri e le modalità esecutive delle opere.

Saranno anche precisati i metodi di dimensionamento adottati, con particolare riferimento agli aspetti illuminotecnici ed elettrici (sezione dei cavi, coordinamento con le relative protezioni, ecc..), ai quali sono riferiti i calcoli appositamente sviluppati ed allegati alla presente in uno specifico documento.

Ad integrazione di quanto contenuto in questa sede dovranno essere considerati gli elaborati grafici (schemi unifilari, planimetrie impiantistiche), che costituiscono parte integrante del presente progetto definitivo e forniscono gli elementi occorrenti alla determinazione delle quantità di apparecchiature e componenti, del loro posizionamento, nonché di ulteriori aspetti atti ad individuare - quanto meglio possibile - le opere da realizzare.

Resta comunque inteso che gli impianti in oggetto dovranno essere consegnati dall'Impresa esecutrice perfettamente funzionanti, conformi a tutti i requisiti progettuali, rispondenti a tutte le prescrizioni normative, di legge ed antinfortunistiche e completi - a tale scopo - di ogni componente e/o accessorio, anche se non espressamente citato e/o riportato nella documentazione di progetto.

Al riguardo, con la presentazione della propria offerta tecnico-economica, l'Impresa esecutrice implicitamente dichiarerà di aver potuto avere esatta conoscenza delle opere da realizzare e degli oneri ad esse correlati, di ritenere la documentazione progettuale esauriente al fine di consentire l'individuazione tecnica di consistenza, caratteristiche, modalità esecutive dei lavori e pertanto di non avere alcuna incertezza relativamente ad essi e di non avanzare alcuna riserva in merito.

2) - ELENCO DEGLI ELABORATI

Alla presente relazione tecnica sono allegati - e costituiscono parte integrante del progetto - i seguenti elaborati:

N. Prog	DESCRIZIONE	N. Elaborato
05	Computo metrico estimativo	05F
06	Elenco prezzi	06F
07	Analisi prezzi	07F
26	Planimetria generale interventi per inserimento sistema di comando e controllo domotico	03E
27	Planimetria di completamento impianti forza motrice e speciali per allestimenti multimediali piano primo	04E

Ai sopraelencati documenti, come già anticipato, si dovrà fare riferimento per tutti gli ulteriori requisiti non già esposti nella presente relazione.

Ad integrazione del progetto, infine, sono stati sviluppati i documenti di carattere economico.

3) - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

In termini generali, materiali, apparecchiature e modalità di installazione dovranno essere conformi a tutte le Leggi e le normative vigenti, fra cui - a titolo esemplificativo e non limitativo - si citano:

- Legge n. 186 dell'1.3.1968;
- Legge n. 46 del 5.3.1990;
- DM n. 37 del 22.1.2008;
- D.L. n. 81 del 9.4.2008 (esclusivamente per quanto di pertinenza elettrica e con esclusione di quadri ed impianti a bordo macchina);
- D.L. n. 112 del 25.6.2008;
- Norme CEI;
- Norma UNI 12464-1 ed. Novembre 2002 (relativa all'illuminazione normale dei posti di lavoro);
- Norma UNI EN 1838 (relativa all'illuminazione di sicurezza);
- Norma UNI EN 9795 ed. Gennaio 2010 (relativa alla rivelazione incendi);
- Prescrizioni ISPESL, VV.FF., ENEL, ASL, TELECOM.

In particolare si richiamano qui di seguito alcune delle normative CEI (da intendersi nell'edizione più recente e comprensive di eventuali relative varianti) più ricorrenti nell'ambito degli impianti in oggetto, pur permanendo l'obbligo di rispettare comunque ogni altra norma o prescrizione applicabile - sia di carattere generale sia specifica di prodotto e/o lavorazione - anche se non esplicitamente citata.

- Impianti

- . CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica -
Linee in cavo
- . CEI 31-30 Atmosfere esplosive per la presenza di gas - Classificazione dei luoghi
pericolosi;
- . CEI 31-35 Guida nell'applicazione delle norme 31-30;
- . CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V c.a.
e a 1.500 V in c.c.
- . CEI 81-10 Protezione contro i fulmini.

- Cavi

- . CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento
superiore a 3;
- . CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a
450/750 V;
- . CEI 20-22 Cavi non propaganti l'incendio - prove;
- . CEI 20-36 Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio;
- . CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici;

- . CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, a tensione $\leq 0,6/1kV$;
- . CEI 20-45 Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH), a tensione 0,6/1kV.

- Tubazioni e canaline

- . CEI 23-54 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 2-1: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori;
- . CEI 23-55 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 2-2: prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori;
- . CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
- . CEI 23-32 Sistemi di canali materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.

4) - QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le apparecchiature previsti per la realizzazione degli impianti in oggetto saranno adatti all'ambiente di installazione, rispondenti alle relative norme CEI-UNEL, ove esistano, e muniti di contrassegno CE.

Inoltre tutti i componenti, per i quali ne sia prevista la concessione saranno muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

In ogni caso, tutti i materiali e le apparecchiature- ad eccezione di quelli per i quali sia eventualmente ed espressamente previsto il reimpiego nell'ambito delle opere di cui al presente progetto - saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità e completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione progettuale.

5) - CRITERI DI PROGETTO

Si riportano nel seguito i principali dati e criteri di base assunti nella progettazione e che dovranno essere anche rispettati e conseguiti nella realizzazione delle opere impiantistiche; occorre tenere conto che gli impianti elettrici attualmente esistenti ed asserventi la struttura sono stati oggetto di recente totale rifacimento; detti impianti risultano pertanto già certificati e collaudati.

Scopo del presente intervento è pertanto la realizzazione di alcune modifiche tese ad ottimizzare l'inserimento degli allestimenti espositivi e multimediali.

Come detto nel seguito sono indicati i criteri adottati per le eventuali modifiche e/o integrazione:

- potere di interruzione degli interruttori montati nei quadri elettrici superiore al valore della corrente di corto circuito trifase simmetrica presunta nel loro punto di installazione (avendo considerato pari a 15 kA la corrente di corto circuito nel punto di consegna), quale risultante dagli specifici calcoli elettrici sviluppati ed allegati;
- dimensionamento delle linee elettriche principali e terminali in funzione dei seguenti criteri:

portata dei cavi nelle specifiche condizioni di posa superiore alla massima corrente di impiego del relativo circuito;

- contenimento della caduta di tensione entro il 4% fra il punto di consegna e l'utilizzatore più distante;
- energia specifica passante tollerabile dai cavi superiore a quella lasciata transitare, in caso di corto circuito, dalle relative apparecchiature di protezione;
- coordinamento fra cavi e relativi interruttori, al fine di conseguire la protezione contro i contatti indiretti e la protezione delle linee per guasto al fondo delle stesse;
- grado di protezione di componenti, apparecchiature, condutture ed impianti nel loro complesso non inferiore a IP20 in tutti i locali (essendo classificabili come "ordinari"), ad eccezione dei locali tecnici nei quali è prevista l'esecuzione \geq IP44 e delle zone esterne per le quali sarà \geq IP55;
- protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito di guasto, tramite idoneo coordinamento fra la resistenza dell'impianto generale di terra e la corrente di intervento delle protezioni costituite dagli interruttori nei quadri elettrici;
- sicurezze antinfortunistiche consistenti nella presenza di specifici mezzi atti ad evitare pericoli in situazioni di emergenza o durante attività manutentive; rientrano dunque in tale ambito i sistemi di chiamata d'emergenza nei servizi per disabili ed i selezionatori locali in prossimità di eventuali macchine elettriche con parti rotanti per consentire interventi di manutenzione in condizioni di sicurezza ed altri componenti o sistemi con funzione equivalente;
- superamento delle barriere architettoniche nel rispetto del D.L. n. 236 del 14.6.1989, con organi di comando dotati di spia luminosa di segnalazione quando montati in ambienti con possibile presenza di pubblico e/o personale numeroso e con l'adozione di idonee e diversificate quote di montaggio in relazione alle varie tipologie di componenti (prese di corrente, interruttori, pulsanti, ecc..) e cioè, da pavimento finito :

per organi di comando fra 40 e 140 cm (preferibilmente fra 60 e 140 cm
e da concordare con Committente e/o D.L. in
corso d'opera).

per prese di corrente, fra 45 e 115 cm (preferibilmente fra 60 e 110 cm
telefono, ecc... e da concordare con Committente e/o D.L. in
corso d'opera).

- calcoli di dimensionamento sia elettrici sia illuminotecnici sviluppati con impiego di idonei programmi software specifici, da intendersi - per quanto possibile - validi indipendentemente dalle caratteristiche individuali di particolari prodotti esistenti sul mercato;
- ulteriori criteri di carattere generale e/o prevalentemente operativo e funzionale sono i seguenti:

- . caratteristiche generali atte a garantire i più elevati livelli di sicurezza per le persone e per le cose;
- . rispetto di tutte le leggi e le normative al momento vigenti ed applicabili, sia nel complesso delle opere sia nei loro singoli componenti;
- . dotazioni impiantistiche complete al fine di poter assolvere a tutte le possibili esigenze;
- . massima attenzione ad evitare opere invasive delle murature e delle pavimentazioni “storiche”;
- . struttura flessibile, al fine di rendere possibili eventuali successivi ampliamenti e/o modifiche senza dover ricorrere ad opere particolarmente invasive;
- . semplificazione delle attività di normale manutenzione, di ricerca dei guasti e di riparazione degli stessi;
- . impiego di componenti e sistemi impiantistici e gestionali atti a ridurre i consumi energetici, nei limiti delle attuali tecnologie e dello specifico impiego degli ambienti.

