

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO

U.A.R.

S/R

CONCESSIONARIA

italpost

EDILIZIA DI INTERESSE PUBBLICO S.p.A.
UFFICI Via Nizza, 152 - ROMA

COSTRUZIONE DELLA UNIVERSITA' DEGLI STUDI
NELLA VALLE DELL'IRNO

PROGETTO DEGLI EDIFICI:

- UFFICI AMMINISTRATIVI
- RETTORATO
- AULA MAGNA

PROGETTISTI:

Dott. Arch. Carmine COLUCCI

Dott. Ing. Mario INGRAMI

Prof. Arch. Massimo PICA CIAMARRA

UFFICIO TECNICO ITALPOSTE S.p.A.

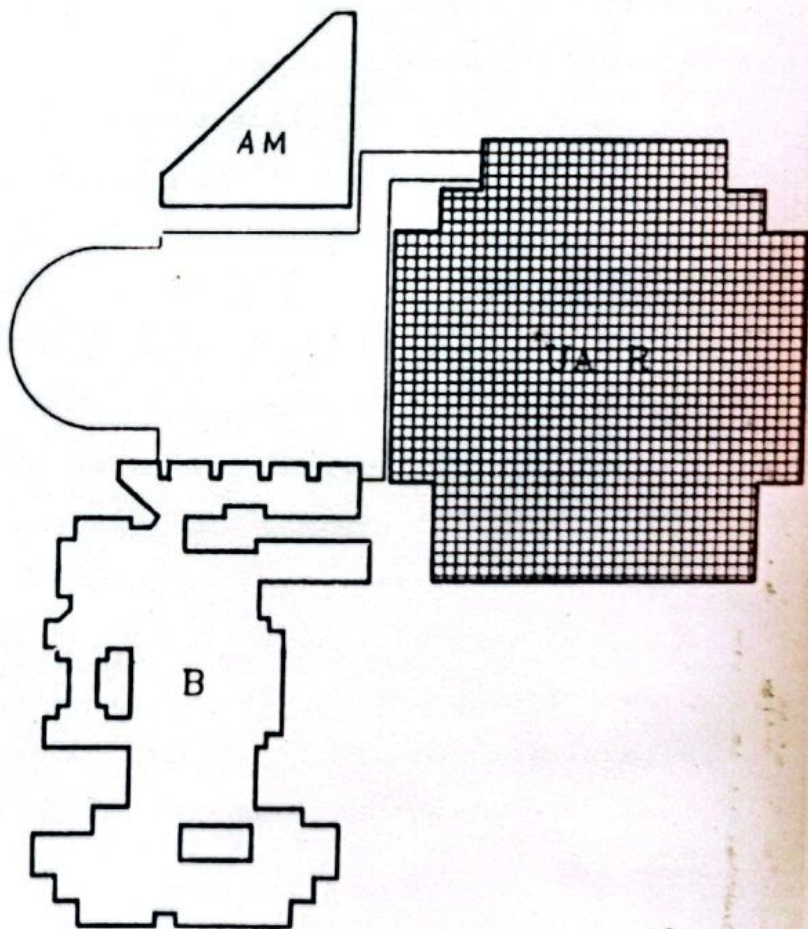
STRUTTURE

Prof. Ing. Elio GIANGRECO

Prof. Ing. Giuseppe GIORDANO

IMPIANTI

Prof. Arch. Francesco BIANCHI



STRUTTURE

Rapp.

Data

LUGLIO 1986

Data

Disegn.

12-86-250/10/100

RELAZIONE DI CALCOLO

1. PREMESSA.

Il complesso edilizio oggetto della presente relazione è formato da quattro corpi (Sud, Nord, Ovest, Est) separati da giunti strutturali di larghezza definita in base alla vigente normativa antisismica.

I due corpi Sud e Nord hanno strutture molto simili, costituite da cinque impalcati, con tre allineamenti di pilastri in direzione longitudinale (Est - Ovest), su pianta pressochè rettangolare di lati 53.80 x 17.40. In direzione trasversale (Sud - Nord), sono state disposte tre pareti (di cui due al contorno del gruppo ascensori) atte all'assorbimento delle spinte sismiche trasversali.

Il corpo Ovest si sviluppa per cinque impalcati su una pianta rettangolare di lati 20.20 x 55.40 e per due impalcati su una pianta rettangolare (contigue alla precedente) di lati 31.20 x 27.80; la zona di minore altezza si incunea tra i corpi Nord e Sud, ed ha una copertura in parte piana, in parte formata da un solaio leggero in forte pendenza, con travi di acciaio tipo IPE e manto di lamiera grecate zincate. Anche in questo corpo è prevista una maglia di pilastri abbastanza regolare, mentre le spinte sismiche, sia trasversali che longitudinali, sono assorbite da un insieme pluriconnesso di pareti articolate su pianta rettangolare, che raccolgono i servizi ed il complesso ascensori e scale.

Anche il corpo Est si sviluppa per cinque impalcati su pianta pressochè rettangolare (con rientranze) di lati 15.70 x 47.80; la maglia dei pilastri è abbastanza regolare; le spinte sismiche, sia trasversali, che longitudinali, sono assorbite da un complesso di pareti in posizione pressochè centrale, che raccolgono servizi, ascensori e scale. Il secondo impalcato si estende (verso Ovest) su un'area rettangolare di lati 7.60 x 29.40, che si incunea tra i corpi Nord e Sud, formando la copertura di una strada interna, che attraversa il complesso in direzione Nord- Sud.

I solai del complesso sono del tipo a lastra inferiore prefabbricata (ed eventualmente precompressa) di spessori compresi fra 34 e 40 centimetri, secondo le esigenze; con alleggerimenti formati da pannelli di polistirolo espanso.

