P6060

Application Software Library/BASIC

Structural Engineering Series
Telai Piani
Manuale dell'Utente

olivetti

DMS 14155 (0)

P6060

Application Software Library/BASIC

Structural Engineering Series
Telai Piani
Manuale dell'Utente

olivetti

DMS 14155 (0)

PREFAZIONE

La presente pubblicazione è indirizzata agli utenti del personal minicomputer P6060 interessato all'analisi di strutture tipo TELAI PIANI.

SOMMARIO

Questo manuale contiene la documentazione relativa al programma di analisi strutturale "TELAI PIANI".

Riferimenti :

P6060 Manuale Generale
GR Code 3940910 P

P6060 Structure and Member Analysis
Technical Supplement - LU Code 3973470E

P6060 Utilities per Ingegneria Civile
Manuale dell'utente - DMS Code 14185

Distribuzione : su licenza (L)

Prima Edizione: Aprile 1978

Questo materiale è stato preparato da Olivetti esclusivamente per l'uso da parte dei propri clienti.
Olivetti garantisce che il presente materiale costituisce, alla data di edizione, la più aggiornata documentazione da essa elaborata relativa al prodotto cui si riferisce.
E' inteso che l'uso di detto materiale avviene da parte dell'utente sotto la propria responsabilità.
Nessuna ulteriore garanzia viene pertanto prestata da Olivetti (in particolare in ordine all'assenza di imperfezioni, incompletezza e/o difficoltà operativa), restando espressamente esclusa ogni sua responsabilità per danni diretti o indiretti comunque derivanti dall'uso di tale documentazione.
Tutta la documentazione è coperta da copyright.

PUBBLICAZIONE EMESSA DA:

Ing. C. Olivetti & C., S.p.A.
Divisione Italia
Direzione Marketing Sistemi
4/6, Via Clerici - 20121 Milano (Italy)

©1978, by Olivetti

INDICE

1. INTRODUZIONE 1-1

2. CARATTERISTICHE DEL MINICOMPUTER 2-1

Approccio conversazionale 2-1

Procedure operative 2-1

Come partire 2-2

Come introdurre i dati 2-3

Trattamento degli errori 2-4

Verifica del disco 2-5

3. PROGRAMMA DI ANALISI: TELAI PIANI 3-1

Caratteristiche generali 3-1

Caratteristiche del programma 3-3

*HELP 3-13

*INPUT 3-15

CAM
Campate e piani 3-41

COO
Coordinate dei nodi 3-51

INC
Incidenze delle aste 3-59

PRO
Proprietà delle aste 3-69

SVI
Svincoli agli estremi delle aste 3-79

PRE
Spostamenti prescritti ai nodi 3-89

CAR
Carichi su nodi ed aste 3-103

COM
Combinazioni dei casi di carico 3-121

*CALC 3-129

*PRINT 3-135

4. ESEMPI COMPLETI 4-1

A. INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE A-1

B. PERSONALIZZAZIONE B-1

C. MESSAGGI DEL SISTEMA P6060 C-1

Messaggi di avvertimento C-1

Messaggi informativi C-1

Messaggi di errore C-2

1. INTRODUZIONE

Questo manuale descrive le procedure operative per operare col programma di analisi strutturale: TELAI PIANI.

Esso è diviso in due sezioni: caratteristiche del minicomputer e programma TELAI PIANI.

La sezione riguardante le caratteristiche del minicomputer contiene una descrizione del P6060, e dei suoi programmi e manuali applicativi.

La sezione riguardante il programma TELAI PIANI contiene una dettagliata descrizione delle procedure operative e di tutte le altre informazioni necessarie per operare con esso.

Si consiglia di leggere l'intero manuale prima di passare all'utilizzazione del programma.

2. CARATTERISTICHE DEL MINICOMPUTER

Approccio conversazionale

Il programma presentato in questo manuale è stato scritto per la P6060 della Olivetti in BASIC, un linguaggio semplice che non richiede studi approfonditi per essere utilizzato. Infatti l'utilizzatore di questo programma non deve essere minimamente al corrente del linguaggio utilizzato, dato che il P6060 utilizza un approccio conversazionale.

Le domande sono formulate tramite il display e l'utente introduce le sue risposte attraverso la tastiera. Ad ogni istante il sistema guida l'utente attraverso le procedure richieste e fornisce chiari messaggi d'errore sul display o sulla stampante se la risposta non è chiara o completa.

Quando nel corso del programma si forniscono più opportunità di scelta, l'utente può richiedere la stampa delle opzioni possibili in quel punto.

Procedure operative

Dopo che un programma è stato scelto dall'utente e avviato col comando

[RUN] nome del programma

le procedure operative risultano chiare dai messaggi che appaiono sul display. Ogni messaggio che termina con "?", richiede una risposta da parte dell'utente affinchè il programma possa proseguire. La risposta è solitamente un dato numerico seguito da
o da un particolare tasto funzione.

Per facilitare l'utilizzo di questa sequenza di domande e risposte, si è incluso, per ogni programma, in questa sezione una procedura operativa che segue punto per punto lo svolgersi del programma.
Ogni messaggio che compare sul display è racchiuso in una rappresentazione grafica del tipo:

```
MODIFICA (SI/NO)?
```

Ogni messaggio stampato dal programma è racchiuso in una figura il cui margine mostra come parte del foglio sia stato strappato.

```
0010 DISP "INTRODURRE 0=RETTANG. / 1=POL.";
0020 INPUT T
0030 IF T=1 THEN 70
0040 DISP "INTRODURRE X E Y"
```

Quando un messaggio del display viene descritto ma non visualizzato, esso è indicato dal simbolo posto sul margine sinistro.

NODO numero : X, Z ?

Quando un messaggio viene descritto ma non stampato, esso è indicato dal simbolo posto sul margine sinistro.

NODO numero

Ogni volta che all'utente è richiesto di introdurre un dato, il passo è preceduto dal simbolo di tastiera .

3. Introdurre 1 per semplice, 2 per multipla.

Ogni passo numerato consiste in genere di:

1. Domanda: messaggio generato dal sistema, talvolta accompagnato da un testo stampato.

2. Risposta: è richiesta un'azione da parte dell'utente in risposta al messaggio.

All'interno del programma, ci sono un certo numero di routine alternative, selezionate tramite un semplice codice alfanumerico da fornire in risposta ad un messaggio. Non appena l'utente ha scelto la routine, egli può percorrerne completamente le procedure operative. Ogni scelta va seguita da (END OF LINE).

Come partire

1. Attivare il sistema P6060 premendo l'interruttore OFF/ON dalla parte ON. Immediatamente dopo aver acceso il sistema tutte le luci di console si accendono ed il segnalatore acustico emette un suono.

2. Sbloccare l'unità spingendo indietro la leva relativa. Sollevare l'unità. Aprire gli sportelli tirando indietro le relative leve.

3. Inserire il disco Utente nel trascinatore inferiore con l'etichetta rivolta verso il basso e verso l'esterno, inserire il disco Sistema col programma applicativo nel trascinatore superiore con l'etichetta rivolta verso l'alto e verso l'esterno. I dischi devono essere spinti verso l'interno finchè si sente un click.

4. Chiudere gli sportelli dell'unità tirando in avanti dolcemente le relative leve.

5. Sul display compare la scritta READY.

6. Inserire la mascherina nell'apposito supporto al disopra dei tasti funzione.

7. Impostare sulla tastiera il comando [RUN] *INPUT e premere [END OF LINE]. Se non si è sicuri del disco a disposizione, si può ottenere una descrizione dei suoi contenuti utilizzando il programma *HELP.

Come introdurre i dati

Tutti i dati vanno introdotti tramite la tastiera. Il programma ha delle routine di input che facilitano l'introduzione dei dati e la loro memorizzazione sui file dati esterni. I file dati costituiranno l'input dei programmi successivi.

Numeri singoli

Un dato è atteso ogni volta che sul display compare un messaggio seguito da "?". Numeri singoli possono essere introdotti utilizzando i tasti numerici col punto per i decimali e il segno - per i numeri negativi, ove ciò sia necessario.

Il numero va fatto seguire da [END OF LINE], il che fa terminare la fase di introduzione del dato e permette al programma di proseguire.

Il numero sostituisce il messaggio sul display, appena è stato battuto, ed un puntatore si muove ogni volta che si aggiunge un ulteriore carattere.

Premendo il tasto [RECALL], in qualsiasi momento prima

di aver terminato l'introduzione del dato, si può far riapparire il messaggio precedente sul display; premendo ancora [RECALL] riappare l'ultimo dato impostato.

Lista di numeri

Se il programma richiede una lista di due o più numeri (il che appare chiaro dalla domanda sul display), tutti i numeri vanno introdotti, separati l'uno dall'altro da una virgola. Al termine della lista premere [END OF LINE].

Trattamento degli errori

Introduzione dei dati

Se si è commesso un errore nell'introdurre un dato e lo si nota prima di aver premuto [END OF LINE], lo si può correggere riposizionando il puntatore all'indietro, alla destra del carattere sbagliato, utilizzando il tasto [←], quindi premendo [CHAR DELETE] ed infine introducendo il carattere esatto. Il puntatore va riposizionato all'estrema destra del dato (utilizzando il tasto [→]) solo se occorre aggiungere ulteriori caratteri.

Se la linea è completa, premere [END OF LINE] indipendentemente dalla posizione del puntatore.

L'uso dei tasti [←], [→], e [CHAR DELETE] può aiutare nel togliere o inserire nuovi caratteri. In molti casi può però essere più semplice premere il tasto [CLEAR] per annullare il contenuto del display e reintrodurre il dato completo.

Se si è commesso un errore nell'introduzione di un dato, ma lo si nota dopo che si è già premuto [END OF LINE] possono verificarsi tre situazioni:

1. Se il dato errato non è ancora stato assegnato ad alcun elemento, introdurre SUCCESSIVO come opzione di assegnazione. Il programma chiederà nuovi valori per le variabili.

2. Se il dato errato è già stato assegnato a qualche elemento, allora introdurre nuovi valori, assegnandoli agli elementi corretti.

3. Proseguire specificando i rimanenti valori. Quan-

do si è completato l'INPUT, selezionare MODIFICA come opzione e correggere il valore errato.

Alcune o tutte queste possibilità sono accessibili in ogni routine di input. Le possibilità di correzioni sono descritte nel paragrafo "Correzioni di errori dell'utente" di ogni routine.

Scelte multiple

Se la scelta è errata, un messaggio d'errore compare sul display indicando che la scelta va rifatta. Il messaggio che fornisce le scelte possibili può riapparire sul display se si premono le chiavi SHIFT e CLEAR RECALL. Il programma prosegue solo se la scelta effettuata è corretta.

Se la scelta effettuata è valida, ma non è quella desiderata dall'utente, si può solitamente premere F8, ad una delle prime domande che appaiono, per poter tornare alla scelta precedente.

Verifica del disco

L'appendice A contiene un catalogo dei moduli che costituiscono il programma. Premere il comando CAT S, *,, F (quando il sistema si trova in stato comando) per ottenere il catalogo.