6) - CONSISTENZA DELLE OPERE IN PROGETTO

Scopo della presente fase di intervento è la realizzazione di specifico impianto domotico al fine di centralizzare: comandi luce e i controlli degli apparati multimediali.

Il sistema è composto da un'unità centrale di controllo master, un modulo touch panel da 10", uno switch di rete e interfacce per impianto illuminotecnico.

Sarà creato un applicativo software da caricare sulle unità master di controllo e touch panel che sarà posizionato sul bancone della zona accoglienza/biglietteria, per il controllo e l'automazione delle aree di proiezione

Il sistema potrà funzionare in due modalità: manuale e automatico.

Nella modalità manuale, l'addetto al museo, avrà la possibilità di accedere mediante il touch screen, ad un menù molto semplice, ovvero l'accensione e spegnimento delle varie sale e la regolazione del volume audio.

Nella modalità automatica, il sistema sarà programmato per il periodo settimanale, e quindi senza l'intervento dell'operatore, ogni singola area e relativi apparati multimediali si accenderanno cinque minuti prima dell'apertura del museo, e si spegneranno all'orario di chiusura.

Mediante password da inserire tramite pannello touch, il responsabile tecnico del Museo o la società che segue la manutenzione, potrà accedere invece ad un menù riservato con funzioni di controllo avanzate relative a mediaplayer AV, videoproiettori, apparati luce, ecc..

Le funzionalità principali integrate nel sistema sono:

- Accensione/spengimento degli apparati multimediali principali ubicati nelle sale
- Controllo e sincronizzazione dei mediaplayer AV
- Accensione/spengimento dell'impianto illuminotecnico in 16 zone

Il sistema potrà essere programmato ed aggiornato secondo le direttive e richieste del Committente in fase di approvazione di gara, e quindi risulta un sistema aperto per successive integrazioni di nuove funzionalità o controllo di nuovi apparati.

- E' previsto un servizio di ricevimento e-mail che provengono dai videoproiettori abilitati a questa funzione, che segnalano le problematiche inerenti a malfunzionamenti, temperatura elevata, spegnimento per guasto, e quindi possibilità di intervento immediato per il ripristino e l'assistenza.

Il funzionamento di tutto il sistema è basato sull'interconnessione di tutti gli apparati multimediali predisposti per collegamento LAN, all'interno del cablaggio strutturato già presente nel Castello.

Con riferimento agli impianti sopraelencati si forniranno nei capitoli seguenti indicazioni atte ad identificare - nei loro aspetti essenziali - i componenti previsti più significativi e le tipologie di installazione più rilevanti in relazione alle particolari caratteristiche edili/architettoniche dei vari ambienti.

7) - CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO ELETTRICI

Come già anticipato, per i dimensionamenti elettrici si sono sviluppati specifici calcoli.

In particolare, i calcoli elettrici sono stati elaborati con il programma software EXEL-INTEGRA che consente l'analisi delle linee elettriche e dei relativi dispositivi di protezione, con particolare riferimento a:

- verifica delle portate dei cavi;
- determinazione delle cadute di tensione;
- calcolo delle correnti di corto circuito trifasi, bifasi e monofasi fra fase e neutro e fase e terra;
- calcolo dei minimi valori delle correnti di intervento magnetico degli interruttori al fine di conseguire la protezione anche al fondo delle linee.

Detto programma - non richiedendo di impostare nelle scelte interruttori di una specifica Casa Costruttrice - conduce a risultati di validità generale.

Sarà pertanto possibile in fase esecutiva proporre l'impiego di prodotti di altri Costruttori, che - ovviamente - dovranno possedere i requisiti costruttivi richiesti e conseguire i risultati illuminotecnici prescritti.

8) - LINEE PRINCIPALI

Rientrano nell'ambito del presente capitolo le condutture elettriche (cavi e relativi componenti di posa), che realizzeranno i collegamenti fra la pulsantiera esistente e gli apparati previsti per la supervisione.

I cavi previsti comprendono essenzialmente le seguenti tipologie:

- FG7(O)M1-0,6/1kV non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici a norme CEI 20-22 / 20-37 / 20-38, utilizzati nelle condutture di energia "normale";
- N07G9-K non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici a norme CEI 20-22 II / 20-37 / 20-38, utilizzati nelle condutture di energia "normale", ma esclusivamente entro tubazioni e/o in canali chiusi;

La posa potrà avvenire entro tubazioni in PVC oppure incassate entro elementi strutturali o in canaline prevalentemente in acciaio con zincatura Sendzimir o a caldo dopo lavorazione (se all'esterno) oppure - in ambienti particolari - in PVC autoestinguento, comunque sempre dotate di coperchio, curve, pezzi speciali, supporterie e separatori per altri servizi.

I passaggi delle condutture portacavi attraverso pareti e solette di compartimentazione tagliafuoco, saranno sigillati con sbarramenti antifiamma a lastre, a mastice o a sacchetti, atti a ripristinare la classe di resistenza al fuoco della compartimentazione.

I componenti utilizzati allo scopo dovranno tuttavia essere - per quanto possibile - facilmente rimovibili per permettere senza difficoltà la posa di eventuali futuri cavi aggiuntivi.

Le eventuali derivazioni e/o giunzioni saranno sempre effettuate entro apposite cassette in PVC autoestinguento, aventi grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e dotate di morsetti in esecuzione IPXXB onde evitare i possibili contatti diretti con parti in tensione.

9) - INTERVENTI SUI QUADRI ELETTRICI E COMANDI

La pulsantiera di comando attualmente esistente e sistemata nelle zone di ingresso sarà completamente eliminata. Il cablaggio esistente sarà modificato in modo tale da consentire il riporto dei contatti dei pulsanti ai moduli di comando e controllo previsti nella zona reception.

Analogamente sui quadri elettrici di piano (QPT/QMM/QP1-2) si dovranno modificare i circuiti ausiliari di comando facendo in modo di legare il controllo del relè al modulo di comando e, attraverso l'eliminazione della spia luminosa esistente, acquisire lo stato del circuito (inserito/disinserito).

Il sistema di comando e controllo sarà pertanto costituito dalle seguenti apparecchiature:

- **Postazione centrale:** unità di controllo NetLinx NX. Due porte NIC (Network Controller) per gestire indipendentemente due reti LAN. Supporta gli standard IPV6 e 802.1x, i protocolli HTTP, HTTPS, Telnet, FTP; diagnostica in tempo reale di malfunzionamenti su porte IR e porte seriali; importazione/esportazione file di configurazione e firmware via porta USB, supporta SSD esterno. Velocità processore: 1600 MIPS; Memoria RAM: 512 MB; Memoria non volatile: 1 MB; Memoria flash: 8GB; NIC1: Ethernet LAN; NIC2: ICSLAN con server DHCP integrato; 1 AXLink; 4 I/O digitali; 1 RS232/422/485; 3 RS232;

4 uscite IR/Seriali monodirezionali; 4 relay di comando. Altezza 1RU. 2 cavi emettitori IR CC-NIRC inclusi. Consumo 2.2W

- **Touch Screen:** unità Modero 10.1" serie S Touchpanel a colori. Versione da tavolo. Display LCD TFT a matrice attiva 1280x800, 16,7M colori. Touch Resistivo Smoothless. 2.4GB User Memory. Microfono e altoparlanti incorporati. Predisposizione Bluetooth per tastiera/mouse e auricolare (richiede MXA-BT e/o MXA-HST). TCP/IP e controllo VNC integrato. Video streaming decoder MPEG-2, H.264, MJPEG (un canale). Intercom Full Duplex VoIP.
- **Alimentatori di sistemi:** alimentatore 13,5 Vdc 4.4A, connettore con blocco a vite Phoenix 3.5mm. Per unità di controllo NetLinx NX
- **Alimentatori di sistemi:** alimentatore Power Over Ethernet (PoE), standard 802.3.af. Alimenta i seguenti pannelli: Modero serie S 10.1", 7" e 4.3".
- Switch porte LAN: RJ-45 10/100/1000 MBPS Numero porteLAN: 16 Numero porte uplink Fibra/Ottiche (slot SFP): 4 Numero porte uplink RJ-45 10/100/1000: 0 Numero porte uplink 10 GB:0 Numero porte fruibili contemporaneamente (LAN+uplink): 20 Porta Console: 20
- **Moduli di comando/stato:** interfaccia digitale LAN- n. 8 relais di stato e per controllo accensione-spegnimento impianto illuminotecnico.
- **Programmazione:** le attività saranno completate dallo sviluppo del software per la configurazione del sistema con la creazione delle pagine grafiche gestionali.

10) - SMANTELLAMENTI

Rientrano nell'ambito degli interventi a progetto gli smantellamenti di tutte le apparecchiature, i materiali ed i componenti elettrici esistenti e non più utilizzati, con la sola eccezione di quanto sarà espressamente consentito reimpiegare.

Quanto recuperato sarà portato a discarica oppure in altro luogo precisato dal Committente o dalla D.L. in corso d'opera, essendo quindi compresi negli oneri dell'Impresa esecutrice gli spostamenti e le movimentazioni orizzontali e verticali, i carichi e gli scarichi, i trasporti, le protezioni per evitare danneggiamenti a quanto esistente durante tali fasi e gli eventuali ripristini di ciò che avesse subito danni.

11) - ONERI VARI

Al fine di meglio evidenziare ulteriori interventi di carattere generale da considerare inclusi negli oneri delle opere in oggetto, si riportano qui di seguito alcune delle caratteristiche in parte già brevemente citate in precedenza ed in parte di nuova indicazione.