Le travi sono generalmente contenute nello spessore dei solai, ovvero, al contorno degli edifici, sono estradossate a formare i parapetti. Solo in alcuni casi si prevede di inserire travi in coltello, alte non più di 55 centimetri, e pertanto inserite all'interno delle controsoffittature.

Scale, rampe, gradonate, passerelle sono formate da solette piene, sia a sbalzo da pareti, sia portate da travi parapetto.

Ai pilastri è generalmente assegnata sezione costante quadrata di lato cm. 60; alcuni pilastri hanno invece sezione circolare, di diametro cm. 60.

In base alla natura del sottosuolo, nota sia attraverso sondaggi, sia per analogia con gli edifici vicini già in costruzione, le fondazioni sono previste del tipo indiretto, su pali armati, di diametro cm. 60 e lunghezza di circa 16 + 20 metri; con portanza di circa 80 tonnellate. All'atto esecutivo la lunghezza dei pali dovrà essere precisata per mezzo di adeguate prove su pali campione.

I plinti sono generalmente a due, tre e quattro pali; sotto le pareti irrigidenti sono previste zattere con 32/.42 pali, atti a sopportare gli effetti ribaltanti derivanti dalle azioni sismiche. Plinti e zattere sono collegati da una robusta maglia di cordoli.

Il calcolo è stato condotto nel rispetto della vigente normativa antisismica, con il metodo delle forze statiche equivalenti, con grado di sismicità $S = 6$, assumendo per il coefficiente di protezione sismica (I) il valore 1.2; per il coefficiente di struttura (β) il valore 1.2 ogni qualvolta le spinte sismiche sono state assorbite con elementi irrigidenti; solo nel caso degli edifici Nord e Sud il coefficiente di struttura è stato assunto pari alla unità, per la sola direzione di spinta Est-Ovest, in mancanza di pareti rigide in tale direzione. Nella distribuzione delle spinte si è tenuto conto dei momenti torcenti di piano dovuti alle eccentricità tra i baricentri delle masse sismiche e i baricentri delle rigidità.

I carichi utili ed i relativi coefficienti di riduzione sismica sono stati assunti come segue:

per coperture non praticabili: c.u. = 100 Kg/mq
 s = 0.33

per i solai di piano: c.u. = 350 Kg/mq
 s = 0.50

Per il solaio tipo è stata assunta la seguente analisi dei carichi fissi:

peso proprio	Kg/mq	370
pavimentazione, intonaco	"	80
incidenza tramezzature	"	100
	<u>Kg/mq</u>	<u>550</u>
sommano		

E' previsto l'impiego dei seguenti materiali:

pali e fondazioni $R_{bk} \geq 250 \text{ Kg/cm}^2$

strutture in elevazione $R_{bk} \geq 300 \text{ Kg/cm}^2$

acciaio per cemento armato: Fe B 38 K controllato in stabilimento

acciaio per carpenteria: Fe 360

Gli sviluppi di calcolo sono stati realizzati mediante elaboratore H.P. 1000, con programma ad elementi finiti tipo SAP. Il modello di calcolo è a telai spaziali, e tiene conto, oltre che dei momenti torcenti e della pluriconnessione delle pareti, anche delle deformazioni assiali delle singole aste.

Negli allegati alla presente relazione sono riportati, divisi per i quattro corpi, i tabulati di calcolo, secondo l'elenco che segue:

- ALL. 1 - corpo Sud: Tabulati dei calcoli sismici
- ALL. 2 - corpo Sud: Tabulati delle verifiche e armature di travi e pilastri
- ALL. 3 - corpo Nord: Tabulati dei calcoli sismici
- ALL. 4 - corpo Nord: Tabulati delle verifiche e armature di travi e pilastri
- ALL. 5 - corpo Ovest: Tabulati dei calcoli sismici
- ALL. 6 - corpo Ovest: Tabulati del calcolo per carichi verticali
- ALL. 7 - corpo Ovest: Tabulati delle verifiche e armature di travi e pilastri
- ALL. 8 - corpo Est: Tabulati dei calcoli sismici
- ALL. 9 - corpo Est: Tabulati del calcolo per carichi verticali
- ALL.10 - corpo Est: Tabulati delle verifiche e armature di travi e pilastri.

Per la comprensione dei tabulati, si riportano nel paragrafo seguente le istruzioni di lettura.

2. RELAZIONE ESPLICATIVA DEI TABULATI DI CALCOLO

I TABULATI DI CALCOLO SI DIVIDONO NEI SEGUENTI CAPITOLI:

CAP.1: DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

CAP.2: RELAZIONE DI CALCOLO

CAP.3: RELAZIONE PILASTRI IN C.A.

CAP.4: RELAZIONE TRAVI IN C.A.

CAP.9: VERIFICA PANNELLI IN C.A.

DESCRIZIONE DEL CAP.1

TALE CAPITOLO SI SUDDIVIDE IN:

A) -PREMESSA- IN CUI SONO EVIDENZIATI I METODI DI CALCOLO, LE IPOTESI ASSUNTE ED IL RICHIAMO ALLA NORMATIVA CUI E' FATTO RIFERIMENTO NEL CALCOLO.

SEGUE QUINDI IL SISTEMA DI RIFERIMENTO GLOBALE E LOCALE IN BASE AL QUALE DEVONO ESSER LETTE LE COORDINATE GEOMETRICHE DELLA STRUTTURA.

E' RIPORTATO POI IL SISTEMA TECNICO DI RIFERIMENTO.

B) DESCRIZIONE DELLA GEOMETRIA

B.1) POSIZIONE DEL BARICENTRO DELLE MASSE DI PIANO SECONDO GLI ASSI X-Y-Z, VALORI DI TALI MASSE IN KG. ED IL VALORE DELL'INERZIA POLARE.