Si badi che versioni di software successive possono avere superato questo catalogo; ci si assicuri quindi di essere in possesso della versione più aggiornata.

Si noti che il primo carattere di ogni programma, contenuto nella libreria Package Olivetti, è un asterisco. Olivetti assiste esclusivamente i moduli contenuti in detta libreria.

3. PROGRAMMA DI ANALISI: TELAI PIANI

Caratteristiche generali

Il programma di analisi strutturale TELAI PIANI è stato sviluppato per consentire l'analisi di tali strutture da parte degli utenti del P6060.

Scopo

Il programma di analisi strutturale TELAI PIANI è stato ideato per calcolare strutture tipo telai, caricate nel piano con carichi di tipo statico.

Descrizione

L'analisi fornisce il calcolo degli spostamenti dei nodi, degli sforzi alle estremità delle aste e delle reazioni vincolari una volta che sia fornito l'orientamento e descritto il materiale delle aste e siano chiariti il tipo, la posizione e la grandezza dei carichi applicati, degli spostamenti prescritti e delle distorsioni.

L'analisi è condotta in maniera del tutto generale e non è ristretta ad un campo particolare dell'ingegneria strutturale. Le aste sono costituite da elementi prismatici e possono essere rappresentate dalle loro proprietà lungo un asse centrale ed analizzate come segmenti di rette.

Il programma si comporta come un sistema informativo. Tutti i dati introdotti vengono memorizzati in file esterni. A questo punto qualsiasi operazione può essere effettuata sui dati introdotti, compresa la modifica, l'annullamento o la stampa. Nuove informazioni possono essere aggiunte ai vecchi dati, memorizzati precedentemente.

Il programma TELAI PIANI fa parte di un sistema integrato analisi-dimensionamento, in cui i programmi hanno dei dati in comune. Il passaggio dei dati da un programma all'altro è automatico e non richiede di reintrodurre i dati per ogni programma. Infatti i dati di input e i risultati sono utilizzabili da par-

te di altri programmi, come ad esempio:

- DIMENSIONAMENTO in ACCIAIO per TRAVI e COLONNE
- ANALISI di ASTE, ecc..

Il programma è memorizzato su due dischi sistema le cui funzioni sono:

1. "TELAI PIANI - INPUT": può essere utilizzato per specificare tutti i dati di input. Qualsiasi trattamento dei dati suddetti è realizzabile con questo disco (come la modifica e la stampa).

2. "TELAI PIANI - CALCOLI": può essere utilizzato per calcolare e stampare i risultati della struttura in esame.

Input

I dati di input sono stati divisi a seconda della loro funzione o del loro tipo in gruppi o blocchi definiti "fasi". Esse consistono di:

- coordinate dei nodi
- incidenze delle aste
- proprietà delle aste
- svincoli alle estremità delle aste
- spostamenti prescritti ai nodi
- casi di carico
- combinazioni.

Per il solo caso di telai rettangolari una ulteriore fase è prevista: campate e piani.

I dati di ognuna di queste fasi possono essere introdotti, modificati, annullati e/o stampati.

Le coordinate dei nodi e le incidenze delle aste definiscono la geometria e la tipologia della struttura. Le proprietà delle aste sono definite dalle proprietà della sezione trasversa di ogni asta (area e momenti d'inerzia).

Le condizioni al contorno per ogni nodo, come pure le condizioni delle estremità delle aste, possono essere fornite utilizzando gli spostamenti prescritti ai nodi e gli svincoli alle estremità delle aste.

I carichi, che possono essere dovuti sia a forze ap-

plicate che a distorsioni sulle aste (dovute ad esempio a errori di costruzione), possono essere facilmente specificati.

Le forze possono essere applicate sui nodi e/o sulle aste e possono avere una direzione arbitraria.

I carichi applicati sulle aste possono essere specificati in termini di coordinate locali delle aste, e possono essere uniformi o trapezoidali, distribuiti parzialmente o lungo tutta l'asta. Si possono considerare fino ad un massimo di cinque casi di carico, ognuno dei quali è costituito da un numero variabile di tipo di carico.

Un massimo di cinque ulteriori condizioni di carico può essere definito come combinazione lineare degli altri casi. Questo può essere ottenuto utilizzando le combinazioni, ove ogni combinazione può essere composta da cinque dei casi di carico precedenti.

Stampa

La stampa finale comprende tutti i dati di input e i risultati calcolati per ogni caso di carico e per ogni combinazione. I risultati forniti sono costituiti dagli spostamenti dei nodi, dagli sforzi alle estremità delle aste e dalle reazioni ai nodi vincolati. La stampa di tutta o di una parte di questi dati può essere selezionata utilizzando il programma di "Utilities per l'Ingegneria Civile".

Caratteristiche del programma

Le procedure per eseguire questo programma sono molto flessibili e racchiudono i normali procedimenti utilizzati nell'analisi di strutture. L'approccio col calcolatore è di tipo "conversazionale". Per meglio comprendere le procedure, vale la pena di definire alcune caratteristiche del programma.

Terminologia

Le risposte di tipo alfabetico sono in lettere maiuscole. L'unica eccezione è costituita dal nome del progetto, nel quale la risposta può essere costituita da qualsiasi tipo di carattere (numerico, alfabetico minuscolo e/o maiuscolo, ecc.). Ogni volta che si incontra una scelta multipla, si può ottenere una lista delle scelte possibili premendo [F9] (HELP).

Le scelte possibili sono elencate in una tabella che include sia il loro significato che il codice per ognuna di esse. Il codice è elencato sotto la testata "ABBREVIAZIONE" o "ABBR.".

ABBREVIAZIONE
FORZA X
FORZA Y
FORZA X LOCALE
FORZA Y LOCALE
MOMENTO Z LOCALE
UNIFORME X
UNIFORME Y
UNIFORME X LOCALE
UNIFORME Y LOCALE
TRAPEZOIDALE X
TRAPEZOIDALE Y
TRAPEZOIDALE X LOCALE
TRAPEZOIDALE Y LOCALE

Un codice è una parola utilizzata per identificare una scelta particolare. Le prime lettere sono maiuscole mentre le restanti sono minuscole. Le lettere maiuscole costituiscono i caratteri obbligatorii, che caratterizzano una risposta univoca ed accettabile alla domanda del programma. Qualsiasi carattere in meno di quelli richiesti dà origine ad un messaggio d'errore. Le lettere minuscole sono opzionali e possono essere omesse, per cui ogni carattere in più di quelli richiesti, viene automaticamente ignorato dal programma. Ad esempio la minima risposta significativa per la scelta della fase delle coordinate dei nodi è COO; le risposte COORD e COOI sono accettate ugualmente, mentre CO e CORO non lo sono.

Si dà di seguito una lista parziale delle parole chiave che si incontrano durante questo programma:

- ABBREVIAZIONE (anche ABBR.): indica una parola chiave utilizzata per identificare una scelta particolare.

- ASSEGNAZIONE: scelte multiple utilizzate per attribuire determinate proprietà a certi elementi.

  Per ulteriori dettagli vedere la sezione "Lista delle assegnazioni" di questo manuale.

- FASE: scelte multiple utilizzate per la selezione delle routine di input.

- GRUPPO: insieme di determinati valori quali momenti

d'inerzia, area e modulo di elasticità applicabile ad una o più aste.

- HELP: parola chiave utilizzata per richiedere la stampa delle scelte possibili.

- OPZIONE: scelte multiple utilizzate per la selezione delle diverse possibilità di manipolazione dati.

  Per ulteriori dettagli vedere la sezione "Lista delle opzioni" di questo manuale.

- TIPI: scelte multiple utilizzate per la selezione della capacità di modifica dei dati.

  Per ulteriori dettagli vedere la sezione "Lista dei tipi" di questo manuale.

Parola di controllo

Le seguenti parole chiave vengono utilizzate per trasferire il controllo ai diversi livelli operativi del programma:

- CALCOLO: parola chiave utilizzata tra la scelta delle fasi. Serve per richiedere il calcolo delle soluzioni e la stampa sia dei dati di input, che dei risultati relativi. Il programma al termine si arresta.

- FINE (FB): parola chiave utilizzata per terminare o per uscire da una particolare routine. Il controllo viene trasferito al livello immediatamente superiore.

- SUCCESSIVO: parola chiave utilizzata con le assegnazioni. Essa va usata per specificare un nuovo insieme di variabili da assegnare ai loro relativi elementi (il controllo viene trasferito dalla assegnazione alla specifica delle variabili).

- STOP: parola chiave utilizzata tra la scelta delle fasi. Essa va utilizzata per arrestare il programma.

Schema a blocchi delle procedure operative

Uno schema a blocchi che illustra le procedure operative è mostrato in figura 3-1. Lo scopo di questo schema è di fornire una visione generale del program-

ma e di mostrare le gerarchie delle sequenze operative.