11.1 Fornitura in opera di tutti i componenti ausiliari ed accessori per la perfetta realizzazione e funzionalità degli impianti, anche se non espressamente citati nella documentazione progettuale;

11.2 Effettuazione di tutti gli interventi di natura analoga a quelli presi in considerazione, onde garantire la completa ed uniforme rispondenza degli impianti ai requisiti esposti nel progetto;

- 11.3 Redazione - per quanto di pertinenza tecnica e se occorrenti al Committente - dei moduli e dei documenti per eventuali denunce ad Enti esterni (ISPESL, VV.FF., ecc.);
- 11.4 Redazione di progetti e particolari costruttivi inerenti le opere di cui al presente progetto, comprese le tavole di sovrapposizione fra impianti elettrici/speciali ed impianti termofluidici e/o vari onde risolvere eventuali interferenze e/o disponibilità di passaggi.
- 11.5 Presentazione di campionature - tramite documentazione tecnica esauriente e/o campioni fisici - dei materiali, delle apparecchiature e dei componenti elettrici e non, per l'approvazione di D.L. e/o Committente;
- 11.6 Redazione di cronoprogramma dettagliato (tempi, priorità, sequenze temporali, ecc..) per l'esecuzione dei lavori;
- 11.7 Realizzazione - come anche già descritto in altro capitolo - di compartimentazioni antincendio in corrispondenza di attraversamenti di linee elettriche e non, atte a ricostituire il grado REI preesistente; i componenti dovranno essere - per quanto possibile - facilmente removibili per consentire senza difficoltà la posa di eventuali linee successive;
- 11.8 Presenza costante in cantiere di un Responsabile dell'Impresa esecutrice ed impiego di mano d'opera qualificata, mezzi ed attrezzature idonee, componenti ausiliari ed accessori per la realizzazione delle opere a perfetta regola d'arte e nell'assoluto rispetto dei requisiti di sicurezza sia per il personale operativo sia per i terzi;
- 11.9 Redazione degli elaborati grafici (planimetrie impiantistiche e schemi elettrici) in revisione finale "come costruito", con consegna al Committente del numero di copie contrattualmente previsto;
- 11.10 Redazione, consegna al Committente ed invio alla Camera di Commercio ed altri Enti interessati, della Dichiarazione di conformità (previa l'esecuzione di tutti gli adeguati collaudi, controlli e prove) corredata di tutti gli allegati di legge;
- 11.11 Consegna al Committente (nel numero di copie contrattualmente previsto) di manuali d'uso e manutenzione dei principali componenti, relazione circa tutti i materiali e le apparecchiature impiegate completa di relative esaurienti documentazioni tecniche, certificati di collaudo per quadri elettrici, gruppo di continuità, batterie e componenti analoghi, documentazione circa prove, misure e verifiche effettuate dall'Impresa esecutrice in corso d'opera e ad ultimazione dei lavori e quanto altro necessario per la completa definizione e conoscenza delle opere realizzate e dei componenti impiegati, ai fini delle successive attività operative e manutentive del Committente;
- 11.12 Messa a disposizione di mezzi, strumenti e personale per l'effettuazione di tutti i collaudi parziali e finali;
- 11.13 Esecuzione di tutto quanto richiesto nel documento "Piano di sicurezza e coordinamento".

Resta inteso che, con la presentazione della propria offerta-economica, l'Impresa esecutrice riconosce implicitamente di aver potuto desumere dai documenti di progetto la perfetta conoscenza di tutte le opere da realizzare, delle relative modalità, di tutti gli oneri diretti ed indiretti ad esse connessi e che, pertanto, darà compimento ai lavori in modo completo e perfettamente funzionante senza null'altro pretendere per eventuali carenze di informazioni, incomprensioni o altre analoghe ragioni: qualora l'Impresa stessa rilevasse problematiche di tal genere, queste dovranno essere da Essa segnalate in fase d'offerta e di assegnazione dei lavori.

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Resta inteso che, con la presentazione della propria offerta-economica, l'Impresa esecutrice

RELAZIONE DI CALCOLO

INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Legge 5/11/1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.P.R. 6/6/2001 n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- Legge 2/2/1974 n. 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- C.N.R. 10024/86 del 23/7/1986: Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo
- D.M. 14/2/1992: Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9/1/1996: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16/1/1996: Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi.
- D.M. 16/1/1996: Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- D.M. 14/1/2008: Norme tecniche per le costruzioni.

CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA

Con riferimento alle normative precedentemente citate, le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

- verifica di resistenza;
- verifica a deformazione e fessurazione.

Limiti di deformabilità sotto carichi massimi:

Calcestruzzo per le strutture in elevazione: $R_{ck} > 25$ MPa

Acciaio in barre : Fe 450 controllato

SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura è stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidità e resistenza trascurabili a fronte dei principali.

Le travi di fondazione sono schematizzate come poggianti su vincoli elastici distribuiti.

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura è modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidità elastica, oppure come

elementi asta poggianti su suolo elastico. Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI

In accordo con le sopraccitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali: $\text{cls } 2500 \text{ dN/m}^3$

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nei calcoli sono specificate nella stampa dei dati di input.

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di input.

TIPO DI ANALISI

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo è ad elementi finiti. Il calcolo sismico è stato effettuato tramite analisi statica/dinamica. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

INDIVIDUAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e pilastri in cemento armato si è fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo:

DOLMEN WIN (R), distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. L'elemento considerato è la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

A supporto del programma è fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

GRADO DI AFFIDABILITA' DEL CODICE

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine

dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidità. E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via più dettagliate.

NOTIZIE SULL'ELABORATORE

Unità centrale di processo: Intel i5
sistema operativo: Win 7
capacità di memoria: 8gb

ESAME DEI RISULTATI E CONTROLLI

VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilità, le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura da' origine a sollecitazioni simmetriche.

origine a sollecitazioni simmetriche.

GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonché' il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validità dei risultati.

DATI STRUTTURA:

Unità` di misura	:	
LUNGHEZZE	:	cm
SUPERFICI	:	cm ²
DATI SEZIONALI	:	cm
ANGOLI	:	gradi
FORZE	:	daN
MOMENTI	:	daNcm
CARICHI LINEARI	:	daN/cm
CARICHI SUPERFIC.	:	daN/cm ²
TENSIONI	:	daN/cm ²
PESI DI VOLUME	:	daN/cm ³
COEFF. DI WINKLER	:	daN/cm ³
RIGIDENZE VINCOL.	:	daN/cm - daNcm/rad

NODI--|-----|-----|-----|-----|num.= 195

Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	0.000	0.000	0.000
3	110.000	0.000	0.000

5	220.000	0.000	0.000
7	330.000	0.000	0.000
9	440.000	0.000	0.000
11	550.000	0.000	0.000
13	27.500	0.000	0.000
14	27.500	30.000	0.000
15	0.000	30.000	0.000
16	27.500	60.000	0.000
17	0.000	60.000	0.000
18	27.500	90.000	0.000
19	0.000	90.000	0.000
20	27.500	120.000	0.000
21	0.000	120.000	0.000
22	55.000	0.000	0.000
23	55.000	30.000	0.000
24	55.000	60.000	0.000
25	55.000	90.000	0.000
26	55.000	120.000	0.000
27	82.500	0.000	0.000
28	82.500	30.000	0.000
29	82.500	60.000	0.000
30	82.500	90.000	0.000
31	82.500	120.000	0.000
32	110.000	30.000	0.000
33	110.000	60.000	0.000
34	110.000	90.000	0.000
35	110.000	120.000	0.000
36	0.000	-30.000	0.000
37	27.500	-30.000	0.000
38	55.000	-30.000	0.000
39	82.500	-30.000	0.000
40	110.000	-30.000	0.000
41	0.000	-60.000	0.000
42	27.500	-60.000	0.000
43	55.000	-60.000	0.000
44	82.500	-60.000	0.000
45	110.000	-60.000	0.000
46	0.000	-90.000	0.000
47	27.500	-90.000	0.000
48	55.000	-90.000	0.000
49	82.500	-90.000	0.000
50	110.000	-90.000	0.000
51	0.000	-120.000	0.000
52	27.500	-120.000	0.000
53	55.000	-120.000	0.000
54	82.500	-120.000	0.000
55	110.000	-120.000	0.000
56	137.500	0.000	0.000
57	137.500	30.000	0.000
58	247.500	0.000	0.000
59	247.500	30.000	0.000
60	220.000	30.000	0.000
61	357.500	0.000	0.000
62	357.500	30.000	0.000
63	330.000	30.000	0.000
64	467.500	0.000	0.000

65	467.500	30.000	0.000
66	440.000	30.000	0.000
67	137.500	60.000	0.000
68	247.500	60.000	0.000
69	220.000	60.000	0.000
70	357.500	60.000	0.000
71	330.000	60.000	0.000
72	467.500	60.000	0.000
73	440.000	60.000	0.000
74	137.500	90.000	0.000
75	247.500	90.000	0.000
76	220.000	90.000	0.000
77	357.500	90.000	0.000
78	330.000	90.000	0.000
79	467.500	90.000	0.000
80	440.000	90.000	0.000
81	137.500	120.000	0.000
82	247.500	120.000	0.000
83	220.000	120.000	0.000
84	357.500	120.000	0.000
85	330.000	120.000	0.000
86	467.500	120.000	0.000
87	440.000	120.000	0.000
88	165.000	0.000	0.000
89	165.000	30.000	0.000
90	275.000	0.000	0.000
91	275.000	30.000	0.000
92	385.000	0.000	0.000
93	385.000	30.000	0.000
94	495.000	0.000	0.000
95	495.000	30.000	0.000
96	165.000	60.000	0.000
97	275.000	60.000	0.000
98	385.000	60.000	0.000
99	495.000	60.000	0.000
100	165.000	90.000	0.000
101	275.000	90.000	0.000
102	385.000	90.000	0.000
103	495.000	90.000	0.000
104	165.000	120.000	0.000
105	275.000	120.000	0.000
106	385.000	120.000	0.000
107	495.000	120.000	0.000
108	192.500	0.000	0.000
109	192.500	30.000	0.000
110	302.500	0.000	0.000
111	302.500	30.000	0.000
112	412.500	0.000	0.000
113	412.500	30.000	0.000
114	522.500	0.000	0.000
115	522.500	30.000	0.000
116	192.500	60.000	0.000
117	302.500	60.000	0.000
118	412.500	60.000	0.000
119	522.500	60.000	0.000
120	192.500	90.000	0.000