B.2) COORDINATE DI TUTTI I NODI, TIPO DI VINCOLO NODALE E SOLAIO DI APPARTENENZA DEL NODO.

B.3) DESCRIZIONE GEOMETRICA DI TUTTE LE ASTE:

NELLA COLONNA DELLE SEZIONI IL VALORE "0" STA AD INDICARE ASTA DI COLLEGAMENTO TRA DUE NODI CUI TRASFERISCE TUTTI I

CARICHI (USATA PER LA DEFINIZIONE DELLE PARETI), IL VALORE "-1" STA AD INDICARE ASTA DI CHIUSURA DI UN CAMPO DI SOLAIO. TALE ASTA NON RICEVE CARICHI MA LI TRASFERISCE ALL'ASTA DI COMPETENZA SECONDO L' ORDITURA DEL SOLAIO.

B.4) CARATTERISTICHE FISICHE DELLE SEZIONI

VENGONO DESCRITTE LE VARIE SEZIONI ASSEGNATE ALLE ASTE NEL PARAGRAFO PRECEDENTE.

B.5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DELLE MEDESIME SEZIONI.

B.6) DESCRIZIONE GEOMETRICA DEI PANNELLI VERTICALI

(PER L'INDIVIDUAZIONE NODALE REF.PARAGRAFO F.2).

B.7) DESCRIZIONE DEI CARICHI STATICI

VENGONO DISTINTE LE SEGUENTI CONDIZIONI DI CARICO:

- PESO STRUTTURA

- CARICHI FISSI

- PESO PERMANENTE SOLAI

- CARICHI ACCIDENTALI CON DIFFERENTI COEFFICIENTI DI RIDUZIONE SISMICI

B.8) VERIFICA SISMICA

SONO RIPORTATI IL GRADO DI SISMICITA' ED I VARI COEFFICIENTI SISMICI.

NEL CASO DI ANALISI STATICA SONO AGGIUNTE DUE NUOVE CONDIZIONI DI CARICO: NO.7 E NO.8 CORRISPONDENTI ALLE FORZE SISMICHE CONCENTRATE NEI BARICENTRI DELLE MASSE AI VARI IMPALCATI CON ANGOLO DI INGRESSO 0 E 90 GRADI.

NEL CASO DI ANALISI DINAMICA SONO RIPORTATI, PER I MODI PIU' SIGNIFICATIVI, IL PERIODO DI VIBRAZIONE, IL

COEFFICIENTE $[R]$, L'ANGOLO DI INGRESSO DEL SISMA PER IL SINGOLO MODO E LA RISPOSTA MASSIMA.

VENGONO POI EVIDENZIATE LE DUE CONDIZIONI DI CARICO DOVE SONO ARCHIVIALE LE SOLLECITAZIONI DINAMICHE: NO.9 E NO.10. SONO QUINDI RIPORTATE, PER I VARI IMPALCATI, LE AZIONI SISMICHE DINAMICHE CONFRONTATE IN PERCENTUALE CON LE CORRISPONDENTI AZIONI STATICHE EQUIVALENTI.

ALLA FINE DEL CAPITOLO SONO RIPORTATE LE COMBINAZIONI DI CARICO DEFINITE PER IL CALCOLO DEL TELAIO SPAZIALE.

N.B. IN TALE CAPITOLO VENGONO DESCRITTI TUTTI I CARICHI AGENTI SULLE ASTE: NEL CASO DI CARICHI RIPARTITI VENGONO RIPORTATE ANCHE LE ASCISSE DI INIZIO E FINE DI TALE CARICO: NEL CASO DI TRAVI DI SPINA I CARICHI TRASMESSI DAI SOLAI DA UN LATO E DALL' ALTRO SONO DESCRITTI COME DISTINTI MA INDIVIDUABILI DAL RIPETERSI DELLE ASCISSE.

PER UNA CORRETTA VALUTAZIONE DELLE VERIFICHE SI DOVRA' SEMPRE FAR RICORSO A TALE CAPITOLO PER UNA CORRETTA ANALISI DEI CARICHI AGENTI.

DESCRIZIONE DEL CAPITOLO 2

C) RISOLUZIONE DEL TELAIO SPAZIALE

C.1) PER OGNI COMBINAZIONE DI CARICO SONO DESCRITTE:

REAZIONI VINCOLARI NODO PER NODO E SOMMATORIA DELLE SOLLECITAZIONI.

C.2) SPOSTAMENTI NODALI DEI NODI INDIVIDUATI NEL PARAGRAFO B.2

C.3) SOLLECITAZIONI NODALI:

SONO RIFORTATI PER OGNI NODO, INDIVIDUATO DALLA SCRITTA NODO "n", TUTTE LE SOLLECITAZIONI INDOTTE DALL' ASTA CHE LO COLLEGA AL NODO DESCRITTO AL RIGO SEGUENTE PRIMA COLONNA. IL SISTEMA DI RIFERIMENTO E' QUELLO LOCALE.

DESCRIZIONE DEL CAPITOLO 3

D) RELAZIONE PILASTRI IN C.A.

D.1) VENGONO DESCRITTI I LATI DI RIFERIMENTO IN CUI VERRANNO AGGIUNTE LE ARMATURE LONGITUDINALI ED IL SISTEMA DI RIFERIMENTO PER LE SOLLECITAZIONI. SEGUE LA DESCRIZIONE DEI SIMBOLI, IL TIPO DI VERIFICA APPLICATO E LE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.

D.2) VERIFICHE DEI SINGOLI PILASTRI.

PER OGNI PILASTRO E PER OGNI PIANO VIENE EVIDENZIATO IL NUMERO DEL CRITERIO DI CALCOLO (CIOE' IL TIPO DI DIAMETRI DEI FERRI DA ADOTTARE, IL LORO NUMERO MINIMO E MASSIMO, ecc.)