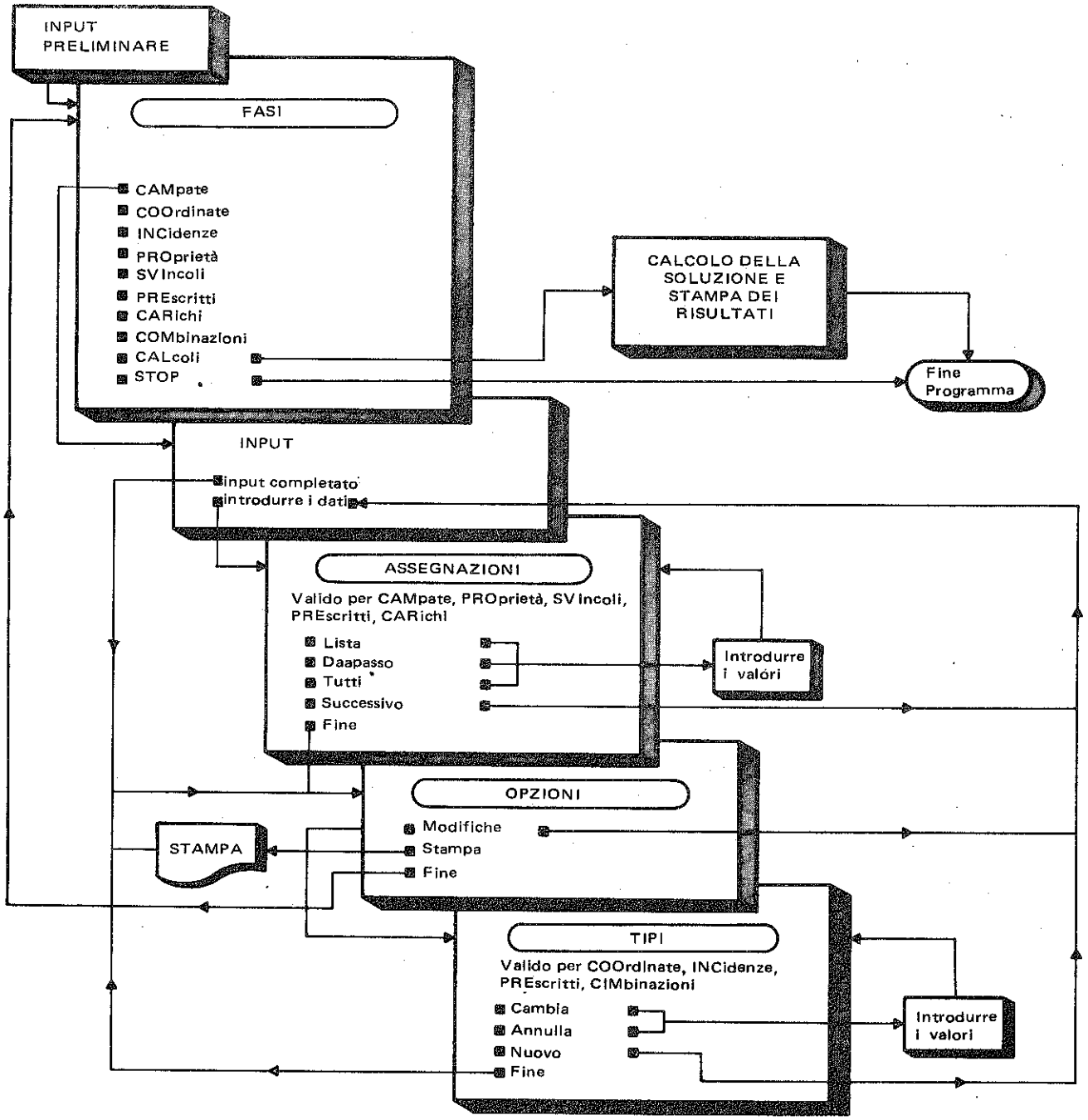


Figura 3-1 Schema a blocchi delle procedure operative

Scelta delle opzioni

Per ogni fase sono disponibili tre diverse opzioni:

- INPUT
- MODIFICA
- STAMPA.

L'opzione INPUT viene fornita automaticamente dal programma, se non sono stati specificati, nella fase in considerazione, i dati della struttura.

Terminata la fase di input o se i dati sono già stati introdotti, le opzioni disponibili sono MODIFICA e STAMPA, come mostrato nella tabella 3-1.

OPZIONE	SIGNIFICATO ED USO
Modifica	Modifica i dati della struttura
Stampa	Stampa i dati della struttura
Fine	Ritorna alla scelta delle fasi

Tabella 3-1 Opzioni disponibili

L'opzione MODIFICA viene utilizzata per correggere, cambiare, aggiungere e/o annullare dati precedentemente introdotti.

L'opzione STAMPA viene utilizzata per richiedere la stampa dei dati di input della fase in considerazione.

La parola di controllo FINE viene utilizzata per uscire dalla scelta delle OPZIONI e tornare a quella delle FASI.

Scelta dei tipi

Due diversi sistemi di modifiche sono disponibili tramite l'opzione MODIFICA.

Uno consiste nella precisazione di nuovi dati che sostituiscono automaticamente quelli vecchi (valida per le fasi: "Campate e Piani", "Proprietà delle aste" e "Svincoli agli estremi delle aste") o che si sommano a quelli vecchi (fase "Carichi su nodi ed aste").

L'altro offre diverse possibilità, come viene mo-

strato nella tabella 3-2.

Questi tipi di modifiche sono disponibili con le fasi seguenti:

- coordinate dei nodi
- incidenze delle aste
- spostamenti prescritti ai nodi
- combinazioni dei carichi.

TIPO	SIGNIFICATO ED USO
Cambia	Cambia i dati della struttura
Annulla	Cancella i dati della struttura
Nuovo	Aggiunge dati o inizia l'input
Fine	Ritorna alla scelta delle opzioni

Tabella 3-2 Tipi disponibili

Il tipo CAMBIA va utilizzato per correggere o cambiare valori precedentemente forniti.

Il tipo ANNULLA va usato per cancellare dati od elementi.

Il tipo NUOVO va utilizzato o per aggiungere nuovi dati od elementi ("Spostamenti prescritti ai nodi") o per ricominciare l'input della fase in considerazione ("Coordinate dei nodi", "Incidenze delle aste" e "Combinazioni dei carichi").

La parola di controllo FINE va utilizzata per uscire dalla scelta dei TIPI e tornare a quella delle OPZIONI.

Scelta delle assegnazioni

Le fasi: "Campate e Piani", "Proprietà delle aste", "Svincoli agli estremi delle aste", "Spostamenti prescritti ai nodi" e "Carichi su nodi ed aste", fanno uso di ciò che viene denominato ASSEGNAZIONE. Sono parole chiave utilizzate per accelerare e facilitare la determinazione dei dati, in maniera tale da indicare una o più variabili comuni a un certo gruppo di elementi.

Le assegnazioni possibili in questo programma sono fornite nella tabella 3-3.

ASSEGNAZIONE	SIGNIFICATO ED USO
Lista	Elencare gli elementi
Daapasso	Fornire gli elementi specificando DA A PASSO.
Tutti	I dati si assegnano a tutti gli elementi della struttura.*
Successivo	Definisce un nuovo gruppo di dati
Fine	Ritorna alla scelta delle opzioni

NOTA: Elementi possono essere campate,piani,aste o nodi
*Non disponibile per Svincoli alle aste, e per Carichi

Tabella 3-3 Assegnazioni disponibili

L'assegnazione TUTTI non è disponibile nelle fasi "Svincoli agli estremi delle aste" e "Carichi su nodi ed aste".

Due sono le parole di controllo disponibili:

- la parola SUCCESSIVO viene utilizzata per uscire dalla scelta delle ASSEGNAZIONI e tornare alla determinazione dei nuovi valori delle variabili

- la parola FINE viene utilizzata per uscire dalla scelta delle ASSEGNAZIONI e tornare a quella delle OPZIONI.

Procedure operative

Le procedure operative per utilizzare queste assegnazioni sono le seguenti:

1. Il programma richiede i valori della variabile. Introdurre il datc (o i dati) richiesto.

2.

SCEGLI : ASSEGNAZIONE?

3. Scegliere l'assegnazione desiderata e andare al punto indicato nella pagina seguente.

ASSEGNAZIONE	PUNTO
LISTA	6
DA A PASSO	8
TUTTI	5
SUCCESSIVO	1
FINE	10
HELP	4

4. Il programma stampa l'elenco delle assegnazioni possibili (tabella 3-3). Al termine tornare al punto 2.

5. La variabile specificata al punto 1 viene assegnata a tutti gli elementi. Tornare al punto 2.

6.

```
LISTA(F-8=FINE)?
```

7. Introdurre il numero di un elemento la cui variabile abbia gli stessi valori di quelli specificati al punto 1. Tornare al punto 6 per specificare un altro elemento.

   Per concludere l'uso della assegnazione LISTA, premere [F8] (FINE). Tornare al punto 2.

8.

```
DA,A,PASSO(F-8=FINE)?
```

9. Introdurre il numero DAL quale, il numero AL quale ed il PASSO col quale definire un gruppo di elementi le cui variabili abbiano gli stessi valori di quelli specificati al punto 1. Tornare al punto 8 per specificare un altro gruppo di elementi.

   Per concludere l'uso della assegnazione DA A PASSO, premere [F8] (FINE). Tornare al punto 2.

10. Andare alla scelta delle OPZIONI.

Scelta della stampa

La possibilità di scegliere diversi tipi di dati da stampare e il loro formato di stampa, viene fornito con il programma *PRINT e la fase CALCOLO.

Questa scelta è costituita da:

- un titolo identificatore da stampare alla sommità di ogni pagina finale di stampa e che è costituito da due linee, ciascuna al massimo di 50 caratteri

- la scelta fra il formato fisso o la notazione scientifica per la stampa dei dati numerici

- se stampare i dati di input

- se stampare gli spostamenti dei nodi

- se stampare gli sforzi alle estremità delle aste

- se stampare le reazioni ai nodi incastrati e ai nodi aventi spostamenti prescritti

- se proseguire nel dimensionamento delle aste della struttura.

La determinazione della scelta della stampa può essere effettuata utilizzando le "Utilities per l'Ingegneria Civile" (consultare il relativo manuale dell'utente per ulteriori dettagli).

Mascherina

La tastiera del P6060 possiede una serie di otto tasti chiamati tasti funzione. Essi sono in realtà 16 tasti funzione; i tasti dal 9 al 16 vanno usati premendo il tasto (SHIFT) contemporaneamente a quello del tasto funzione desiderato. La definizione di questi tasti viene definita dal programma che li utilizza. Ogni programma ha infatti una mascherina cha va inserita nell'apposito supporto situato appena al di sopra dei tasti funzione; la mascherina è situata in una pagina separata alla fine del manuale.

Per questo programma i tasti funzione sono stati definiti per facilitare ed accelerare l'indicazione di determinati dati e le risposte a certe domande.

Possono essere utilizzati per rispondere a domande tipo SI/NO, per chiedere la stampa di una scelta multipla utilizzando HELP, per uscire da un livello tramite FINE e per specificare i carichi come richiesti dalla fase "Carichi su nodi ed aste".

La mascherina dei tasti funzione è mostrata di seguito:

HELP	DISTORSIONE LINEARE	DISTORSIONE ANGOLARE	TEMPERATURA	PARZIALE	TRAPEZOIDALE	MOMENTO	LOCALE	ANALISI STRUTTURALE
SI	NO	FORZA	UNIFORME	X	Y	Z	FINE	

I tasti funzione [F1] (SI), [F2] (NO), [F8] (FINE) e [F9] (HELP), sono attivati per fornire una risposta immediata; ossia non è più necessario premere [END OF LINE].

I restanti tasti funzione [F3] / [F7] e [F10] / [F16] vanno utilizzati per specificare i tipi di carichi da applicare alla struttura.

Questi tasti non sono attivati per fornire una risposta immediata; per cui è necessario premere [END OF LINE], dopo aver premuto uno o più tasti, per introdurre il tipo di carico.

Ulteriori informazioni sull'uso dei tasti funzione per specificare i carichi da fornire alla struttura, sono forniti nella sezione "Carichi su nodi ed aste" di questo manuale.

Tutti i tasti funzione, eccetto [F1] (SI), [F2] (NO) e [F8] (FINE), contengono l'informazione mostrata dalla mascherina, informazione che può essere ottenuta anche introducendone il contenuto attraverso la tastiera.

Ogni volta che il programma richiede un cambio di disco per continuare le operazioni, vengono stampate istruzioni precise per la sua esecuzione. In simili casi, i tasti [F1] e [F2] sono definiti dal programma per facilitare il cambio dei dischi. Le loro precedenti funzioni (SI e NO) sono ripristinate dopo che il cambio dei dischi è avvenuto secondo le istruzioni stampate.

Scopo

Questo programma di servizio è stato realizzato per assistere e guidare l'utente nell'utilizzo del programma applicativo presentato in questo manuale.

Se si conoscono già i contenuti del disco e si ha già avuto modo di eseguire l'intera procedura, l'utilizzo di *HELP può non essere indispensabile. Basta premere semplicemente il tasto [RUN] seguito dal nome del programma che si vuole eseguire e infine dal tasto [END OF LINE] . Se invece si conosce già l'intera procedura, ma ci si è dimenticato il nome del programma che si vuole eseguire, è possibile utilizzare *HELP per averne stampato il nome.