121	302.500	90.000	0.000
122	412.500	90.000	0.000
123	522.500	90.000	0.000
124	192.500	120.000	0.000
125	302.500	120.000	0.000
126	412.500	120.000	0.000
127	522.500	120.000	0.000
128	550.000	30.000	0.000
129	550.000	60.000	0.000
130	550.000	90.000	0.000
131	550.000	120.000	0.000
132	137.500	-30.000	0.000
133	220.000	-30.000	0.000
134	247.500	-30.000	0.000
135	330.000	-30.000	0.000
136	357.500	-30.000	0.000
137	440.000	-30.000	0.000
138	467.500	-30.000	0.000
139	165.000	-30.000	0.000
140	275.000	-30.000	0.000
141	385.000	-30.000	0.000
142	495.000	-30.000	0.000
143	192.500	-30.000	0.000
144	302.500	-30.000	0.000
145	412.500	-30.000	0.000
146	522.500	-30.000	0.000
147	550.000	-30.000	0.000
148	137.500	-60.000	0.000
149	220.000	-60.000	0.000
150	247.500	-60.000	0.000
151	330.000	-60.000	0.000
152	357.500	-60.000	0.000
153	440.000	-60.000	0.000
154	467.500	-60.000	0.000
155	165.000	-60.000	0.000
156	275.000	-60.000	0.000
157	385.000	-60.000	0.000
158	495.000	-60.000	0.000
159	192.500	-60.000	0.000
160	302.500	-60.000	0.000
161	412.500	-60.000	0.000
162	522.500	-60.000	0.000
163	550.000	-60.000	0.000
164	137.500	-90.000	0.000
165	220.000	-90.000	0.000
166	247.500	-90.000	0.000
167	330.000	-90.000	0.000
168	357.500	-90.000	0.000
169	440.000	-90.000	0.000
170	467.500	-90.000	0.000
171	165.000	-90.000	0.000
172	275.000	-90.000	0.000
173	385.000	-90.000	0.000
174	495.000	-90.000	0.000
175	192.500	-90.000	0.000
176	302.500	-90.000	0.000

177	412.500	-90.000	0.000
178	522.500	-90.000	0.000
179	550.000	-90.000	0.000
180	137.500	-120.000	0.000
181	220.000	-120.000	0.000
182	247.500	-120.000	0.000
183	330.000	-120.000	0.000
184	357.500	-120.000	0.000
185	440.000	-120.000	0.000
186	467.500	-120.000	0.000
187	165.000	-120.000	0.000
188	275.000	-120.000	0.000
189	385.000	-120.000	0.000
190	495.000	-120.000	0.000
191	192.500	-120.000	0.000
192	302.500	-120.000	0.000
193	412.500	-120.000	0.000
194	522.500	-120.000	0.000
195	550.000	-120.000	0.000
358	0.000	0.000	250.000
359	110.000	0.000	250.000
360	220.000	0.000	250.000
361	330.000	0.000	250.000
362	440.000	0.000	250.000
363	550.000	0.000	250.000

ASTE----- ----- ----- ----- ----- num.= 26						
Nome	Proprieta`	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in.	Rilasci fin.	Orient.
7	2	1	13			0.0
8	2	13	22			0.0
9	2	22	27			0.0
10	2	27	3			0.0
11	2	3	56			0.0
12	2	5	58			0.0
13	2	7	61			0.0
14	2	9	64			0.0
15	2	56	88			0.0
16	2	58	90			0.0
17	2	61	92			0.0
18	2	64	94			0.0
19	2	88	108			0.0
20	2	90	110			0.0
21	2	92	112			0.0
22	2	94	114			0.0
23	2	108	5			0.0
24	2	110	7			0.0
25	2	112	9			0.0
26	2	114	11			0.0
107	1	1	358			0.0
108	1	3	359			0.0
109	1	5	360			0.0
110	1	7	361			0.0
111	1	9	362			0.0
112	1	11	363			0.0

GUSCI RETTANGOLARI-----|-----|-----|-----|-----|num.= 160

Nome	Proprieta`	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4
1	1	1	13	14	15
2	1	15	14	16	17
3	1	17	16	18	19
4	1	19	18	20	21
5	1	13	22	23	14
6	1	14	23	24	16
7	1	16	24	25	18
8	1	18	25	26	20
9	1	22	27	28	23
10	1	23	28	29	24
11	1	24	29	30	25
12	1	25	30	31	26
13	1	27	3	32	28
14	1	28	32	33	29
15	1	29	33	34	30
16	1	30	34	35	31
17	1	36	37	13	1
18	1	37	38	22	13
19	1	38	39	27	22
20	1	39	40	3	27
21	1	41	42	37	36
22	1	42	43	38	37
23	1	43	44	39	38
24	1	44	45	40	39
25	1	46	47	42	41
26	1	47	48	43	42
27	1	48	49	44	43
28	1	49	50	45	44
29	1	51	52	47	46
30	1	52	53	48	47
31	1	53	54	49	48
32	1	54	55	50	49
33	1	3	56	57	32
34	1	5	58	59	60
35	1	7	61	62	63
36	1	9	64	65	66
37	1	32	57	67	33
38	1	60	59	68	69
39	1	63	62	70	71
40	1	66	65	72	73
41	1	33	67	74	34
42	1	69	68	75	76
43	1	71	70	77	78
44	1	73	72	79	80
45	1	34	74	81	35
46	1	76	75	82	83
47	1	78	77	84	85
48	1	80	79	86	87
49	1	56	88	89	57
50	1	58	90	91	59
51	1	61	92	93	62
52	1	64	94	95	65
53	1	57	89	96	67
54	1	59	91	97	68
55	1	62	93	98	70

56	1	65	95	99	72
57	1	67	96	100	74
58	1	68	97	101	75
59	1	70	98	102	77
60	1	72	99	103	79
61	1	74	100	104	81
62	1	75	101	105	82
63	1	77	102	106	84
64	1	79	103	107	86
65	1	88	108	109	89
66	1	90	110	111	91
67	1	92	112	113	93
68	1	94	114	115	95
69	1	89	109	116	96
70	1	91	111	117	97
71	1	93	113	118	98
72	1	95	115	119	99
73	1	96	116	120	100
74	1	97	117	121	101
75	1	98	118	122	102
76	1	99	119	123	103
77	1	100	120	124	104
78	1	101	121	125	105
79	1	102	122	126	106
80	1	103	123	127	107
81	1	108	5	60	109
82	1	110	7	63	111
83	1	112	9	66	113
84	1	114	11	128	115
85	1	109	60	69	116
86	1	111	63	71	117
87	1	113	66	73	118
88	1	115	128	129	119
89	1	116	69	76	120
90	1	117	71	78	121
91	1	118	73	80	122
92	1	119	129	130	123
93	1	120	76	83	124
94	1	121	78	85	125
95	1	122	80	87	126
96	1	123	130	131	127
97	1	40	132	56	3
98	1	133	134	58	5
99	1	135	136	61	7
100	1	137	138	64	9
101	1	132	139	88	56
102	1	134	140	90	58
103	1	136	141	92	61
104	1	138	142	94	64
105	1	139	143	108	88
106	1	140	144	110	90
107	1	141	145	112	92
108	1	142	146	114	94
109	1	143	133	5	108
110	1	144	135	7	110
111	1	145	137	9	112

112	1	146	147	11	114
113	1	45	148	132	40
114	1	149	150	134	133
115	1	151	152	136	135
116	1	153	154	138	137
117	1	148	155	139	132
118	1	150	156	140	134
119	1	152	157	141	136
120	1	154	158	142	138
121	1	155	159	143	139
122	1	156	160	144	140
123	1	157	161	145	141
124	1	158	162	146	142
125	1	159	149	133	143
126	1	160	151	135	144
127	1	161	153	137	145
128	1	162	163	147	146
129	1	50	164	148	45
130	1	165	166	150	149
131	1	167	168	152	151
132	1	169	170	154	153
133	1	164	171	155	148
134	1	166	172	156	150
135	1	168	173	157	152
136	1	170	174	158	154
137	1	171	175	159	155
138	1	172	176	160	156
139	1	173	177	161	157
140	1	174	178	162	158
141	1	175	165	149	159
142	1	176	167	151	160
143	1	177	169	153	161
144	1	178	179	163	162
145	1	55	180	164	50
146	1	181	182	166	165
147	1	183	184	168	167
148	1	185	186	170	169
149	1	180	187	171	164
150	1	182	188	172	166
151	1	184	189	173	168
152	1	186	190	174	170
153	1	187	191	175	171
154	1	188	192	176	172
155	1	189	193	177	173
156	1	190	194	178	174
157	1	191	181	165	175
158	1	192	183	167	176
159	1	193	185	169	177
160	1	194	195	179	178