AL RIGO SEGUENTE: LA SEZIONE DI TALE PILASTRO E LA SUA ROTAZIONE IN PIANTA.

SEGUONO LE ARMATURE NEGLI SPIGOLI E LE EVENTUALI ARMATURE SUI LATI NUMERATI COME IN D.1: SEGUE LA DESCRIZIONE DELLA STAFFATURA.

LA SECONDA PARTE E' RELATIVA ALLE VERIFICHE EFFETTUATE, PER OGNI IMPALCATO, NELLE SEZIONI IN BASSO ED IN ALTO DEL PILASTRO PER LE DUE COMBINAZIONI CHE INDUCONO LE MASSIME TENSIONI NEL CALCESTRUZZO E NELL' ACCIAIO.

E' POI RIPORTATA LA DISTANZA DELL' ASSE NEUTRO DAL BORDO COMPRESSO E L' ANGOLO CHE ESSA FORMA CON IL LOCALE ASSE X DELLA SEZIONE (PER VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE DEVIATA).

D.3) ALLA FINE DI TALE CAPITOLO E' RIPORTATO IL DIRETTORIO DEI FERRI PIANO PER PIANO, DEI DIAMETRI USATI ED IL COMPUTO DELLE ARMATURE, CALCESTRUZZO E CASSERI.

DESCRIZIONE DEL CAPITOLO 4

E) RELAZIONE TRAVI IN C.A.

E.1) DESCRIZIONE DEI SIMBOLI USATI E TIPO DI VERIFICHE ESEGUITE.

E.2) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CHE SI DESUMONO DAI CRITERI DI CALCOLO USATI.

E.3) VERIFICHE DELLE SINGOLE TRAVI

LA NUMERAZIONE DELLE TRAVI SI EVINCE DALLE CARPENTERIE DI PROGETTO; OGNI SINGOLA ASTA E' INDIVIDUATA DAI DUE NODI DI ESTREMO (IN CASO DI TRAVE A SEZIONE COMUNQUE VARIABILE VIENE DESCRITTO COME SECONDO NODO, IL NODO FITTIZIO DI ESTREMO).

AL RIGO SECONDO E' RIPORTATO IL CARICO DI RIFERIMENTO SULLA

ASTA (PER UNA ESATTA VALUTAZIONE DI TUTTI I CARICHI BISOGNA RIFERIRSI AL PARAGRAFO B.7).

VIENE QUINDI DESCRITTA LA LUCE NETTA DELL' ASTA (NEL CASO DI TRAVI A SEZIONE VARIABILE TALE VALORE E' LA LUNGHEZZA TOTALE DELL' ASTA TRA DUE PILASTRI);

AL RIGO TERZO E' DESCRITTO IL CRITERIO DI CALCOLO DI RIFERIMENTO; AL QUARTO RIGO E' RIPORTATA LA SEZIONE DELLA TRAVE (NEL CASO DI TRAVI A SEZIONE VARIABILE TALE VALORE E' RIFERITO AL PRIMO TRONCO DI TRAVE).

DAL QUINTO RIGO IN POI SONO DESCRITTE LE AREE DI ARMATURE, IL MOMENTO FLETTENTE E LE TENSIONI. ALLA FINE DI OGNI TRAVATA E' RIPORTATA LA VERIFICA A TAGLIO DELLA STESSA.

N.B. SEBBENE LA DESCRIZIONE DELLE TRAVI A SEZIONE VARIABILE NON RISULTA ESSERE COMPLETAMENTE ESPLICATIVA, CIO' NON INFICIA IL PROGETTO E LA VERIFICA DELLA TRAVE, COME SI PUO' EVINCERE DALLE SOLLECITAZIONI NODALI (C.3) E DAGLI ELABORATI GRAFICI.

E.4) DOPO LE VERIFICHE DI TUTTE LE TRAVI SONO DESCRITTE TUTTE LE ARMATURE ADOTTATE, I DIAMETRI, LE LUNGHEZZE ED IL PESO.

ALLA FINE E' RIPORTATO IL COMPUTO DELLE ARMATURE, DEL CALCESTRUZZO E DEI CASSERI.

DESCRIZIONE DEL CAPITOLO 9

F) VERIFICA DEI PANNELLI IN C.A.

F.1) DESCRIZIONE DEI MATERIALI

F.2) DESCRIZIONE DEI SINGOLI PANNELLI, IN PARTICOLARE UN PANNELLO PUO' ESSERE INDIVIDUATO DAL NUMERO DI MURO DI APPARTENENZA E DA 4 NODI POSTI AI QUATTRO SPIGOLI DEL PANNELLO STESSO.

F.3) VENGONO ESPLICATI TUTTI I SIMBOLI PRESENTI NELLE VERIFICHE EFFETTUATE SULLA BASE DELLA CIRCOLARE DEL MINISTERO DEI LL.PP. NO. 6090.

F.4) DESCRIZIONE DELLE ARMATURE DEI SINGOLI PANNELLI IN BASE ALLE VERIFICHE CUI SOPRA.

F.5) COMPUTO ARMATURE DI OGNI PANNELLO E TOTALI.