Se invece, non si è mai utilizzato il programma in precedenza, l'utilizzo di *HELP permette di avere una dettagliata descrizione di tutti i programmi e delle procedure per eseguirli.

Nota: Un programma *HELP è disponibile in ogni disco sistema appartenente al programma.

Procedure operative

1. Accertarsi che il tasto [PRINT ALL] non sia attivo (la sua luce in tal caso è spenta).

2. Accertarsi che il sistema sia nello stato comandi

3. Introdurre [RUN] *HELP.

   Il messaggio che identifica il programma comparirà sul display.

```
TELAI PIANI
```

Se il disco sistema è: "TELAI PIANI - INPUT" viene allora stampato il testo seguente:

```
Olivetti P6060 STRUCTURAL ENGINEERING SERIES
TELAI PIANI - Codice F0J00901
Documentato sul Manuale dell'Utente DMS 14155
Copyright 1977, by Olivetti

SCOPO: Questo programma puo' essere utilizzato per l'analisi statica
di telai piani. Puo' essere utilizzato indipendentemente o come
parte del sistema integrato analisi-dimensionamento. Il programma
e' memorizzato su due dischi sistema come segue:
   1. INPUT   - per l'input dei dati
   2. CALCOLI - per i calcoli e la stampa dei risultati

IDENTIFICAZIONE DEI DISCHI: questo e' il disco numero 1.

CREAZIONE FILE: questo programma va' utilizzato con un disco Utente
nel quale i file siano gia' stati creati e correttamente dimensionati.
Per la creazione dei file dati utilizzare il programma Utilities per
l'Ingegneria Civile.

CAMBIO DISCO: vengono fornite le istruzioni quando se ne presenta l'uso.

PER PARTIRE: premere   RUN *INPUT.

FINE PROGRAMMA
```

Se il disco sistema è: "TELAI PIANI - CALCOLI" viene allora stampato il testo seguente:

```
Olivetti P6060 STRUCTURAL ENGINEERING SERIES
TELAI PIANI - Codice F0J00901
Documentato sul Manuale dell'Utente DMS 14155
Copyright 1977, by Olivetti


SCOPO: Questo programma puo' essere utilizzato per l'analisi statica
di telai piani. Puo' essere utilizzato indipendentemente o come
parte del sistema integrato analisi-dimensionamento. Il programma
e' memorizzato su due dischi sistema come segue:
   1. INPUT   - per l'input dei dati
   2. CALCOLI - per i calcoli e la stampa dei risultati

IDENTIFICAZIONE DEI DISCHI: questo e' il disco numero 2.

CREAZIONE FILE: questo programma va' utilizzato con un disco Utente
nel quale i file siano gia' stati creati e correttamente dimensionati.
Per la creazione dei file dati utilizzare il programma Utilities per
l'Ingegneria Civile.

CAMBIO DISCO: vengono fornite le istruzioni quando se ne presenta l'uso.

PER PARTIRE: premere   RUN *CALC  per calcoli e stampa dei risultati.
                       RUN *PRINT per la stampa dei soli risultati.

FINE PROGRAMMA
```

Scopo

Specificare le seguenti informazioni:

- condizione del progetto
- nome del progetto
- tipo di telaio
- parametri della struttura
- nodi incastrati
- incidenze delle aste riferite ad aste diagonali (valide per telai rettangolari)
- unità di misura
- scelta delle fasi.

Descrizione

I dati di input sono divisi in due parti. La prima parte denominata input preliminare, consiste di informazioni generali, o di controllo, che descrivono la struttura. Esempi di input preliminare sono:

- nome del progetto
- tipo di telaio
- unità di misura
- numero di aste
- numero di nodi, ecc..

La seconda parte dell'input è costituita dai dati della struttura. Questi dati sono stati divisi, a seconda del loro tipo o funzione, in gruppi diversi denominati fasi. Esse sono:

- coordinate dei nodi
- incidenze delle aste
- proprietà delle aste
- svincoli alle estremità delle aste

- spostamenti prescritti ai nodi
- carichi su nodi ed aste
- combinazioni dei carichi.

Per telai rettangolari, una fase ulteriore è richiesta: "campate e piani".

Tutti i dati di queste fasi possono essere specificati, modificati e stampati.

Si noti pure che tutti i dati di input vengono memorizzati su file appositamente creati sul disco utente. E' quindi essenziale che prima di utilizzare questo programma, i file dati richiesti vengano creati sul disco utente con delle dimensioni opportune.

La creazione ed il dimensionamento dei file dati richiesti può essere eseguita utilizzando il programma "Utilities per l'Ingegneria Civile". Si noti inoltre che lo stesso programma serve anche per selezionare il sistema e le unità di misura da usare.

Ogni volta che il programma richiede per proseguire il cambio del disco sistema, opportune istruzioni vengono fornite per la corretta esecuzione della manovra.

Il programma inizia definendo la condizione della struttura; essa può essere definita: nuova o vecchia.

Definendo la struttura nuova, si perdono tutti i dati memorizzati in precedenza sul disco e si prepara il sistema ad accoglierne di nuovi.

Se la struttura viene dichiarata vecchia, il sistema richiama i dati memorizzati precedentemente, ed è in condizione di accettare dati ulteriori, informazioni e/o modifiche ai dati esistenti.

Il nome della struttura è un qualsiasi titolo, costituito da un massimo di 32 caratteri, spazi eventuali inclusi, utilizzato per identificare il lavoro. Può essere sempre modificato indipendentemente dal fatto che la struttura sia nuova o vecchia.

La struttura può essere di due tipi: generale o rettangolare. Identificando una struttura come rettan-

golare si ottiene, da parte del programma, il calcolo automatico delle incidenze e delle coordinate (una volta specificate le larghezze delle campate e le altezze dei piani).

I parametri della struttura sono costituiti da:

- numero totale di aste
- numero totale di nodi
- numero di nodi incastrati
- numero di casi di carico
- numero delle loro combinazioni

per telai di tipo generale, e da:

- numero totale di campate
- numero totale di piani
- numero di aste addizionali
- numero di nodi incastrati
- numero di casi di carico
- numero delle loro combinazioni

per strutture di tipo rettangolare. In tal caso il programma calcola e stampa il numero totale di nodi ed aste che derivino dalle informazioni precedenti.

Le seguenti limitazioni sono state introdotte per quanto concerne le dimensioni massime della struttura:

- numero di aste	300
- numero di nodi	250
- numero di casi di carico	5
- numero di combinazioni	5

Quando la struttura viene identificata come nuova, tutti i suoi parametri devono essere specificati.

Quando invece la struttura viene identificata come vecchia, i parametri specificati in precedenza vengono stampati dal programma. E' possibile, a questo punto, modificare il numero dei casi di carico e/o le loro combinazioni.

Cambiando il numero dei casi di carico, si annullano tutte le forze specificate in precedenza, per cui occorre specificare nuove forze sui nodi e sulle aste, utilizzando la fase opportuna. In maniera ana-

loga, cambiando il numero delle combinazioni, si annullano tutte le combinazioni specificate in precedenza, per cui occorre specificare nuove combinazioni utilizzando la fase opportuna. Tutti gli spostamenti prescritti ai nodi vengono annullati solo quando il numero dei casi di carico è diverso dal precedente; in tal caso occorre ridefinire gli spostamenti prescritti, utilizzando la fase opportuna.

I nodi incastrati possono essere specificati in qualsiasi ordine; infatti una volta che essi sono stati introdotti tutti, il programma li ordina secondo una numerazione crescente. I nodi incastrati che fossero successivamente annullati vengono identificati con uno Ø.

La specificazione delle incidenze per le aste addizionali si applica esclusivamente a telai di tipo rettangolare. Per tali strutture le incidenze delle aste orizzontali e verticali, costituenti il telaio principale della struttura, vengono calcolate automaticamente dal programma; solo le incidenze delle aste addizionali, ad esempio diagonali, devono essere introdotte. Tali aste possono unire due nodi qualsiasi, diversi tra loro, e la cui differenza di numerazione non superi il 12, qualora uno o entrambi non siano incastrati.

L'ultimo gruppo di informazioni dell'input preliminare è costituito dalla stampa delle unità di misura. Queste unità possono essere specificate utilizzando il programma "Utilities per l'Ingegneria Civile".

La routine della selezione delle fasi consente di scegliere, in maniera arbitraria, qualsiasi delle fasi mostrate nella tabella 3-4.

FASE	SIGNIFICATO ED USO
COOrdinate	Coordinate dei nodi
INCidenze	Incidenze delle aste
PROprieta'	Proprieta' delle aste
PREscritti	Spostamenti prescritti ai nodi
Carichi	Carichi su nodi ed aste
COMbinazioni	Combinazioni di carico
CALcoli	Calcola la struttura
STOP	Arresta il programma

Tabella 3-4 Fasi disponibili

La fase "Campate e Piani" è accessibile solo quando la struttura è dichiarata come rettangolare.

Il controllo ritorna sempre a questa "Scelta delle fasi" ogni volta che si esce da una fase qualsiasi.

La routine di calcolo andrebbe utilizzata dopo che i dati di input siano stati verificati e controllati. Essa calcola la soluzione e stampa sia i dati di input che i risultati.

Al termine il programma termina, per cui non ritorna alla routine della scelta delle fasi.

Procedure operative

1. Accertarsi che il disco utente abbia tutti i file dati opportunamente dimensionati prima di avviare il programma. Utilizzare, per questo scopo, il programma "Utilities per l'Ingegneria Civile".

   Inserire il disco sistema "TELAI PIANI - INPUT" nel trascinatore superiore e il disco utente in quello inferiore, secondo le procedure indicate nella parte "Come partire" di questo manuale.

   Inserire la mascherina nell'apposito supporto.

2.

```
READY
```

Introdurre *INPUT

```
TELAI PIANI
```

```
Olivetti P6060 STRUCTURAL ENGINEERING SERIES
TELAI PIANI - Codice F0J00901
Documentato sul Manuale dell'Utente DMS 14155
Copyright 1977, by Olivetti
```

3.

```
NUOVA STRUTTURA (SI/NO)?
```

Introdurre la risposta opportuna, [F1] (SI) se la struttura è nuova, [F2] (NO) se la struttura è vecchia.

STRUTTURA condizione

Se la struttura è vecchia, andare al punto 33.

INIZIALIZZAZIONE FILE

4.

NOME STRUTTURA(MAX 32 CAR)?

Introdurre un titolo, che identifichi la struttura, con un numero di caratteri, spazi compresi, non superiore a 32.

NOME STRUTTURA nome

5.

MODIFICA (SI/NO)?

Se si vuol modificare il nome, premere [F1] (SI) e andare al punto 4.

Se non si vuol modificare il nome, premere [F2] (NO).

6.

TELAIO RETTANGOLARE (SI/NO)?

Per introdurre i dati riguardanti una struttura di tipo rettangolare, premere [F1] (SI). Altrimenti premere [F2] (NO).