PROPRIETA' ASTE-----|-----|-----|-----|num.= 2

Nome	Materiale	Base Kw vertic.	Altezza Kw orizz.	Area J tors.	Area tag. Y J fless. Y	Area tag. Z J fless. Z
1	2	12.00	12.00	1.40400E+01	7.20000E+00	7.20000E+00
		0.00000	0.00000	4.80484E+02	3.20530E+02	3.20530E+02
2	1	50.00	35.00	1.75000E+03	1.45833E+03	1.45833E+03

3. 000000 3. 000000 4. 05753E+05 3. 64583E+05 1. 78646E+05

MATERIALI-----|-----|-----|-----|num.= 2
 Nome Mod. elast. Coeff. nu Mod. tang. Peso spec. Dil. te.
 1 3. 00000E+05 1. 50000E-01 1. 30000E+05 2. 50000E-03 1. 00000E-05
 2 2. 10000E+06 3. 00000E-01 8. 50000E+05 7. 85000E-03 1. 00000E-05

VINCOLI-----|-----|-----|-----|num.= 4
 Nodo Rigid. X Rigid. Y Rigid. Z Rigid. RX Rigid. RY Rigid. RZ
 47 bl occato bl occato li bero li bero li bero li bero
 18 bl occato bl occato li bero li bero li bero li bero
 123 bl occato bl occato li bero li bero li bero li bero
 178 bl occat bl occato li bero li bero li bero li bero

CARICHI NODI-----|-----|-----|-----|num.= 18
 Nome Nodo Direzione Intensita`
 1 - 12 : Forze Si smiche (Anal isi Sempl i fi cata)
 13 - 18 : Momenti Torcenti Addi zional i

CALCOLO DEL VENTO

Unità di misura : cm ; Kgf/cmq ; cm/s

Convenzione di segno:

(+) compressione

(-) decompressione

Zona 1

Altitudine: 520

Periodo di Ritorno [anni]: 50

Classe di rugosità del terreno: B

Distanza dalla costa [km]: > 100

Categoria di esposizione del sito: 4

vref (velocità di riferimento) = 2500.

qref (pressione cinetica di riferimento) = .003983

cd (coefficiente dinamico) = 1.

cf (coefficiente d' attrito) = .04

P. to	z	ct(z)	ce(z)	par. 1 esterno		par. 1 interno	
				cp	p(z)	cp	p(z)
1 A	0.	1.	1. 4794	. 8	. 004714	0.	0.
2	42.	1.	1. 4794	. 8	. 004714	0.	0.
3	83.	1.	1. 4794	. 8	. 004714	0.	0.
4	125.	1.	1. 4794	. 8	. 004714	0.	0.
5	167.	1.	1. 4794	. 8	. 004714	0.	0.
6	208.	1.	1. 4794	. 8	. 004714	0.	0.
7 B	250.	1.	1. 4794	. 8	. 004714	0.	0.

P. to	z	ct(z)	ce(z)	par. 2 esterno		par. 2 interno	
				cp	p(z)	cp	p(z)

1	E	0.	1.	1.4794	-.4	-.002357	0.	0.
2		42.	1.	1.4794	-.4	-.002357	0.	0.
3		83.	1.	1.4794	-.4	-.002357	0.	0.
4		125.	1.	1.4794	-.4	-.002357	0.	0.
5		167.	1.	1.4794	-.4	-.002357	0.	0.
6		208.	1.	1.4794	-.4	-.002357	0.	0.
7	D	250.	1.	1.4794	-.4	-.002357	0.	0.

CARICHI ASTE-----|-----|-----|-----|-----|num.= 32

Nome	Asta	Dir	Tip	RIF	Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3
Parametro 4							
19 Vento	107	Y	FD	gl o	0.800		
20 Vento	108	Y	FD	gl o	0.800		
21 Vento	109	Y	FD	gl o	0.800		
22 Vento	110	Y	FD	gl o	0.800		
23 Vento	111	Y	FD	gl o	0.800		
24 Vento	112	Y	FD	gl o	0.800		

PESI PROPRI ASTE--|-----|-----|-----|-----|

Cond.	Nome	Carichi	Aste
1	25-50		7-26, 107-112

CARICHI DI LINEA |-----|-----|-----|-----|num.= 0

Nome	numero	coordi	Intensi
Descrizi one	ni zi o	na ta	ta`
	fi ne	fi ne	ni zi o
			fi ne

CARICHI GUSCI-----|-----|-----|-----|-----|num.= 480

Nome	Gusci o	Dir	Tip	RIF	Intensi ta`
51 Peso	1	Z	FD	gl o	-0.00500
52 Peso	2	Z	FD	gl o	-0.00500
53 Peso	3	Z	FD	gl o	-0.00500
54 Peso	4	Z	FD	gl o	-0.00500
55 Peso	5	Z	FD	gl o	-0.00500
56 Peso	6	Z	FD	gl o	-0.00500
57 Peso	7	Z	FD	gl o	-0.00500
58 Peso	8	Z	FD	gl o	-0.00500
59 Peso	9	Z	FD	gl o	-0.00500
60 Peso	10	Z	FD	gl o	-0.00500
61 Peso	11	Z	FD	gl o	-0.00500
62 Peso	12	Z	FD	gl o	-0.00500
63 Peso	13	Z	FD	gl o	-0.00500
64 Peso	14	Z	FD	gl o	-0.00500
65 Peso	15	Z	FD	gl o	-0.00500
66 Peso	16	Z	FD	gl o	-0.00500
67 Peso	17	Z	FD	gl o	-0.00500
68 Peso	18	Z	FD	gl o	-0.00500
69 Peso	19	Z	FD	gl o	-0.00500
70 Peso	20	Z	FD	gl o	-0.00500
71 Peso	21	Z	FD	gl o	-0.00500
72 Peso	22	Z	FD	gl o	-0.00500
73 Peso	23	Z	FD	gl o	-0.00500
74 Peso	24	Z	FD	gl o	-0.00500
75 Peso	25	Z	FD	gl o	-0.00500

76	Peso	26	Z	FD	gl o	-0.00500
77	Peso	27	Z	FD	gl o	-0.00500
78	Peso	28	Z	FD	gl o	-0.00500
79	Peso	29	Z	FD	gl o	-0.00500
80	Peso	30	Z	FD	gl o	-0.00500
81	Peso	31	Z	FD	gl o	-0.00500
82	Peso	32	Z	FD	gl o	-0.00500
83	Peso	33	Z	FD	gl o	-0.00500
84	Peso	34	Z	FD	gl o	-0.00500
85	Peso	35	Z	FD	gl o	-0.00500
86	Peso	36	Z	FD	gl o	-0.00500
87	Peso	37	Z	FD	gl o	-0.00500
88	Peso	38	Z	FD	gl o	-0.00500
89	Peso	39	Z	FD	gl o	-0.00500
90	Peso	40	Z	FD	gl o	-0.00500
91	Peso	41	Z	FD	gl o	-0.00500
92	Peso	42	Z	FD	gl o	-0.00500
93	Peso	43	Z	FD	gl o	-0.00500
94	Peso	44	Z	FD	gl o	-0.00500
95	Peso	45	Z	FD	gl o	-0.00500
96	Peso	46	Z	FD	gl o	-0.00500
97	Peso	47	Z	FD	gl o	-0.00500
98	Peso	48	Z	FD	gl o	-0.00500
99	Peso	49	Z	FD	gl o	-0.00500
100	Peso	50	Z	FD	gl o	-0.00500
101	Peso	51	Z	FD	gl o	-0.00500
102	Peso	52	Z	FD	gl o	-0.00500
103	Peso	53	Z	FD	gl o	-0.00500
104	Peso	54	Z	FD	gl o	-0.00500
105	Peso	55	Z	FD	gl o	-0.00500
106	Peso	56	Z	FD	gl o	-0.00500
107	Peso	57	Z	FD	gl o	-0.00500
108	Peso	58	Z	FD	gl o	-0.00500
109	Peso	59	Z	FD	gl o	-0.00500
110	Peso	60	Z	FD	gl o	-0.00500
111	Peso	61	Z	FD	gl o	-0.00500
112	Peso	62	Z	FD	gl o	-0.00500
113	Peso	63	Z	FD	gl o	-0.00500
114	Peso	64	Z	FD	gl o	-0.00500
115	Peso	65	Z	FD	gl o	-0.00500
116	Peso	66	Z	FD	gl o	-0.00500
117	Peso	67	Z	FD	gl o	-0.00500
118	Peso	68	Z	FD	gl o	-0.00500
119	Peso	69	Z	FD	gl o	-0.00500
120	Peso	70	Z	FD	gl o	-0.00500
121	Peso	71	Z	FD	gl o	-0.00500
122	Peso	72	Z	FD	gl o	-0.00500
123	Peso	73	Z	FD	gl o	-0.00500
124	Peso	74	Z	FD	gl o	-0.00500
125	Peso	75	Z	FD	gl o	-0.00500
126	Peso	76	Z	FD	gl o	-0.00500
127	Peso	77	Z	FD	gl o	-0.00500
128	Peso	78	Z	FD	gl o	-0.00500
129	Peso	79	Z	FD	gl o	-0.00500
130	Peso	80	Z	FD	gl o	-0.00500
131	Peso	81	Z	FD	gl o	-0.00500