3. ELENCO GRAFICI DI PROGETTO.

- S/01 - Pianta delle fondazioni
- S/02 - Carpenteria impalcati corpo Sud
- S/03 - Carpenteria impalcati corpo Nord
- S.04 - Corpo Ovest: pianta degli assi dei pilastri
- S/05 - Corpo Ovest: carpenteria 1° impalcato (q. 253.64)
- S/06 - Corpo Ovest: carpenteria 2° impalcato (q. 257.04)
- S/07 - Corpo Ovest: carpenteria 3° impalcato (q. 260.44)
- S/08 - Corpo Ovest: carpenteria 4° impalcato (q. 263.84)
- S/09 - Corpo Ovest: carpenteria 5° impalcato (q. 267.24)
- S/10 - Corpo Ovest: stralci di carpenteria nella zona tra
i pilastri 8 - 10 - 36 - 38
- S/11 - Corpo Ovest: sezioni di carpenteria nella zona tra
i pilastri 8 - 10 - 36 - 38
- S/12 - Corpo Est: pianta degli assi dei pilastri
- S/13 - Corpo Est: carpenteria del 1° impalcato (q. 253.64)
- S/14 - Corpo Est: carpenteria del 2° impalcato (q. 257.04)
- S/15 - Corpo Est: carpenteria del 3° impalcato (q. 260.44)
- S/16 - Corpo Est: carpenteria del 4° impalcato (q. 263.84)
- S/17 - Corpo Est: carpenteria del 5° impalcato (q. 267.24)
- S/18 - Corpo Est: sezioni di carpenteria

RELAZIONE ESPLICATIVA AI TABULATI DI CALCOLO

I TABULATI DI CALCOLO SI DIVIDONO NEI SEGUENTI CAPITOLI:

CAP.1: DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

CAP.2: RELAZIONE DI CALCOLO

CAP.3: RELAZIONE PILASTRI IN C.A.

CAP.4: RELAZIONE TRAVI IN C.A.

CAP.9: VERIFICA PANNELLI IN C.A.

DESCRIZIONE DEL CAP.1

TALE CAPITOLO SI SUDDIVIDE IN:

A) -PREMESSA- IN CUI SONO EVIDENZIATI I METODI DI CALCOLO, LE IPOTESI ASSUNTE ED IL RICHIAMO ALLA NORMATIVA CUI E' FATTO RIFERIMENTO NEL CALCOLO.

SEGUE QUINDI IL SISTEMA DI RIFERIMENTO GLOBALE E LOCALE IN BASE AL QUALE DEVONO ESSER LETTE LE COORDINATE GEOMETRICHE DELLA STRUTTURA.

E' RIPORTATO POI IL SISTEMA TECNICO DI RIFERIMENTO.

B) DESCRIZIONE DELLA GEOMETRIA

B.1) POSIZIONE DEL BARICENTRO DELLE MASSE DI PIANO SECONDO GLI ASSI X-Y-Z, VALORI DI TALI MASSE IN KG. ED IL VALORE DELL'INERZIA POLARE.

B.2) COORDINATE DI TUTTI I NODI, TIPO DI VINCOLO NODALE E SOLAIO DI APPARTENENZA DEL NODO.

B.3) DESCRIZIONE GEOMETRICA DI TUTTE LE ASTE:

NELLA COLONNA DELLE SEZIONI IL VALORE "0" STA AD INDICARE ASTA DI COLLEGAMENTO TRA DUE NODI CUI TRASFERISCE TUTTI I

CARICHI (USATA PER LA DEFINIZIONE DELLE PARETI), IL VALORE "-1" STA AD INDICARE ASTA DI CHIUSURA DI UN CAMPO DI SOLAIO. TALE ASTA NON RICEVE CARICHI MA LI TRASFERISCE ALL'ASTA DI COMPETENZA SECONDO L' ORDITURA DEL SOLAIO.

B.4) CARATTERISTICHE FISICHE DELLE SEZIONI
VENGONO DESCRITTE LE VARIE SEZIONI ASSEGNATE ALLE ASTE NEL PARAGRAFO PRECEDENTE.

B.5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DELLE MEDESIME SEZIONI.

B.6) DESCRIZIONE GEOMETRICA DEI PANNELLI VERTICALI
(PER L'INDIVIDUAZIONE NODALE REF.PARAGRAFO F.2).

B.7) DESCRIZIONE DEI CARICHI STATICI
VENGONO DISTINTE LE SEGUENTI CONDIZIONI DI CARICO:

- PESO STRUTTURA
- CARICHI FISSI
- PESO PERMANENTE SOLAI
- CARICHI ACCIDENTALI CON DIFFERENTI COEFFICIENTI DI RIDUZIONE SISMICI

B.8) VERIFICA SISMICA

SONO RIPORTATI IL GRADO DI SISMICITA' ED I VARI COEFFICIENTI SISMICI.

NEL CASO DI ANALISI STATICA SONO AGGIUNTE DUE NUOVE CONDIZIONI DI CARICO: NO.7 E NO.8 CORRISPONDENTI ALLE FORZE SISMICHE CONCENTRATE NEI BARICENTRI DELLE MASSE AI VARI IMPALCATI CON ANGOLO DI INGRESSO 0 E 90 GRADI.

NEL CASO DI ANALISI DINAMICA SONO RIPORTATI, PER I MODI PIU' SIGNIFICATIVI, IL PERIODO DI VIBRAZIONE, IL

COEFFICIENTE $[R]$, L'ANGOLO DI INGRESSO DEL SISMA PER IL SINGOLO MODO E LA RISPOSTA MASSIMA.

VENGONO POI EVIDENZIATE LE DUE CONDIZIONI DI CARICO DOVE SONO ARCHIVIALE LE SOLLECITAZIONI DINAMICHE: NO.9 E NO.10. SONO QUINDI RIPORTATE, PER I VARI IMPALCATI, LE AZIONI SISMICHE DINAMICHE CONFRONTATE IN PERCENTUALE CON LE CORRISPONDENTI AZIONI STATICHE EQUIVALENTI.

ALLA FINE DEL CAPITOLO SONO RIPORTATE LE COMBINAZIONI DI CARICO DEFINITE PER IL CALCOLO DEL TELAIO SPAZIALE.