TELAIO tipo

PARAMETRI della STRUTTURA

LINEA

Se la struttura è di tipo rettangolare, andare al punto 14. Altrimenti andare al punto 7.

7.

NUMERO DI ASTE(MAX 300)?

Introdurre il numero di aste per la struttura da

esaminare.

1 NUMERO DI ASTE valore

8.

NUMERO DI NODI(MAX 250)?

Introdurre il numero di nodi.

2 NUMERO DI NODI valore

9.

NUMERO DI NODI INCASTRATI?

Introdurre il numero di nodi incastrati.

3 NUMERO DI NODI INCASTRATI valore

10.

NUMERO DI CASI DI CARICO(MAX 5)?

Introdurre il numero dei casi di carico.

4 NUMERO DI CASI DI CARICO valore

11.

NUMERO DI COMBINAZIONI(MAX 5)?

Introdurre il numero delle combinazioni.

5 NUMERO DI COMBINAZIONI valore

12.

MODIFICA (SI/NO)?

Per modificare uno qualsiasi dei valori precedenti, premere [F1] (SI).

MODIFICA

Andare al punto 13.

Se non è richiesta alcuna modifica, premere [F2] (NO) e andare al punto 23.

13.

LINEA NUMERO(F-8=FINE)?

Introdurre il numero della linea che si intende modificare.

Sul display comparirà il messaggio del punto corrispondente alla linea introdotta, secondo lo schema:

LINEA	PUNTO
1	7
2	8
3	9
4	10
5	11

Introdurre il valore corretto per l'informazione richiesta; esso viene poi stampato dalla macchina.

La procedura del punto 13 viene poi ripetuta fino a che le modifiche non siano terminate. Premere [F8] (FINE) e andare al punto 23.

14.

NUMERO DI CAMPATE?

Introdurre il numero di campate per il telaio rettangolare da analizzare.

1 NUMERO DI CAMPATE valore

15.

NUMERO DI PIANI?

Introdurre il numero di piani.

2 NUMERO DI PIANI valore

16.

NUMERO DI ASTE ADDIZIONALI?

Introdurre il numero di aste addizionali.

3 NUMERO DI ASTE ADDIZIONALI valore

17.

NUMERO DI NODI INCASTRATI?

Introdurre il numero di nodi incastrati.

4 NUMERO DI NODI INCASTRATI valore

18.

NUMERO DI CASI DI CARICO(MAX 5)?

Introdurre il numero dei casi di carico.

5 NUMERO DI CASI DI CARICO valore

19.

NUMERO DI COMBINAZIONI(MAX 5)?

Introdurre il numero delle combinazioni.

6 NUMERO DI COMBINAZIONI valore

20.

MODIFICA (SI/NO)?

Per modificare uno qualsiasi dei valori precedenti, premere [F1] (SI).

```
MODIFICA
```

Andare al punto 21.

Se non è richiesta alcuna modifica, premere [F2] (NO) e andare al punto 22.

21.

LINEA NUMERO(F-8=FINE)?

Introdurre il numero della linea che si intende modificare.

Sul display comparirà il messaggio del punto corrispondente alla linea introdotta, secondo lo schema:

LINEA	PUNTO
1	14
2	15
3	16
4	17
5	18
6	19

Introdurre il valore corretto per l'informazione richiesta; esso viene poi stampato dalla macchina.

La procedura del punto 21 viene poi ripetuta fino a che le modifiche non siano terminate. Premere (F8) (FINE).

22. Il programma stampa il numero totale delle aste e dei nodi della struttura in funzione dei valori introdotti per i piani, le campate e le aste addizionali.

23. Se il numero dei nodi incastrati è zero, andare al punto 41 se la struttura è di tipo generale, o al punto 28 se la struttura è di tipo rettangolare. Altrimenti il programma stampa:

```
NODI INCASTRATI
---------------

LINEA        NODO
```

24.

NODO NUMERO?

Introdurre il numero del nodo incastrato.

Il programma stampa la linea corrispondente e il numero del nodo introdotto.

La procedura del punto 24 viene poi ripetuta fino al termine dei nodi incastrati.

25.

```
MODIFICA (SI/NO)?
```

Per modificare uno dei nodi incastrati, premere [F1] (SI).

```
MODIFICA
```

Andare al punto 26.

Se non è richiesta alcuna modifica, premere [F2] (NO) e andare al punto 41 se la struttura è di tipo generale, o al punto 28 se è di tipo rettangolare.

26.

```
LINEA NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero della linea che si intende modificare e andare al punto 27.

Per terminare le modifiche, premere [F8] (FINE) e andare al punto 41 se la struttura è di tipo generale, o al punto 28 se è di tipo rettangolare.

27.

```
NODO NUMERO?
```

Introdurre il numero del nodo incastrato specificato al punto 26.

Il programma stampa il numero della linea specificata al punto 26 e il numero del nodo introdotto.

Andare al punto 26.

28.

CALCOLO DELLE INCIDENZE

Il programma calcola le incidenze delle aste orizzontali e verticali che costituiscono il telaio della struttura.

Al termine del calcolo, andare al punto 41 se il numero delle aste addizionali è zero. Altrimenti il programma stampa:

```
INCIDENZE delle ASTE ADDIZIONALI

ASTA          NODO          NODO
 n.           INIZ.         FIN.
```

29. Per ogni asta addizionale il programma visualizza sul display un messaggio del tipo:

ASTA numero: NODO INIZ., FIN. ?

Introdurre contemporaneamente il numero del nodo iniziale e di quello finale per l'asta indicata dalla macchina, separando tra di loro i valori con una virgola.

Il programma stampa il numero dell'asta e i valori introdotti per il nodo iniziale e per quello finale.

Questa procedura (punto 29) viene ripetuta fino a che non sono state specificate le incidenze di tutte le aste addizionali.

30.

MODIFICA (SI/NO)?

Per modificare le incidenze di qualcuna delle aste addizionali, premere [n] (SI).

```
MODIFICA
```

Andare al punto 31.

Se non è richiesta alcuna modifica, premere [F2] (NO) e andare al punto 41.

31.

```
MODIFICA:ASTA NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero dell'asta addizionale le cui incidenze vanno modificate. Andare al punto 32.

Per terminare le modifiche, premere [F8] (FINE) e andare al punto 41.

32. Il programma visualizza sul display un messaggio del tipo:

ASTA numero: NODO INIZ., FIN. ?

Introdurre contemporaneamente il numero del nodo iniziale e di quello finale per l'asta indicata dalla macchina, separando tra di loro i valori con una virgola.

Il programma stampa il numero dell'asta e i valori introdotti per il nodo iniziale e per quello finale.

Tornare al punto 31.

33. Il programma stampa il nome della struttura specificata in precedenza.

34.

```
MODIFICA (SI/NO)?
```

Per modificare il nome della struttura, premere [F1] (SI) e andare al punto 35.

Se non è richiesta la modifica, premere [F2] (NO) e andare al punto 36.

35.

```
NOME STRUTTURA(MAX 32 CAR)?
```

Introdurre un titolo che identifichi la struttu-

ra con un numero di caratteri, spazi compresi, non superiore a 32.

NOME STRUTTURA nome

Tornare al punto 34.

36. Il programma stampa dapprima il tipo di telaio (generale o rettangolare).

Se la struttura è di tipo generale il programma stampa i seguenti parametri:

- numero di aste
- numero di nodi
- numero di nodi incastrati
- numero di casi di carico
- numero delle loro combinazioni.

Tuttavia, se la struttura è di tipo rettangolare il programma stampa:

- numero di campate
- numero di piani
- numero di aste addizionali
- numero di nodi incastrati
- numero di casi di carico
- numero delle loro combinazioni
- numero totale di aste
- numero totale di nodi.

Se il numero dei nodi incastrati è zero, andare direttamente al punto 37.

Altrimenti, il programma stampa l'elenco dei nodi incastrati.

37.

MODIFICA CASI DI CARICO (SI/NO)?

Per specificare al completo nuovi casi di carico, premere [F1] (SI) ad andare al punto 38.

Se si vuol mantenere il vecchio numero dei casi di carico ed il loro contenuto, premere [F2] (NO) e andare al punto 39.

38.

```
MODIFICA CASI di CARICO
```

```
NUMERO DI CASI DI CARICO(MAX 5)?
```

Introdurre il nuovo numero di casi di carico.

NUMERO DI CASI DI CARICO valore

Se il numero introdotto è lo stesso di quello vecchio, andare direttamente al punto 39. Altrimenti il programma mostra sul display il seguente messaggio:

```
INIZIALIZZAZIONE FILE
```

e stampa contemporaneamente

```
ANNULLATI gli SPOSTAMENTI PRESCRITTI dei NODI
```

39.

```
MODIFICA COMBINAZIONI (SI/NO)?
```

Per specificare al completo nuove combinazioni dei casi di carico, premere [F1] (SI) ed andare al punto 40.

Se si vuol mantenere il vecchio numero delle combinazioni ed il loro contenuto, premere [F2] (NO) e andare al punto 41.

40.

```
MODIFICA COMBINAZIONI
```

```
NUMERO DI COMBINAZIONI(MAX 5)?
```

Introdurre il nuovo numero di combinazioni.

NUMERO DI COMBINAZIONI valore

41. Il programma stampa le unità di misura, specificate in precedenza.

```
MEMORIZZAZIONE DATI
```

42.

SCEGLI : FASE?

Introdurre il codice della fase che si desidera.

Il programma mostra sul display l'intero messaggio della fase scelta. A seconda della scelta effettuata andare alla sezione di questo manuale che illustra la fase opportuna, oppure al punto sotto indicato.

FASE	PUNTO o SEZIONE
CAM	Campate e piani
COO	Coordinate dei nodi
INC	Incidenze delle aste
PRO	Proprietà delle aste
SVI	Svincoli alle estremità delle aste
PRE	Spostamenti prescritti ai nodi
CAR	Carichi sui nodi e sulle aste
COM	Combinazioni di carico
CAL	28
STO	29

Per ottenere un elenco delle fasi disponibili, premere [F9] (HELP). Viene stampata la tabella 3-4; si noti che appare un asterisco (*) alla sinistra della fase il cui input è già stato eseguito.

Al termine della stampa della tabella, tornare al punto 42.

43. Il programma stampa le seguenti istruzioni per sostituire il disco di input con quello di calcolo; esse vanno eseguite nell'ordine indicato:

```
Esecuzione Calcoli:  1. Premere  F-1
                     2. Inserire disco di calcolo
                     3. Premere  CONTINUE
                     4. Premere  F-2
```

Il disco sistema "TELAI PIANI - CALCOLI" va sostituito a quello "TELAI PIANI - INPUT".

Terminata l'esecuzione delle precedenti istru-

zioni, andare alla sezione "*CALC" di questo manuale.

44. Il seguente messaggio annunzia la fine del programma sulla stampante e sul display:

```
FINE PROGRAMMA
```

```
FINE PROGRAMMA
```

Messaggi d'errore

```
DISCO UTENTE ERRATO
```

I dischi, sistema ed utente, sono fra loro incompatibili.
Azione: Sostituire il disco utente con uno adatto.