132	Peso	82	Z	FD	gl o	-0.00500
133	Peso	83	Z	FD	gl o	-0.00500
134	Peso	84	Z	FD	gl o	-0.00500
135	Peso	85	Z	FD	gl o	-0.00500
136	Peso	86	Z	FD	gl o	-0.00500
137	Peso	87	Z	FD	gl o	-0.00500
138	Peso	88	Z	FD	gl o	-0.00500
139	Peso	89	Z	FD	gl o	-0.00500
140	Peso	90	Z	FD	gl o	-0.00500
141	Peso	91	Z	FD	gl o	-0.00500
142	Peso	92	Z	FD	gl o	-0.00500
143	Peso	93	Z	FD	gl o	-0.00500
144	Peso	94	Z	FD	gl o	-0.00500
145	Peso	95	Z	FD	gl o	-0.00500
146	Peso	96	Z	FD	gl o	-0.00500
147	Peso	97	Z	FD	gl o	-0.00500
148	Peso	98	Z	FD	gl o	-0.00500
149	Peso	99	Z	FD	gl o	-0.00500
150	Peso	100	Z	FD	gl o	-0.00500
151	Peso	101	Z	FD	gl o	-0.00500
152	Peso	102	Z	FD	gl o	-0.00500
153	Peso	103	Z	FD	gl o	-0.00500
154	Peso	104	Z	FD	gl o	-0.00500
155	Peso	105	Z	FD	gl o	-0.00500
156	Peso	106	Z	FD	gl o	-0.00500
157	Peso	107	Z	FD	gl o	-0.00500
158	Peso	108	Z	FD	gl o	-0.00500
159	Peso	109	Z	FD	gl o	-0.00500
160	Peso	110	Z	FD	gl o	-0.00500
161	Peso	111	Z	FD	gl o	-0.00500
162	Peso	112	Z	FD	gl o	-0.00500
163	Peso	113	Z	FD	gl o	-0.00500
164	Peso	114	Z	FD	gl o	-0.00500
165	Peso	115	Z	FD	gl o	-0.00500
166	Peso	116	Z	FD	gl o	-0.00500
167	Peso	117	Z	FD	gl o	-0.00500
168	Peso	118	Z	FD	gl o	-0.00500
169	Peso	119	Z	FD	gl o	-0.00500
170	Peso	120	Z	FD	gl o	-0.00500
171	Peso	121	Z	FD	gl o	-0.00500
172	Peso	122	Z	FD	gl o	-0.00500
173	Peso	123	Z	FD	gl o	-0.00500
174	Peso	124	Z	FD	gl o	-0.00500
175	Peso	125	Z	FD	gl o	-0.00500
176	Peso	126	Z	FD	gl o	-0.00500
177	Peso	127	Z	FD	gl o	-0.00500
178	Peso	128	Z	FD	gl o	-0.00500
179	Peso	129	Z	FD	gl o	-0.00500
180	Peso	130	Z	FD	gl o	-0.00500
181	Peso	131	Z	FD	gl o	-0.00500
182	Peso	132	Z	FD	gl o	-0.00500
183	Peso	133	Z	FD	gl o	-0.00500
184	Peso	134	Z	FD	gl o	-0.00500
185	Peso	135	Z	FD	gl o	-0.00500
186	Peso	136	Z	FD	gl o	-0.00500
187	Peso	137	Z	FD	gl o	-0.00500

188	Peso	138	Z	FD	gl o	-0.00500
189	Peso	139	Z	FD	gl o	-0.00500
190	Peso	140	Z	FD	gl o	-0.00500
191	Peso	141	Z	FD	gl o	-0.00500
192	Peso	142	Z	FD	gl o	-0.00500
193	Peso	143	Z	FD	gl o	-0.00500
194	Peso	144	Z	FD	gl o	-0.00500
195	Peso	145	Z	FD	gl o	-0.00500
196	Peso	146	Z	FD	gl o	-0.00500
197	Peso	147	Z	FD	gl o	-0.00500
198	Peso	148	Z	FD	gl o	-0.00500
199	Peso	149	Z	FD	gl o	-0.00500
200	Peso	150	Z	FD	gl o	-0.00500
201	Peso	151	Z	FD	gl o	-0.00500
202	Peso	152	Z	FD	gl o	-0.00500
203	Peso	153	Z	FD	gl o	-0.00500
204	Peso	154	Z	FD	gl o	-0.00500
205	Peso	155	Z	FD	gl o	-0.00500
206	Peso	156	Z	FD	gl o	-0.00500
207	Peso	157	Z	FD	gl o	-0.00500
208	Peso	158	Z	FD	gl o	-0.00500
209	Peso	159	Z	FD	gl o	-0.00500
210	Peso	160	Z	FD	gl o	-0.00500
211	Variabile	1	Z	FD	gl o	-0.04000
212	Variabile	2	Z	FD	gl o	-0.04000
213	Variabile	3	Z	FD	gl o	-0.04000
214	Variabile	4	Z	FD	gl o	-0.04000
215	Variabile	5	Z	FD	gl o	-0.04000
216	Variabile	6	Z	FD	gl o	-0.04000
217	Variabile	7	Z	FD	gl o	-0.04000
218	Variabile	8	Z	FD	gl o	-0.04000
219	Variabile	9	Z	FD	gl o	-0.04000
220	Variabile	10	Z	FD	gl o	-0.04000
221	Variabile	11	Z	FD	gl o	-0.04000
222	Variabile	12	Z	FD	gl o	-0.04000
223	Variabile	13	Z	FD	gl o	-0.04000
224	Variabile	14	Z	FD	gl o	-0.04000
225	Variabile	15	Z	FD	gl o	-0.04000
226	Variabile	16	Z	FD	gl o	-0.04000
227	Variabile	17	Z	FD	gl o	-0.04000
228	Variabile	18	Z	FD	gl o	-0.04000
229	Variabile	19	Z	FD	gl o	-0.04000
230	Variabile	20	Z	FD	gl o	-0.04000
231	Variabile	21	Z	FD	gl o	-0.04000
232	Variabile	22	Z	FD	gl o	-0.04000
233	Variabile	23	Z	FD	gl o	-0.04000
234	Variabile	24	Z	FD	gl o	-0.04000
235	Variabile	25	Z	FD	gl o	-0.04000
236	Variabile	26	Z	FD	gl o	-0.04000
237	Variabile	27	Z	FD	gl o	-0.04000
238	Variabile	28	Z	FD	gl o	-0.04000
239	Variabile	29	Z	FD	gl o	-0.04000
240	Variabile	30	Z	FD	gl o	-0.04000
241	Variabile	31	Z	FD	gl o	-0.04000
242	Variabile	32	Z	FD	gl o	-0.04000
243	Variabile	33	Z	FD	gl o	-0.04000

244	Variabile	34	Z	FD glo	-0.04000
245	Variabile	35	Z	FD glo	-0.04000
246	Variabile	36	Z	FD glo	-0.04000
247	Variabile	37	Z	FD glo	-0.04000
248	Variabile	38	Z	FD glo	-0.04000
249	Variabile	39	Z	FD glo	-0.04000
250	Variabile	40	Z	FD glo	-0.04000
251	Variabile	41	Z	FD glo	-0.04000
252	Variabile	42	Z	FD glo	-0.04000
253	Variabile	43	Z	FD glo	-0.04000
254	Variabile	44	Z	FD glo	-0.04000
255	Variabile	45	Z	FD glo	-0.04000
256	Variabile	46	Z	FD glo	-0.04000
257	Variabile	47	Z	FD glo	-0.04000
258	Variabile	48	Z	FD glo	-0.04000
259	Variabile	49	Z	FD glo	-0.04000
260	Variabile	50	Z	FD glo	-0.04000
261	Variabile	51	Z	FD glo	-0.04000
262	Variabile	52	Z	FD glo	-0.04000
263	Variabile	53	Z	FD glo	-0.04000
264	Variabile	54	Z	FD glo	-0.04000
265	Variabile	55	Z	FD glo	-0.04000
266	Variabile	56	Z	FD glo	-0.04000
267	Variabile	57	Z	FD glo	-0.04000
268	Variabile	58	Z	FD glo	-0.04000
269	Variabile	59	Z	FD glo	-0.04000
270	Variabile	60	Z	FD glo	-0.04000
271	Variabile	61	Z	FD glo	-0.04000
272	Variabile	62	Z	FD glo	-0.04000
273	Variabile	63	Z	FD glo	-0.04000
274	Variabile	64	Z	FD glo	-0.04000
275	Variabile	65	Z	FD glo	-0.04000
276	Variabile	66	Z	FD glo	-0.04000
277	Variabile	67	Z	FD glo	-0.04000
278	Variabile	68	Z	FD glo	-0.04000
279	Variabile	69	Z	FD glo	-0.04000
280	Variabile	70	Z	FD glo	-0.04000
281	Variabile	71	Z	FD glo	-0.04000
282	Variabile	72	Z	FD glo	-0.04000
283	Variabile	73	Z	FD glo	-0.04000
284	Variabile	74	Z	FD glo	-0.04000
285	Variabile	75	Z	FD glo	-0.04000
286	Variabile	76	Z	FD glo	-0.04000
287	Variabile	77	Z	FD glo	-0.04000
288	Variabile	78	Z	FD glo	-0.04000
289	Variabile	79	Z	FD glo	-0.04000
290	Variabile	80	Z	FD glo	-0.04000
291	Variabile	81	Z	FD glo	-0.04000
292	Variabile	82	Z	FD glo	-0.04000
293	Variabile	83	Z	FD glo	-0.04000
294	Variabile	84	Z	FD glo	-0.04000
295	Variabile	85	Z	FD glo	-0.04000
296	Variabile	86	Z	FD glo	-0.04000
297	Variabile	87	Z	FD glo	-0.04000
298	Variabile	88	Z	FD glo	-0.04000
299	Variabile	89	Z	FD glo	-0.04000