N.B. IN TALE CAPITOLO VENGONO DESCRITTI TUTTI I CARICHI AGENTI SULLE ASTE: NEL CASO DI CARICHI RIPARTITI VENGONO RIPORTATE ANCHE LE ASCISSE DI INIZIO E FINE DI TALE CARICO: NEL CASO DI TRAVI DI SPINA I CARICHI TRASMESSI DAI SOLAI DA UN LATO E DALL' ALTRO SONO DESCRITTI COME DISTINTI MA INDIVIDUABILI DAL RIPETERSI DELLE ASCISSE.

PER UNA CORRETTA VALUTAZIONE DELLE VERIFICHE SI DOVRA' SEMPRE FAR RICORSO A TALE CAPITOLO PER UNA CORRETTA ANALISI DEI CARICHI AGENTI.

DESCRIZIONE DEL CAPITOLO 2

C) RISOLUZIONE DEL TELAIO SPAZIALE

C.1) PER OGNI COMBINAZIONE DI CARICO SONO DESCRITTE:
REAZIONI VINCOLARI NODO PER NODO E SOMMATORIA DELLE
SOLLECITAZIONI.

C.2) SPOSTAMENTI NODALI DEI NODI INDIVIDUATI NEL PARAGRAFO
B.2

C.3) SOLLECITAZIONI NODALI:

SONO RIPORTATI PER OGNI NODO, INDIVIDUATO DALLA SCRITTA
NODO "n", TUTTE LE SOLLECITAZIONI INDOTTE DALL'ASTA CHE LO
COLLEGA AL NODO DESCRITTO AL RIGO SEGUENTE PRIMA COLONNA.
IL SISTEMA DI RIFERIMENTO E' QUELLO LOCALE.

DESCRIZIONE DEL CAPITOLO 3

D) RELAZIONE PILASTRI IN C.A.

D.1) VENGONO DESCRITTI I LATI DI RIFERIMENTO IN CUI
VERRANNO AGGIUNTE LE ARMATURE LONGITUDINALI ED IL SISTEMA
DI RIFERIMENTO PER LE SOLLECITAZIONI. SEGUE LA DESCRIZIONE
DEI SIMBOLI, IL TIPO DI VERIFICA APPLICATO E LE
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.

D.2) VERIFICHE DEI SINGOLI PILASTRI.

PER OGNI PILASTRO E PER OGNI PIANO VIENE EVIDENZIATO IL
NUMERO DEL CRITERIO DI CALCOLO (CIOE' IL TIPO DI DIAMETRI
DEI FERRI DA ADOTTARE, IL LORO NUMERO MINIMO E
MASSIMO, ecc.)

AL RIGO SEGUENTE: LA SEZIONE DI TALE PILASTRO E LA SUA
ROTAZIONE IN PIANTA.

SEGUONO LE ARMATURE NEGLI SPIGOLI E LE EVENTUALI ARMATURE SUI LATI NUMERATI COME IN D.1: SEGUE LA DESCRIZIONE DELLA STAFFATURA.

LA SECONDA PARTE E' RELATIVA ALLE VERIFICHE EFFETTUATE, PER OGNI IMPALCATO, NELLE SEZIONI IN BASSO ED IN ALTO DEL PILASTRO PER LE DUE COMBINAZIONI CHE INDUCONO LE MASSIME TENSIONI NEL CALCESTRUZZO E NELL' ACCIAIO.

E' POI RIPORTATA LA DISTANZA DELL' ASSE NEUTRO DAL BORDO COMPRESSO E L' ANGOLO CHE ESSA FORMA CON IL LOCALE ASSE X DELLA SEZIONE (PER VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE DEVIATA).

D.3) ALLA FINE DI TALE CAPITOLO E' RIPORTATO IL DIRETTORIO DEI FERRI PIANO PER PIANO, DEI DIAMETRI USATI ED IL COMPUTO DELLE ARMATURE, CALCESTRUZZO E CASSERI.

DESCRIZIONE DEL CAPITOLO 4

E) RELAZIONE TRAVI IN C.A.

E.1) DESCRIZIONE DEI SIMBOLI USATI E TIPO DI VERIFICHE ESEGUITE.

E.2) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CHE SI DESUMONO DAI CRITERI DI CALCOLO USATI.

E.3) VERIFICHE DELLE SINGOLE TRAVI

LA NUMERAZIONE DELLE TRAVI SI EVINCE DALLE CARPENTERIE DI PROGETTO; OGNI SINGOLA ASTA E' INDIVIDUATA DAI DUE NODI DI ESTREMO (IN CASO DI TRAVE A SEZIONE COMUNQUE VARIABILE VIENE DESCRITTO COME SECONDO NODO, IL NODO FITTIZIO DI ESTREMO).

AL RIGO SECONDO E' RIPORTATO IL CARICO DI RIFERIMENTO SULLA

ASTA (PER UNA ESATTA VALUTAZIONE DI TUTTI I CARICHI BISOGNA RIFERIRSI AL PARAGRAFO B.7).

VIENE QUINDI DESCRITTA LA LUCE NETTA DELL' ASTA (NEL CASO DI TRAVI A SEZIONE VARIABILE TALE VALORE E' LA LUNGHEZZA TOTALE DELL' ASTA TRA DUE PILASTRI);

AL RIGO TERZO E' DESCRITTO IL CRITERIO DI CALCOLO DI RIFERIMENTO; AL QUARTO RIGO E' RIPORTATA LA SEZIONE DELLA TRAVE (NEL CASO DI TRAVI A SEZIONE VARIABILE TALE VALORE E' RIFERITO AL PRIMO TRONCO DI TRAVE).