La scelta di una opzione errata, in risposta ad un messaggio con scelta multipla, porta sul display un messaggio d'errore del tipo:

ERRORE. Messaggio originale ?

oppure:

```
ERRORE.                                    →→
```

Messaggio originale ?

Questo tipo di errore si verifica nei punti 3, 5, 6, 12, 20, 25, 30, 34, 37 e 39.
Azione: Introdurre una risposta corretta.

```
ERRORE.                                    →→
```

```
NOME STRUTTURA(MAX 32 CAR)?
```

Il nome della struttura che si è introdotto, supera i 32 caratteri.
Azione: Introdurre un nome che non superi i 32 caratteri.

ERRORE. →→

NUMERO DI ASTE(MAX 300)?

Il valore introdotto è minore di 1, maggiore di 300, oppure non è un numero intero.
Azione: Introdurre un valore intero, maggiore di zero e minore di 301.

ERRORE. →→

NUMERO DI NODI(MAX 250)?

Il valore introdotto è minore di 1, maggiore di 250, oppure non è un numero intero.
Azione: Introdurre un valore intero, maggiore di zero e minore di 251.

ERRORE. →→

NUMERO DI NODI INCASTRATI?

Il valore introdotto è minore di zero, non è un numero intero, oppure supera il numero di nodi esistenti.
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e inferiore al numero di nodi esistenti.

ERRORE. →→

NUMERO DI CASI DI CARICO(MAX 5)?

Il valore introdotto è minore di 1, maggiore di 5, oppure non è un numero intero.
Azione: Introdurre un valore intero, maggiore di zero e minore di 6.

ERRORE. →→

NUMERO DI COMBINAZIONI(MAX 5)?

Il valore introdotto è minore di zero, maggiore di 5, oppure non è un numero intero.
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e minore di 6.

ERRORE. →→

NUMERO DI CAMPATE?

Il valore introdotto è minore di uno, o non è un numero intero.
Azione: Introdurre un numero intero, non minore di uno.

ERRORE. →→

NUMERO DI PIANI?

Il valore introdotto è minore di uno, o non è un numero intero.
Azione: Introdurre un numero intero, non minore di uno.

ERRORE. →→

NUMERO DI ASTE ADDIZIONALI?

Il valore introdotto è negativo o non è un numero intero.
Azione: Introdurre un numero intero, positivo.

ERRORE.LINEA NUMERO(F-8=FINE)?

Il valore introdotto è minore di uno, maggiore del limite opportuno (5 al punto 13, 6 al punto 21, il numero dei nodi incastrati al punto 26), oppure non è un numero intero.

Lo zero viene considerato come un segnale di fine ed ha lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, maggiore di zero e minore del limite opportuno.

```
ERRORE.MASSIMO NUMERO DI ASTE     300
       MASSIMO NUMERO DI NODI     250
```

Il numero totale delle aste e/o dei nodi stampati al punto 22, supera il valore indicato.
Azione: Specificare un nuovo numero di campate,

piani e aste addizionali tali per cui il totale delle aste e dei nodi non superi il limite indicato.

ERRORE.NODO NUMERO?

Il valore introdotto è quello di un nodo inesistente. Cioè, è minore di uno, supera il numero totale di nodi esistenti, oppure non è un numero intero.
Azione: Introdurre un valore intero, maggiore di zero e minore del numero totale di nodi esistenti.

ERRORE.DELTA K TROPPO GRANDE →→

ASTA numero: NODO INIZ., FIN. ?

I valori introdotti per il nodo iniziale e per quello finale, sono tali da rendere il valore assoluto della loro differenza superiore al limite accettabile che è 12.
Azione: Introdurre due nuovi valori per il nodo iniziale e per quello finale, tali da rendere il valore assoluto della loro differenza minore di 12.

ERRORE. →→

ASTA numero: NODO INIZ., FIN. ?

Il nodo iniziale e/o quello finale sono minori di uno, o non sono numeri interi, o superano il numero totale di nodi, o sono identici.
Azione: Introdurre due numeri interi, diversi tra di loro, entrambi maggiori di zero e minori del numero totale di nodi.

ERRORE. →→

MODIFICA:ASTA NUMERO(F-8=FINE)?

Il valore introdotto è quello di un'asta orizzontale o verticale, supera il numero totale di aste, è minore di zero o non è un numero intero.

Lo zero viene considerato come un segnale di fine ed ha lo stesso significato di [f8] (FINE).
Azione: Introdurre un numero intero, maggiore del numero delle aste orizzontali e verticali, ma non maggiore del numero totale di aste.

ERRORE.SCEGLI : FASE?

La scelta introdotta è errata.
Azione: Introdurre una scelta valida: CAM (solo per telai rettangolari), COO, INC, PRO, SVI, PRE, CAR, COM, CAL, STO, oppure premere [F9] (HELP) per ottenere l'elenco delle fasi disponibili.

Il seguente messaggio sul display:

SCEGLI : FASE?

viene ripetuto ogni volta che si tenta di richiedere la fase dei calcoli, mentre non sono stati ancora specificati i dati di input per le seguenti fasi:

- coordinate dei nodi
- incidenze delle aste
- proprietà delle aste
- casi di carico
- combinazioni (quando il loro numero è ≠ da 0)

nel caso di telai di tipo generale, o per le fasi seguenti:

- campate e piani
- proprietà delle aste
- casi di carico
- combinazioni (quando il loro numero è ≠ da 0)

nel caso di telai di tipo rettangolare.

Azione: Specificare i dati di input che mancano prima di richiedere la fase dei calcoli.
Per conoscere la situazione degli input premere [F9] (HELP) e verificare la presenza di un asterisco (*) prima delle fasi elencate.

Correzioni di errori dell'utente

Non esiste possibilità di correggere la specifica della condizione della struttura. Inoltre, dato che la risposta SI provoca la perdita di tutte le informazioni memorizzate sul disco, occorre cautelarsi quando si definisce la condizione di una struttura.

Il nome della struttura può essere sempre modificato, indipendentemente dalla condizione della struttura (punto 5 e punto 34).

La identificazione del tipo di telaio in generale o rettangolare al punto 6 non è modificabile. Nel caso di errore occorre premere BREAK e ricominciare il programma.

Quando la struttura è nuova, tutti i suoi parametri possono essere modificati immediatamente al termine del loro input (punto 12 per telai di tipo generale, o punto 20 per quelli di tipo rettangolare). Quando la struttura è vecchia, solo i casi di carico e le loro relative combinazioni possono essere cambiate (punti 37 e 40 rispettivamente); tutte le altre quantità rimangono invariate.
Tuttavia una volta specificato il numero dei casi di carico e delle loro combinazioni, non è prevista alcuna procedura di correzione, per cui il programma va riiniziato per ogni correzione.

I nodi incastrati possono essere modificati immediatamente al termine dell'input (punto 25) quando la struttura è nuova. Dopodichè nessuna correzione può essere effettuata se non quella per annullarli (vedi il paragrafo "Coordinate dei nodi").

Le incidenze delle aste addizionali possono essere corrette immediatamente al termine del loro input (punto 30) o più avanti, utilizzando la fase "Incidenze delle aste" (vedi la sezione "Incidenze delle aste" di questo manuale).

Le unità di misura possono essere sempre modificate utilizzando il programma "Utilities per l'Ingegneria Civile" (vedi il relativo manuale dell'utente). Si noti infatti che nessuna informazione memorizzata è vincolata ad una specifica unità di misura, perchè tutti i dati di input vengono memorizzati dopo che sono stati convertiti in un sistema base di unità di misura.

Se al punto 42 si è scelta una fase corretta, ma non quella desiderata, si può premere [f8] (FINE) in risposta al messaggio sul display:

```
SCEGLI : OPZIONE?
```

Ciò consente di tornare al punto 42, avendo quindi nuovamente la possibilità di scegliere una fase. Il messaggio precedente è sempre il primo che si incontra quando, per la fase che si è scelta, l'input è già stato fatto. Ma se l'input per quella fase non è stato ancora eseguito, può essere necessario rispondere ad alcune altre domande prima di raggiungerlo. Nella maggior parte dei casi andrebbe premuto [F8] (FINE) quando un messaggio sul display lo indica in maniera esplicita.

Questa procedura si può applicare a tutte le fasi, eccetto a quella "CALCOLI".

empio

Per illustrare l'uso di questo programma, viene analizzata la struttura della figura 3-2 per un insieme di 5 casi di carico e 2 combinazioni. I dati riguardanti particolari sezioni di questo manuale verranno descritti nelle singole fasi. La procedura di correzione è illustrata introducendo come nodo incastrato un numero errato.

La struttura viene analizzata in due modi diversi, prima identificandola come telaio di tipo generale, poi come telaio di tipo rettangolare.