300	Variabile	90	Z	FD glo	-0.04000
301	Variabile	91	Z	FD glo	-0.04000
302	Variabile	92	Z	FD glo	-0.04000
303	Variabile	93	Z	FD glo	-0.04000
304	Variabile	94	Z	FD glo	-0.04000
305	Variabile	95	Z	FD glo	-0.04000
306	Variabile	96	Z	FD glo	-0.04000
307	Variabile	97	Z	FD glo	-0.04000
308	Variabile	98	Z	FD glo	-0.04000
309	Variabile	99	Z	FD glo	-0.04000
310	Variabile	100	Z	FD glo	-0.04000
311	Variabile	101	Z	FD glo	-0.04000
312	Variabile	102	Z	FD glo	-0.04000
313	Variabile	103	Z	FD glo	-0.04000
314	Variabile	104	Z	FD glo	-0.04000
315	Variabile	105	Z	FD glo	-0.04000
316	Variabile	106	Z	FD glo	-0.04000
317	Variabile	107	Z	FD glo	-0.04000
318	Variabile	108	Z	FD glo	-0.04000
319	Variabile	109	Z	FD glo	-0.04000
320	Variabile	110	Z	FD glo	-0.04000
321	Variabile	111	Z	FD glo	-0.04000
322	Variabile	112	Z	FD glo	-0.04000
323	Variabile	113	Z	FD glo	-0.04000
324	Variabile	114	Z	FD glo	-0.04000
325	Variabile	115	Z	FD glo	-0.04000
326	Variabile	116	Z	FD glo	-0.04000
327	Variabile	117	Z	FD glo	-0.04000
328	Variabile	118	Z	FD glo	-0.04000
329	Variabile	119	Z	FD glo	-0.04000
330	Variabile	120	Z	FD glo	-0.04000
331	Variabile	121	Z	FD glo	-0.04000
332	Variabile	122	Z	FD glo	-0.04000
333	Variabile	123	Z	FD glo	-0.04000
334	Variabile	124	Z	FD glo	-0.04000
335	Variabile	125	Z	FD glo	-0.04000
336	Variabile	126	Z	FD glo	-0.04000
337	Variabile	127	Z	FD glo	-0.04000
338	Variabile	128	Z	FD glo	-0.04000
339	Variabile	129	Z	FD glo	-0.04000
340	Variabile	130	Z	FD glo	-0.04000
341	Variabile	131	Z	FD glo	-0.04000
342	Variabile	132	Z	FD glo	-0.04000
343	Variabile	133	Z	FD glo	-0.04000
344	Variabile	134	Z	FD glo	-0.04000
345	Variabile	135	Z	FD glo	-0.04000
346	Variabile	136	Z	FD glo	-0.04000
347	Variabile	137	Z	FD glo	-0.04000
348	Variabile	138	Z	FD glo	-0.04000
349	Variabile	139	Z	FD glo	-0.04000
350	Variabile	140	Z	FD glo	-0.04000
351	Variabile	141	Z	FD glo	-0.04000
352	Variabile	142	Z	FD glo	-0.04000
353	Variabile	143	Z	FD glo	-0.04000
354	Variabile	144	Z	FD glo	-0.04000
355	Variabile	145	Z	FD glo	-0.04000

356 Variabile	146	Z	FD glo	-0.04000
357 Variabile	147	Z	FD glo	-0.04000
358 Variabile	148	Z	FD glo	-0.04000
359 Variabile	149	Z	FD glo	-0.04000
360 Variabile	150	Z	FD glo	-0.04000
361 Variabile	151	Z	FD glo	-0.04000
362 Variabile	152	Z	FD glo	-0.04000
363 Variabile	153	Z	FD glo	-0.04000
364 Variabile	154	Z	FD glo	-0.04000
365 Variabile	155	Z	FD glo	-0.04000
366 Variabile	156	Z	FD glo	-0.04000
367 Variabile	157	Z	FD glo	-0.04000
368 Variabile	158	Z	FD glo	-0.04000
369 Variabile	159	Z	FD glo	-0.04000
370 Variabile	160	Z	FD glo	-0.04000

CONDIZIONI DI CARICO-----|-----|-----|-----|num.= 8

Nome

- 1 Peso proprio_____ N. carichi: 186
Lista carichi: 25-50, 371-530
- 2 Permanente_____ N. carichi: 160
Lista carichi: 51-210
- 3 A:Var_____ N. carichi: 166
Lista carichi: 19-24, 211-370
- 4 Neve (<1000m_slm)___ N. carichi: 0
Lista carichi:
- 5 Sisma_X N. carichi: 6
Lista carichi: 1-6
- 6 Sisma_Y N. carichi: 6
Lista carichi: 7-12
- 7 Torcente_add._X N. carichi: 0
Lista carichi:
- 8 Torcente_add._Y N. carichi: 6
Lista carichi: 13-18

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-7.521571E+03	0.000000E+00	2.068432E+06	0.000000E+00
2	0.000000E+00	0.000000E+00	-6.600000E+02	0.000000E+00	1.815000E+05	0.000000E+00
3	0.000000E+00	1.200000E+03	-5.280000E+03	-1.500000E+05	1.452000E+06	3.300000E+05
4	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
5	6.302800E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.575709E+03	0.000000E+00
6	0.000000E+00	6.302800E+00	0.000000E+00	-1.575709E+03	0.000000E+00	1.733280E+03

7 0.000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00
8 0.000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 1.733280E+02

DATI ANALISI SISMICA:

Analisi sismica - Statica lineare - (NTC 2008)

DATI PROGETTO

Edificio sito nel Comune di SUSÀ

Categoria del suolo di fondazione = E

Coeff. di amplificazione stratigrafica S_s = 1.600

Coeff. di amplificazione topografica ST = 1.000

S = 1.600

Vita nominale dell'opera VN = 50 anni

Coefficiente d'uso CU = 0.7

Periodo di riferimento VR = 35.0

PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %

Tempo di ritorno = 332

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

a_g 0.392 [g/10]

F_0 2.672

TC^* 0.264

Fattore di struttura q = 2.200

$q = q_0 * KR$ dove :

$q_0 = 2.00 * 1.1$

$KR = 1.0$

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 1.044

Coeff. lambda = 1.0000

Sd = 0.076 per T1 = 0.17

Numero condizioni generanti carichi sismici : 3

Cond. 001 : Peso_proprio_____ con coeff. 1.000

Cond. 002 : Permanente_____ con coeff. 1.000

Cond. 003 : A:Var_____ con coeff. 0.300

Condizioni di carico sismico generate:

Cond. 005 : Sisma X

Cond. 006 : Sisma Y

Cond. 007 : Torcente add. X

Cond. 008 : Torcente add. Y

Carichi sismici :

Piani	Pesi	C. distr.	Forze di piano	Torc. di piano X	Torc. di piano Y	Baric. X	Baric. Y
cm	daN		daN	daNcm	daNcm	cm	cm
250.0	83	0.0762	6	0	173	275.0	0.0

DESCRIZIONE CASI DI CARICO:

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICAZIONE	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somm a	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				4	1.500	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somm a	5	1.000	±		
				7	1.000	±		
3	SISMAY SLU	nessuna	somm a	6	1.000	±		
				8	1.000	±		
4	SLU con SISMAX	S.L.U.	somm a	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+		
				3	0.300	+		
5	SLU con SISMAY	S.L.U.	somm a	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+		

				3	0.300	+		
6	SLUGeo	SLU_GE O	somm a	1	1.000	+		
				2	1.300	+		
				3	1.300	+		
				4	1.300	+		
7	Rara	Rara	somm a	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				4	1.000	+		
8	Frequente	Freq.	somm a	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.500	+		
				4	0.200	+		
9	Quasi Perm	QuasiPer m.	somm a	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.300	+		

VERIFICA ELEMENTI VERTICALI

A stato limite ultimo, il momento flettente di ciascun elemento verticale raggiunge i 37.500,00 dNxcn.

Considerando che il profilo 12x12 cm con s=0.3 cm ha un modulo di resistenza $W = 53 \text{ cm}^3$ le sollecitazioni nell'acciaio a S.L.U. corrispondono a $37.500,00/53 = 707 \text{ dN/cm}^2 < 1600 \text{ dN/cm}^2$ ammissibili in esercizio.

La struttura è verificata.

VERIFICA TRAVI CONTINUE:

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 1 - Travata T001 (fondazione)
 Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm²; deform. %.
 Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm² - sezioni:cm e derivate.
 Copriferrì (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecu=0.2% (limit.elastico)
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=.19% (limit.elastico)

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.

CLS : σ_c (rara)=149.4; σ_c (quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
 ACCIAIO : σ_f (rara)=3600.; Coeff.Omogenein.= 15
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

SEZIONI UTILIZZATE

Rettangolare: base=40.; alt.=68.

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S. ini	Sez.	S. fin	Incl.	L. assi	L. net.	lambda	K	r. Ar.	I am. max
1	A10	3	4	3	0	110.	86.	3.667	1.3	1.	25.089
2	A23	3	4	3	0	110.	86.	3.667	1.5	1.	28.948
3	A24	3	4	3	0	110.	86.	3.667	1.5	1.	28.948
4	A25	3	4	3	0	110.	86.	3.667	1.5	1.	28.948
5	A26	3	4	3	0	110.	86.	3.667	1.3	1.	25.089

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

SLU		
Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU SENZA SI SMA	1.
4.	SLU con SI SMAX	4.
5.	SLU con SI SMAY	4.

RARE			FREQUENTI			QUASI		
PERMANENTI								
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
7.	Rara	1.	8.	Frequente	1.	9.	Quasi Perm	1.