DAL QUINTO RIGO IN POI SONO DESCRITTE LE AREE DI ARMATURE, IL MOMENTO FLETTENTE E LE TENSIONI. ALLA FINE DI OGNI TRAVATA E' RIPORTATA LA VERIFICA A TAGLIO DELLA STESSA.

N.B. SEBBENE LA DESCRIZIONE DELLE TRAVI A SEZIONE VARIABILE NON RISULTA ESSERE COMPLETAMENTE ESPLICATIVA, CIO' NON INFICIA IL PROGETTO E LA VERIFICA DELLA TRAVE, COME SI PUO' EVINCERE DALLE SOLLECITAZIONI NODALI (C.3) E DAGLI ELABORATI GRAFICI.

E.4) DOPO LE VERIFICHE DI TUTTE LE TRAVI SONO DESCRITTE TUTTE LE ARMATURE ADOTTATE, I DIAMETRI, LE LUNGHEZZE ED IL PESO.

ALLA FINE E' RIPORTATO IL COMPUTO DELLE ARMATURE, DEL CALCESTRUZZO E DEI CASSERI.

DESCRIZIONE DEL CAPITOLO 9

F) VERIFICA DEI PANNELLI IN C.A.

F.1) DESCRIZIONE DEI MATERIALI

F.2) DESCRIZIONE DEI SINGOLI PANNELLI, IN PARTICOLARE UN PANNELLO PUO' ESSERE INDIVIDUATO DAL NUMERO DI MURO DI APPARTENENZA E DA 4 NODI POSTI AI QUATTRO SPIGOLI DEL PANNELLO STESSO.

F.3) VENGONO ESPLICATI TUTTI I SIMBOLI PRESENTI NELLE VERIFICHE EFFETTUATE SULLA BASE DELLA CIRCOLARE DEL MINISTERO DEI LL.PP. NO. 6090.

F.4) DESCRIZIONE DELLE ARMATURE DEI SINGOLI PANNELLI IN BASE ALLE VERIFICHE CUI SOPRA.

F.5) COMPUTO ARMATURE DI OGNI PANNELLO E TOTALI.

RELAZIONE ESPLICATIVA AI TABULATI DI CALCOLO

I TABULATI DI CALCOLO SI DIVIDONO NEI SEGUENTI CAPITOLI:

- CAP. 1: DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA
- CAP. 2: RELAZIONE DI CALCOLO
- CAP. 3: RELAZIONE PILASTRI IN C.A.
- CAP. 4: RELAZIONE TRAVI IN C.A.
- CAP. 9: VERIFICA PANNELLI IN C.A.

DESCRIZIONE DEL CAP. 1

TALE CAPITOLO SI SUDDIVIDE IN:

A) -PREMESSA- IN CUI SONO EVIDENZIATI I METODI DI CALCOLO, LE IPOTESI ASSUNTE ED IL RICHIAMO ALLA NORMATIVA CUI E' FATTO RIFERIMENTO NEL CALCOLO.

SEGUE QUINDI IL SISTEMA DI RIFERIMENTO GLOBALE E LOCALE IN BASE AL QUALE DEVONO ESSER LETTE LE COORDINATE GEOMETRICHE DELLA STRUTTURA.

E' RIPORTATO POI IL SISTEMA TECNICO DI RIFERIMENTO.

B) DESCRIZIONE DELLA GEOMETRIA

B.1) POSIZIONE DEL BARICENTRO DELLE MASSE DI PIANO SECONDO GLI ASSI X-Y-Z, VALORI DI TALI MASSE IN KG. ED IL VALORE DELL'INERZIA POLARE.

B.2) COORDINATE DI TUTTI I NODI, TIPO DI VINCOLO NODALE E SOLAIO DI APPARTENENZA DEL NODO.

B.3) DESCRIZIONE GEOMETRICA DI TUTTE LE ASTE:
NELLA COLONNA DELLE SEZIONI IL VALORE "0" STA AD INDICARE
ASTA DI COLLEGAMENTO TRA DUE NODI CUI TRASFERISCE TUTTI I

CARICHI (USATA PER LA DEFINIZIONE DELLE PARETI), IL VALORE "-1" STA AD INDICARE ASTA DI CHIUSURA DI UN CAMPO DI SOLAIO. TALE ASTA NON RICEVE CARICHI MA LI TRASFERISCE ALL'ASTA DI COMPETENZA SECONDO L' ORDITURA DEL SOLAIO.

B.4) CARATTERISTICHE FISICHE DELLE SEZIONI

VENGONO DESCRITTE LE VARIE SEZIONI ASSEGNATE ALLE ASTE NEL PARAGRAFO PRECEDENTE.

B.5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DELLE MEDESIME SEZIONI.

B.6) DESCRIZIONE GEOMETRICA DEI PANNELLI VERTICALI

(PER L'INDIVIDUAZIONE NODALE REF. PARAGRAFO F.2).

B.7) DESCRIZIONE DEI CARICHI STATICI

VENGONO DISTINTE LE SEGUENTI CONDIZIONI DI CARICO:

- PESO STRUTTURA
- CARICHI FISSI
- PESO PERMANENTE SOLAI
- CARICHI ACCIDENTALI CON DIFFERENTI COEFFICIENTI DI RIDUZIONE SISMICI

B.8) VERIFICA SISMICA

SONO RIPORTATI IL GRADO DI SISMICITA' ED I VARI COEFFICIENTI SISMICI.

NEL CASO DI ANALISI STATICA SONO AGGIUNTE DUE NUOVE CONDIZIONI DI CARICO: NO.7 E NO.8 CORRISPONDENTI ALLE FORZE SISMICHE CONCENTRATE NEI BARICENTRI DELLE MASSE AI VARI IMPALCATI CON ANGOLO DI INGRESSO 0 E 90 GRADI.