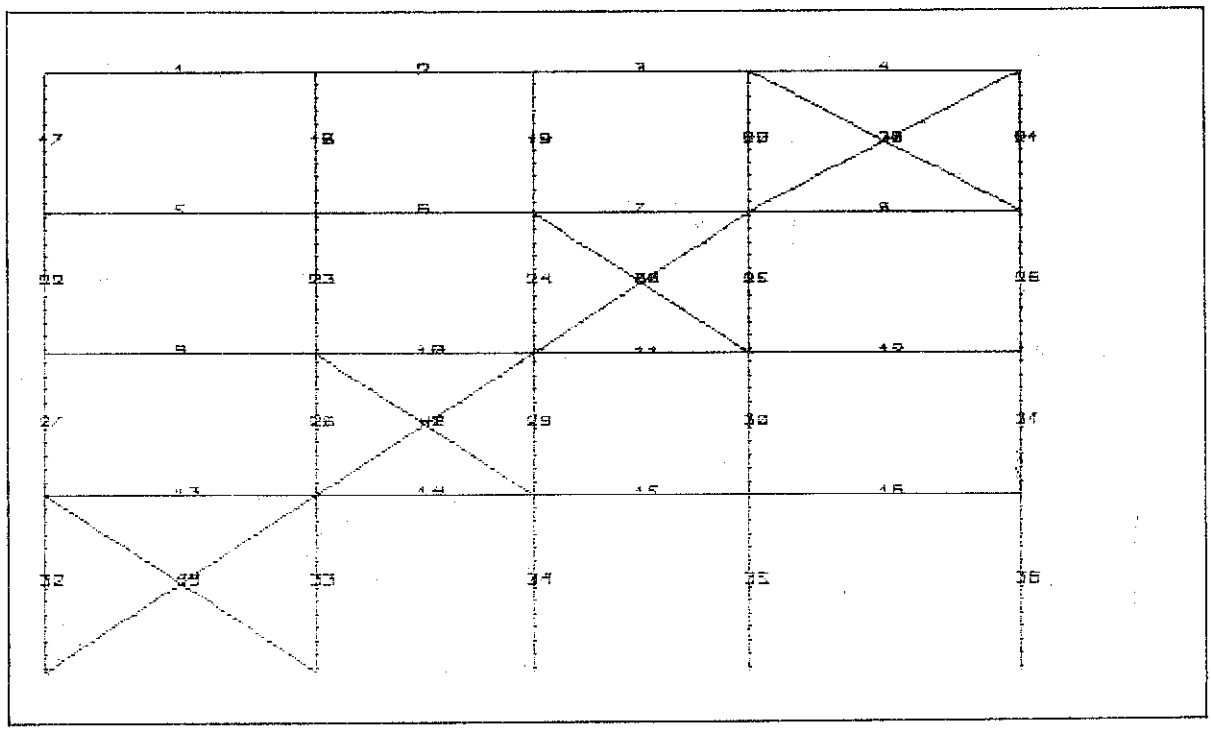


Figura 3-2 Struttura dell'esempio

```
Olivetti P6060 STRUCTURAL ENGINEERING SERIES
TELAI PIANI - Codice F0J00901
Documentato sul Manuale dell'Utente DMS 14155
Copyright 1977, by Olivetti


STRUTTURA NUOVA

NOME STRUTTURA  ESEMPIO

PARAMETRI della STRUTTURA
--------------------------

LINEA
 1              NUMERO DI ASTE                  44
 2              NUMERO DI NODI                  25
 3              NUMERO DI NODI INCASTRATI       4
 4              NUMERO DI CASI DI CARICO        5
 5              NUMERO DI COMBINAZIONI          2




NODI INCASTRATI
---------------

LINEA       NODO
  1          21
  2          22
  3          23
  4          24




MODIFICA
  3          25

                          UNITA' DI MISURA
                          ----------------

                    LUNGHEZZA               (m)
                    AREA                    (cm2)
                    FORZA                   (ton)
                    MODULO DI ELASTICITA'   (kg/cm2)
                    MOMENTO DI INERZIA      (cm4)
                    MOMENTO                 (ton.m)
                    SPOSTAMENTO             (cm)
                    TEMPERATURA             (deg. C)
                    ANGOLO                  (rad)
```

Olivetti P6060 STRUCTURAL ENGINEERING SERIES
TELAI PIANI - Codice F0J00901
Documentato sul Manuale dell'Utente DMS 14155
Copyright 1977, by Olivetti

NUOVA STRUTTURA
NOME STRUTTURA: ESEMPIO
TELAIO : RETTANGOLARE

PARAMETRI della STRUTTURA

LINEA n.		
1	NUMERO DI CAMPATE	4
2	NUMERO DI PIANI	4
3	NUMERO DI ASTE ADDIZIONALI	8
4	NUMERO DI NODI INCASTRATI	4
5	NUMERO DI CASI DI CARICO	5
6	NUMERO DI COMBINAZIONI	2

NUMERO DI ASTE 44
NUMERO DI NODI 25

NODI INCASTRATI

LINEA	NODO
1	21
2	22
3	23
4	24

MODIFICA
3 25

INCIDENZE delle ASTE ADDIZIONALI

ASTA n.	NODO INIZ.	NODO FIN.
37	4	10
38	9	5
39	8	14
40	13	9
41	12	18
42	13	17
43	16	22
44	21	17

UNITA' DI MISURA

LUNGHEZZA	(m)
AREA	(cm2)
FORZA	(kg)
MODULO DI ELASTICITA'	(kg/cm2)
MOMENTO DI INERZIA	(cm4)
MOMENTO	(kgcm)
SPOSTAMENTO	(cm)
TEMPERATURA	(Grad C)
ANGOLO	(rad)

CAMPATE E PIANI

Scopo

Specificare le larghezze delle campate e le altezze dei piani.

Descrizione

Questa fase è valida solo per telai rettangolari dichiarati come tali in input.

La larghezza delle campate è la distanza tra due colonne adiacenti; l'altezza dei piani è la distanza tra due piani adiacenti.

Le campate vengono numerate in maniera crescente da sinistra a destra, mentre i piani lo sono dal basso verso l'alto.

Larghezze e altezze specificate sono assegnabili a campate o piani rispettivamente, utilizzando le assegnazioni descritte in un'altra parte di questo manuale. (Per ulteriori dettagli vedere la sezione "Scelta delle assegnazioni").

Al termine della specifica delle larghezze delle campate e delle altezze dei piani, il programma calcola automaticamente le coordinate dei nodi della struttura.

Procedure operative

1.

CAMPATE e PIANI

NUMERO DI CAMPATE valore
NUMERO DI PIANI valore

Andare al punto 2 se l'input non è stato ancora eseguito, altrimenti andare al punto 12.

2.

LARGHEZZA CAMPATE?

Introdurre la larghezza di una campata

LARGHEZZA CAMPATA valore

CAMPATE

3.

SCEGLI : ASSEGNAZIONE?

Introdurre il tipo di assegnazione desiderato.

Se l'assegnazione introdotta è LISTA, DA A PASSO, oppure TUTTI, essa viene automaticamente stampata.

In funzione della assegnazione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

ASSEGNAZIONE	PUNTO
LISTA	4
DA A PASSO	5
TUTTI	3
SUCCESSIVO	2
FINE	6

Per richiedere una lista delle assegnazioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-3, al termine della quale torna al punto 3.

4.

LISTA(F-8=FINE)?

Introdurre il numero della campata, la cui larghezza è stata stampata al punto 2.

Il programma stampa il valore introdotto e ritorna al punto 4.

Per concludere l'uso della assegnazione LISTA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 3.

5.

DA,A,PASSO(F-8=FINE)?

Introdurre contemporaneamente, separandoli tra di loro con una virgola, tre valori che definiscano un insieme di campate, la cui larghezza è stata stampata al punto 2.

Il programma stampa i valori introdotti e ritorna al punto 5.

Per concludere l'uso della assegnazione DA A PASSO, premere (F8) (FINE) e tornare al punto 3.

6. Se l'opzione è MODIFICA, andare al punto 13. Altrimenti andare al punto 7.

7.

ALTEZZA PIANO?

Introdurre l'altezza di un piano.

ALTEZZA PIANO valore

PIANI

8.

SCEGLI : ASSEGNAZIONE?

Introdurre il tipo di assegnazione desiderato.

Se l'assegnazione introdotta è LISTA, DA A PASSO, oppure TUTTI, essa viene automaticamente stampata.

In funzione della assegnazione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

ASSEGNAZIONE	PUNTO
LISTA	9
DA A PASSO	10
TUTTI	8
SUCCESSIVO	5
FINE	11

Per richiedere una lista delle assegnazioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-3, al termine della quale torna al punto 8.

9.

```
LISTA(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero del piano, la cui altezza è stata stampata al punto 7.

Il programma stampa il valore introdotto e ritorna al punto 9.

Per concludere l'uso della assegnazione LISTA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 8.

10.

```
DA,A,PASSO(F-8=FINE)?
```

Introdurre contemporaneamente, separandoli tra di loro con una virgola, tre valori che definiscano un insieme di piani, la cui altezza è stata stampata al punto 7.

Il programma stampa i valori introdotti e ritorna al punto 10.

Per concludere l'uso della assegnazione DA A PASSO, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 8.

11. Se l'opzione scelta è MODIFICA, andare al punto 13. Altrimenti andare al punto 12.

12.

```
SCEGLI : OPZIONE?
```

Introdurre l'opzione desiderata.

Se l'opzione introdotta è MODIFICA, essa viene stampata.

In funzione della opzione che si è scelta, andare al punto indicato nella pagina seguente.

OPZIONE	PUNTO
MODIFICA	13
STAMPA	14
FINE	15

Per richiedere una lista delle opzioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-1, al termine della quale torna al punto 12.

13.

```
MODIFICA Campate/Piani(F-8=FINE)?
```

Introdurre la risposta desiderata.

In funzione della risposta, andare al punto sotto indicato.

RISPOSTA	PUNTO
CAMPATE	2
PIANI	7
FINE	12

14. Il programma stampa le larghezze delle campate e le altezze dei piani. Al termine tornare al punto 12.

15. Se le larghezze delle campate e/o le altezze dei piani sono state specificate o modificate, il programma calcola le coordinate:

```
CALCOLO DELLE COORDINATE
```

Altrimenti andare direttamente al punto 16.

16.

```
MEMORIZZAZIONE DATI
```

Andare al punto 42 della sezione "*INPUT" di questo manuale.

Messaggi d'errore

La scelta di una opzione errata, in risposta ad un messaggio con scelta multipla, porta sul display un messaggio d'errore del tipo:

ERRORE. Messaggio originale ?

oppure:

```
ERRORE.                                    →→
```

Messaggio originale ?

Questo tipo di errore si verifica nei punti 3, 8, 12 e 13.
Azione: Introdurre una risposta corretta.

```
ERRORE.LARGHEZZA CAMPATE?
```

Il valore introdotto è negativo o zero.
Azione: Introdurre un valore positivo.

```
ERRORE.LISTA(F-8=FINE)?
```

Il valore introdotto è quello di un elemento (campata o piano) non esistente. Ossia esso non è un numero intero, o è negativo o maggiore di quello delle aste esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero di elementi (campata o piano) esistenti.