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE
> 0.	0.	4. 1.	-687. !0.	0.	0.	-335927.	-.038	.186	2.	.17	489.1!	SI
55.	55.	4. 1.	-1308. !0.	0.	.001!	-335927.	-.038	.186	2.	.17	256.7!	SI
110.	110.	4. 1.	-1061. 0.	0.	! .001	-335927. !	-.038	.186	2.	.17	!316.5	SI
> 110.	0.	4. 1.	-1063. 0.	0.	! .001	-335927.	-.038	.186	2.	.17	315.9	SI
136.	26.	4. 1.	-1094. !0.	0.	! .001!	-335927.	-.038	.186	2.	.17	307. !	SI
220.	110.	4. 1.	-627. !0.	0.	!0.	-335927. !	-.038	.186	2.	.17	!535.8!	SI
> 220.	0.	4. 1.	-609. 0.	0.	0.	-335927. !	-.038	.186	2.	.17	551.6	SI
232.	12.	4. 2.	-659. 0.	0.	0.	-348296.	-.025	.186	2.	.118!	528.7	SI
275.	55.	4. 1.	-759. !0.	0.	!0.	-335927.	-.038	.186	2.	.17	442.7!	SI
330.	110.	4. 3.	-609. !0.	0.	!0.	-648656. !	-.066	.186	2.	.261!	1065. !	SI
> 330.	0.	4. 3.	-627. !0.	0.	0.	-648656. !	-.066	.186	2.	.261!	1035. !	SI
414.	84.	4. 1.	-1094. !0.	0.	! .001	-335927.	-.038	.186	2.	.17	307. !	SI
440.	110.	4. 1.	-1063. 0.	0.	! .001!	-335927. !	-.038	.186	2.	.17	!315.9	SI
> 440.	0.	4. 1.	-1061. 0.	0.	! .001	-335927.	-.038	.186	2.	.17	316.5	SI
495.	55.	4. 1.	-1295. !0.	0.	! .001!	-335927.	-.038	.186	2.	.17	259.5!	SI
550.	110.	4. 1.	-687. !0.	0.	!0.	-335927. !	-.038	.186	2.	.17	!489.1!	SI

VERIFICHE A TAGLIO

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve	
> 0.	0.	4.	-32.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
26.	26.	4.	-39.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
84.	84.	4.	28.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
110.	110.	4.	-10.	5984.!	29558.!	19204.!	.57	7.	2.5	SI
110.	110.	4.	15.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
> 110.	0.	4.	-9.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
110.	0.	4.	15.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
136.	26.	4.	-23.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
194.	84.	4.	29.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
220.	110.	4.	-10.	5984.!	29558.!	19204.!	.57	7.	2.5	SI
220.	110.	4.	15.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
> 220.	0.	4.	-10.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
220.	0.	4.	14.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
246.	26.	4.	-25.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
304.	84.	4.	25.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
330.	110.	4.	-14.	5984.!	29558.!	19204.!	.57	7.	2.5	SI
330.	110.	4.	10.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
> 330.	0.	4.	-15.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
330.	0.	4.	10.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
356.	26.	4.	-29.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
414.	84.	4.	23.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
440.	110.	4.	-15.	5984.!	29558.!	19204.!	.57	7.	2.5	SI
440.	110.	4.	9.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
> 440.	0.	4.	-15.	5984.!	29558.!	19204.!	.57	7.	2.5	SI
440.	0.	4.	10.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
466.	26.	4.	-28.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
524.	84.	4.	39.!	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI
550.	110.	4.	32.	5984.	29558.	19204.	.57	7.	2.5	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	σ_c	σ_f	As	hc, ef	Eps%	Sr, max	Wd	Ve	
> 0.	0.	4.	1.	-165.!	0.	1.9	3.14	7.5	.0001	28.79	0.	SI
12.	12.	4.	1.	-419.	-.1	4.9	3.14	7.5	.0001	28.79	0.	SI
14.	14.	4.	1.	-471.	-.1	5.5	3.14	7.5	.0002	28.79	0.	SI
55.	55.	4.	1.	-1034.!	-.2!	12.!	3.14	7.5	.0003	28.79	.001!	SI
110.	110.	4.	1.	-711.	-.1	8.3	3.14	7.5	.0002	28.79	.001	SI
> 110.	0.	4.	1.	-711.	-.1	8.3	3.14	7.5	.0002	28.79	.001	SI
145.	35.	4.	1.	-841.!	-.1!	9.8!	3.14	7.5	.0003	28.79	.001!	SI
220.	110.	4.	1.	-366.!	-.1	4.3	3.14	7.5	.0001	28.79	0.	SI
> 220.	0.	4.	1.	-361.	-.1	4.2	3.14	7.5	.0001	28.79	0.	SI
275.	55.	4.	1.	-602.!	-.1!	7.!	3.14	7.5	.0002	28.79	.001!	SI
330.	110.	4.	3.	-361.!	0.	2.2	6.28	7.5	.0001	18.65	0.	SI
> 330.	0.	4.	3.	-366.!	0.	2.2	6.28	7.5	.0001	18.65	0.	SI
405.	75.	4.	1.	-841.!	-.1!	9.8!	3.14	7.5	.0003	28.79	.001!	SI
440.	110.	4.	1.	-711.	-.1	8.3	3.14	7.5	.0002	28.79	.001	SI
> 440.	0.	4.	1.	-711.	-.1	8.3	3.14	7.5	.0002	28.79	.001	SI
495.	55.	4.	1.	-1022.!	-.2!	11.9!	3.14	7.5	.0003	28.79	.001!	SI
550.	110.	4.	1.	-165.!	0.	1.9	3.14	7.5	.0001	28.79	0.	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressi ve	Se	Ar	Momento	σ_c	σ_f	As	hc, ef	Eps%	Sr, max	Wd	Ve
> 0.	0.	4. 1.	-255. !	0.	3.	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
12.	12.	4. 1.	-438.	-. 1	5. 1	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
14.	14.	4. 1.	-490.	-. 1	5. 7	3. 14	7. 5	.0002	28. 79	0.	SI
55.	55.	4. 1.	-1114. !	-. 2!	13. !	3. 14	7. 5	.0004	28. 79	.001!	SI
110.	110.	4. 1.	-775.	-. 1	9.	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001	SI
> 110.	0.	4. 1.	-774.	-. 1	9.	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001	SI
165.	55.	4. 1.	-885. !	-. 1!	10. 3!	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001!	SI
220.	110.	4. 1.	-419. !	-. 1	4. 9	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
> 220.	0.	4. 1.	-415.	-. 1	4. 8	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
232.	12.	4. 2.	-402. !	0.	4. 5	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
275.	55.	4. 1.	-654. !	-. 1!	7. 6!	3. 14	7. 5	.0002	28. 79	.001!	SI
330.	110.	4. 3.	-415.	-. 1	2. 5	6. 28	7. 5	.0001	18. 65	0.	SI
> 330.	0.	4. 3.	-419. !	-. 1	2. 5	6. 28	7. 5	.0001	18. 65	0.	SI
385.	55.	4. 1.	-891. !	-. 1!	10. 4!	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001!	SI
440.	110.	4. 1.	-774.	-. 1	9.	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001	SI
> 440.	0.	4. 1.	-775.	-. 1	9.	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001	SI
495.	55.	4. 1.	-1102. !	-. 2!	12. 8!	3. 14	7. 5	.0004	28. 79	.001!	SI
550.	110.	4. 1.	-255. !	0.	3.	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressi ve	Se	Ar	Momento	σ_c	σ_f	As	hc, ef	Eps%	Sr, max	Wd	Ve
> 0.	0.	4. 1.	-291. !	0.	3. 4	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
12.	12.	4. 1.	-446.	-. 1	5. 2	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
14.	14.	4. 1.	-497.	-. 1	5. 8	3. 14	7. 5	.0002	28. 79	0.	SI
55.	55.	4. 1.	-1145. !	-. 2!	13. 3!	3. 14	7. 5	.0004	28. 79	.001!	SI
110.	110.	4. 1.	-801.	-. 1	9. 3	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001	SI
> 110.	0.	4. 1.	-799.	-. 1	9. 3	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001	SI
165.	55.	4. 1.	-908. !	-. 1!	10. 6!	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001!	SI
220.	110.	4. 1.	-440. !	-. 1	5. 1	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
> 220.	0.	4. 1.	-436.	-. 1	5. 1	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
232.	12.	4. 2.	-395. !	0.	4. 4	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI
275.	55.	4. 1.	-675. !	-. 1!	7. 9!	3. 14	7. 5	.0002	28. 79	.001!	SI
330.	110.	4. 3.	-436.	-. 1	2. 6	6. 28	7. 5	.0001	18. 65	0.	SI
> 330.	0.	4. 3.	-440. !	-. 1	2. 7	6. 28	7. 5	.0001	18. 65	0.	SI
385.	55.	4. 1.	-914. !	-. 1!	10. 6!	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001!	SI
440.	110.	4. 1.	-799.	-. 1	9. 3	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001	SI
> 440.	0.	4. 1.	-801.	-. 1	9. 3	3. 14	7. 5	.0003	28. 79	.001	SI
495.	55.	4. 1.	-1134. !	-. 2!	13. 2!	3. 14	7. 5	.0004	28. 79	.001!	SI
550.	110.	4. 1.	-291. !	0.	3. 4	3. 14	7. 5	.0001	28. 79	0.	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Total e	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	8. 8	. 586	3. 14	. 209	4d10	5. 65	. 377	5d12
2	14. 45	. 963	3. 14	. 209	4d10	11. 31	. 754	5d12 +5d12
3	11. 94	. 796	6. 28	. 419	4d10 +4d10	5. 65	. 377	5d12