NEL CASO DI ANALISI DINAMICA SONO RIPORTATI, PER I MODI PIU' SIGNIFICATIVI, IL PERIODO DI VIBRAZIONE, IL

COEFFICIENTE [R], L'ANGOLO DI INGRESSO DEL SISMA PER IL SINGOLO MODO E LA RISPOSTA MASSIMA.

VENGONO POI EVIDENZIATE LE DUE CONDIZIONI DI CARICO DOVE SONO ARCHIVIALE LE SOLLECITAZIONI DINAMICHE: NO.9 E NO.10. SONO QUINDI RIPORTATE, PER I VARI IMPALCATI, LE AZIONI SISMICHE DINAMICHE CONFRONTATE IN PERCENTUALE CON LE CORRISPONDENTI AZIONI STATICHE EQUIVALENTI.

ALLA FINE DEL CAPITOLO SONO RIPORTATE LE COMBINAZIONI DI CARICO DEFINITE PER IL CALCOLO DEL TELAIO SPAZIALE.

N.B. IN TALE CAPITOLO VENGONO DESCRITTI TUTTI I CARICHI AGENTI SULLE ASTE: NEL CASO DI CARICHI RIPARTITI VENGONO RIPORTATE ANCHE LE ASCISSE DI INIZIO E FINE DI TALE CARICO: NEL CASO DI TRAVI DI SPINA I CARICHI TRASMESSI DAI SOLAI DA UN LATO E DALL' ALTRO SONO DESCRITTI COME DISTINTI MA INDIVIDUABILI DAL RIPETERSI DELLE ASCISSE.

PER UNA CORRETTA VALUTAZIONE DELLE VERIFICHE SI DOVRA' SEMPRE FAR RICORSO A TALE CAPITOLO PER UNA CORRETTA ANALISI DEI CARICHI AGENTI.

SEGUONO LE ARMATURE NEGLI SPIGOLI E LE EVENTUALI ARMATURE SUI LATI NUMERATI COME IN D.1: SEGUE LA DESCRIZIONE DELLA STAFFATURA.

LA SECONDA PARTE E' RELATIVA ALLE VERIFICHE EFFETTUATE, PER OGNI IMPALCATO, NELLE SEZIONI IN BASSO ED IN ALTO DEL PILASTRO PER LE DUE COMBINAZIONI CHE INDUCONO LE MASSIME TENSIONI NEL CALCESTRUZZO E NELL' ACCIAIO.

E' POI RIPORTATA LA DISTANZA DELL' ASSE NEUTRO DAL BORDO COMPRESSO E L' ANGOLO CHE ESSA FORMA CON IL LOCALE ASSE X DELLA SEZIONE (PER VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE DEVIATA).

D.3) ALLA FINE DI TALE CAPITOLO E' RIPORTATO IL DIRETTORIO DEI FERRI PIANO PER PIANO, DEI DIAMETRI USATI ED IL COMPUTO DELLE ARMATURE, CALCESTRUZZO E CASSERI.

DESCRIZIONE DEL CAPITOLO 4

E) RELAZIONE TRAVI IN C.A.

E.1) DESCRIZIONE DEI SIMBOLI USATI E TIPO DI VERIFICHE ESEGUITE.

E.2) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CHE SI DESUMONO DAI CRITERI DI CALCOLO USATI.

E.3) VERIFICHE DELLE SINGOLE TRAVI

LA NUMERAZIONE DELLE TRAVI SI EVINCE DALLE CARPENTERIE DI PROGETTO; OGNI SINGOLA ASTA E' INDIVIDUATA DAI DUE NODI DI ESTREMO (IN CASO DI TRAVE A SEZIONE COMUNQUE VARIABILE VIENE DESCRITTO COME SECONDO NODO, IL NODO FITTIZIO DI ESTREMO).

AL RIGO SECONDO E' RIPORTATO IL CARICO DI RIFERIMENTO SULLA

ASTA (PER UNA ESATTA VALUTAZIONE DI TUTTI I CARICHI BISOGNA RIFERIRSI AL PARAGRAFO B.7).

VIENE QUINDI DESCRITTA LA LUCE NETTA DELL'ASTA (NEL CASO DI TRAVI A SEZIONE VARIABILE TALE VALORE E' LA LUNGHEZZA TOTALE DELL'ASTA TRA DUE PILASTRI);

AL RIGO TERZO E' DESCRITTO IL CRITERIO DI CALCOLO DI RIFERIMENTO; AL QUARTO RIGO E' RIPORTATA LA SEZIONE DELLA TRAVE (NEL CASO DI TRAVI A SEZIONE VARIABILE TALE VALORE E' RIFERITO AL PRIMO TRONCO DI TRAVE).

DAL QUINTO RIGO IN POI SONO DESCRITTE LE AREE DI ARMATURE, IL MOMENTO FLETTENTE E LE TENSIONI. ALLA FINE DI OGNI TRAVATA E' RIPORTATA LA VERIFICA A TAGLIO DELLA STESSA.

N.B. SEBBENE LA DESCRIZIONE DELLE TRAVI A SEZIONE VARIABILE NON RISULTA ESSERE COMPLETAMENTE ESPLICATIVA, CIO' NON INFICIA IL PROGETTO E LA VERIFICA DELLA TRAVE, COME SI PUO' EVINCERE DALLE SOLLECITAZIONI NODALI (C.3) E DAGLI ELABORATI GRAFICI.

E.4) DOPO LE VERIFICHE DI TUTTE LE TRAVI SONO DESCRITTE TUTTE LE ARMATURE ADOTTATE, I DIAMETRI, LE LUNGHEZZE ED IL PESO.

ALLA FINE E' RIPORTATO IL COMPUTO DELLE ARMATURE, DEL CALCESTRUZZO E DEI CASSERI.