```
ERRORE.DA,A,PASSO(F-8=FINE)?
```

L'errore può essere dovuto ad uno dei seguenti motivi:

- alcuni, o tutti, i valori introdotti sono negativi o non sono numeri interi
- il primo valore (DA) è maggiore del secondo (A)
- il primo valore (DA) è maggiore del numero di elementi (campate o piani) esistenti.

Tre zeri per i valori DA, A e PASSO sono assunti come un segnale di fine, ed hanno lo stesso significa-

to di (FINE).
Azione: Introdurre valori interi e positivi, tali che il primo (DA) sia minore del secondo (A) e non sia maggiore del numero di elementi (campate o piani) esistenti.

ERRORE.ALTEZZA PIANI?

Il valore introdotto è negativo o zero.
Azione: Introdurre un valore positivo.

MANCA LARGHEZZA PER CAMPATA numero

Non è stata specificata la larghezza della campata indicata.
Azione: Specificare la larghezza per la campata indicata.

MANCA ALTEZZA PER PIANO numero

Non è stata specificata l'altezza del piano indicato.
Azione: Specificare l'altezza per il piano indicato.

Correzione di errori dell'utente

Specificando ed assegnando nuovi valori per la larghezza delle campate e l'altezza dei piani, si aggiornano automaticamente i valori specificati precedentemente. Per questo motivo le condizioni e/o le modifiche possono essere facilmente apportate.

Correzione immediata: qualsiasi errore avvenuto specificando e/o assegnando le larghezze di una campata e le altezze dei piani durante l'input, o l' opzione MODIFICA, può essere facilmente corretto come segue:

- se il valore sbagliato non è stato ancora assegnato introdurre SUCCESSIVO in risposta al messaggio:

SCEGLI : ASSEGNAZIONE?

  il programma chiederà automaticamente il nuovo valore;

- in tutti gli altri casi è più semplice specificare nuovi valori ed assegnarli agli elementi relativi.

Correzione remota: quando l'input è stato completato,

gli errori possono essere corretti in qualsiasi momento utilizzando l'opzione MODIFICA.

Esempio

E' richiesto di specificare le larghezze delle campate e le altezze dei piani della struttura della figura 3-3.

Due errori sono stati commessi nella fase di stampa e sono mostrati nell'esempio.

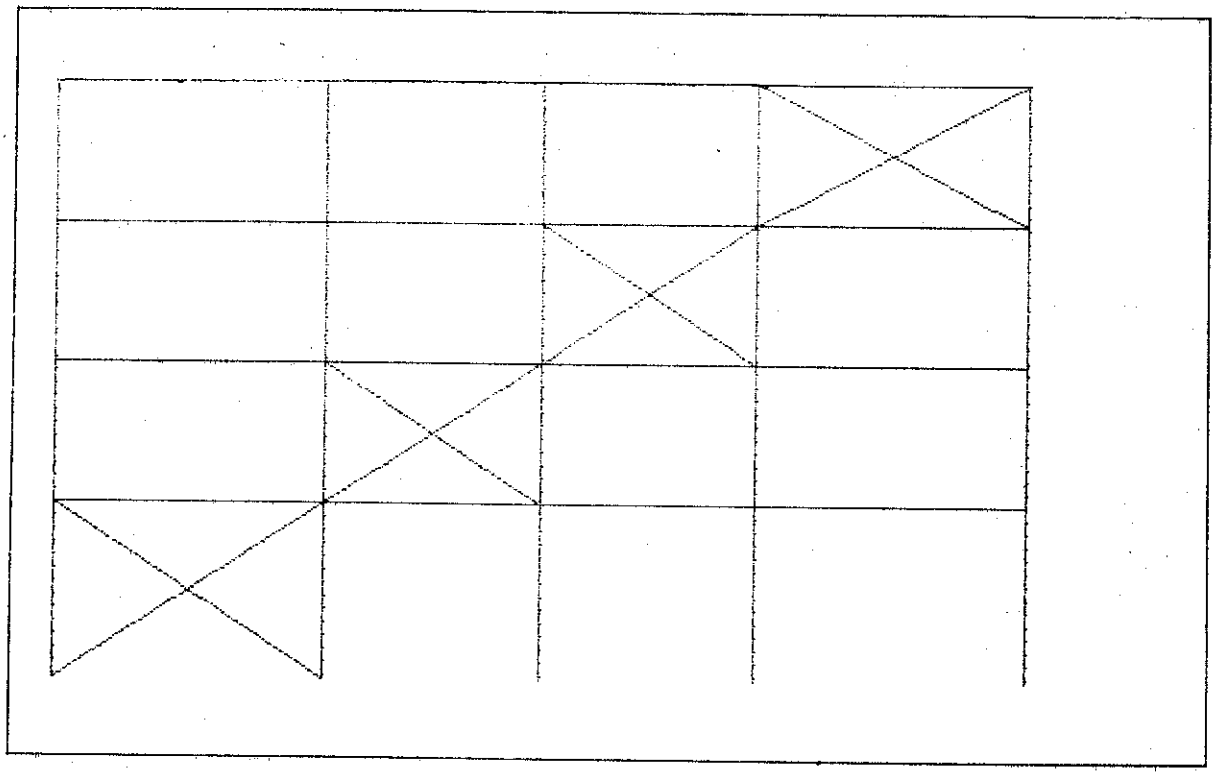


Figura 3-3 Struttura dell'esmpio

CAMPATE e PIANI

NUMERO DI CAMPATE 4
NUMERO DI PIANI 4

LARGHEZZA CAMPATA 5
CAMPATE
LISTA
1
4

LARGHEZZA CAMPATA 3.5
CAMPATE
LISTA
2
3

ALTEZZA PIANO 2.5
PIANI
TUTTI

ALTEZZA PIANO 3.2
PIANI
LISTA
1

ALTEZZA PIANO 3
PIANI
LISTA
1

MODIFICA

LARGHEZZA CAMPATA 4
CAMPATE
LISTA
1
4

CAMPATE e PIANI

CAMPATA n.	LARGHEZZA (m)	PIANO n.	ALTEZZA (m)
1	4.000	1	3.000
2	3.500	2	2.500
3	3.500	3	2.500
4	4.000	4	2.500

COORDINATE DEI NODI

COO

Scopo

Specificare le coordinate dei nodi.

Descrizione

Le coordinate dei nodi vengono calcolate automaticamente dal programma per strutture rettangolari, per cui non è necessario specificarle. Tuttavia, per telai di tipo generale l'input delle coordinate dei nodi è richiesto per eseguire i calcoli. In questa fase sono disponibili tre tipi di modifiche:

- CAMBIA
- ANNULLA
- NUOVO.

Singoli nodi, ivi compresi quelli incastrati, possono essere annullati utilizzando il tipo ANNULLA. In tal caso tutte le aste, che concorrono in quel nodo, vanno annullate; si deve quindi prestare molta attenzione che gli annullamenti non si risolvano in una struttura discontinua o in aste le cui estremità non risultino fissate alle strutture.

Il tipo CAMBIA può essere utilizzato in due maniere differenti: per correggere o cambiare le coordinate di singoli nodi o per riattivare nodi precedentemente annullati. Entrambe le procedure vengono eseguite specificando le nuove coordinate di quel singolo nodo. Si noti che il riattivare un nodo incastrato, permette solo di definirlo come nodo libero e non più come incastrato. La condizione per cui esso è incastrato, può essere resa esplicita con lo uso della fase "Spostamenti prescritti ai nodi".

Tutti i carichi e/o gli eventuali spostamenti prescritti, assegnati in precedenza ad un nodo annullato, non devono essere ridefiniti, quando si riattiva il nodo, dato che sono stati memorizzati dal programma. Il riattivamento dei nodi, in ogni caso, non consente di riattivare le aste che erano collegate a quei nodi, per cui esse devono essere

riattivate con la fase "Incidenze delle aste".

Il tipo NUOVO può essere utilizzato per specificare completamente le coordinate di tutti i nodi, compresi quelli annullati; quando si sono commessi molti errori nella fase di input, ciò consente di essere molto più veloci di quanto lo si possa essere col tipo CAMBIA.

Procedure operative

1.

```
COORDINATE dei NODI
-------------------
```

NUMERO DI NODI valore

Andare al punto 4 per strutture rettangolari e se l'input è già stato eseguito per strutture di tipo generale.

2. NODO X (unità) Y (unità)

3. Per ogni nodo il programma visualizza sul display un messaggio del tipo:

NODO numero : X, Y ?

Introdurre contemporaneamente le coordinate X e Y per il nodo indicato dalla macchina, separando tra di loro i valori con una virgola.

Il programma stampa il numero del nodo e i valori introdotti per le coordinate X e Y di quel nodo.

Questa procedura (punto 3) viene ripetuta fino a che non sono state specificate le coordinate di tutti i nodi.

4.

```
SCEGLI : OPZIONE?
```

Introdurre l'opzione desiderata.

Se l'opzione introdotta è MODIFICA, essa viene stampata.

In funzione della opzione che si è scelta, andare

al punto sotto indicato.

OPZIONE	PUNTO
MODIFICA	6
STAMPA	5
FINE	14

Per richiedere una lista delle opzioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-1, al termine della quale torna al punto 4.

5. Il programma stampa le coordinate di tutti i nodi, esclusi quelli eventualmente annullati. Al termine tornare al punto 4.

6.

```
SCEGLI : TIPO?
```

Introdurre il tipo di modifica desiderato.

In funzione del tipo che si è scelto, andare al punto sotto indicato.

TIPO	PUNTO
CAMBIA	7
ANNULLA	10
NUOVO	12
FINE	4

Per richiedere una lista dei tipi disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-2, al termine della quale, torna al punto 6.

7.

```
CAMBIA
```

NODO X (unità) Y (unità)

8.

```
NODO NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero del nodo, le cui coordinate devono essere modificate. Andare al punto 9.

Per concludere l'uso del tipo CAMBIA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 6.

9. NODO numero : X, Y ?

Introdurre contemporaneamente le coordinate X e Y per il nodo indicato al punto 8, separando tra di loro i valori con una virgola.

Il programma stampa il numero del nodo e i valori introdotti per le coordinate X e Y di quel nodo. Tornare al punto 8.

10.

```
NODI ANNULLATI
```

11.

```
NODO NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero del nodo da annullare.

Il valore introdotto viene immediatamente stampato. Tornare al punto 11.

Per concludere l'annullamento dei nodi, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 6.

12.

```
NUOVO
```

NODO X (unità) Y (unità)

13. Per ogni nodo, il programma visualizza sul dis-

play un messaggio del tipo:

NODO numero : X, Y ?

Introdurre contemporaneamente le nuove coordinate X e Y per il nodo indicato dalla macchina, separando tra di loro i valori con una virgola.

Il programma stampa il numero del nodo e i valori introdotti per le coordinate X e Y di quel nodo.

Questa procedura (punto 13) viene ripetuta fino a che non sono state specificate le coordinate di tutti i nodi. Al termine tornare al punto 6.

14.

MEMORIZZAZIONE DATI

Tornare al punto 42 della sezione " *INPUT " di questo manuale.

Messaggi d'errore

ERRORE.SCEGLI : OPZIONE?

La scelta introdotta è errata.
Azione: Introdurre una scelta valida: MODIFICA, STAMPA, premere [F8] (FINE) o [F9] (HELP) per avere una lista delle opzioni disponibili.

ERRORE.SCEGLI : TIPO?

La scelta introdotta è errata.
Azione: Introdurre una scelta valida: CAMBIA, ANNULLA, NUOVO, premere [F8] (FINE) o [F9] (HELP) per avere una lista dei tipi di modifica disponibili.

ERRORE.NODO NUMERO(F-8=FINE)?

Il valore introdotto è quello di un nodo non esistente. Ossia esso è un numero non intero, o negativo, o maggiore di quello dei nodi esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo, minore del numero di nodi esistenti.

Correzione di errori dell'utente

Correzione immediata: solo l'uso del tipo CAMBIA consente una correzione immediata (punti 8 e 9). Gli errori possono essere corretti specificando nuovamente le coordinate del nodo interessato.

Correzione remota: errori nella specifica delle coordinate dei punti 3 e 13 possono essere corretti, solo dopo che le coordinate di tutti i nodi sono state definite, utilizzando il tipo CAMBIA se gli errori sono pochi, o il tipo NUOVO se essi sono molti.

Qualsiasi nodo può essere annullato usando il tipo ANNULLA. I nodi annullati possono essere riattivati specificandone le coordinate col tipo CAMBIA.

Si noti altresì che il tipo NUOVO riattiva anch'esso tutti i nodi che possono essere stati annullati.

Esempio

Analizzando la struttura come telaio di tipo generale, si richiede di specificare le coordinate della struttura di figura 3-4. E' stato commesso un errore in fase di input per il nodo 15, corretto successivamente utilizzando l'opzione MODIFICA.

Successivamente si sono annullati i nodi 1, 2 e 6.

Il secondo caso mostra la stessa struttura analizzata come telaio rettangolare, nel quale le coordinate vengono calcolate automaticamente, per cui è richiesto esclusivamente di annullare i nodi 1, 2 e 6.

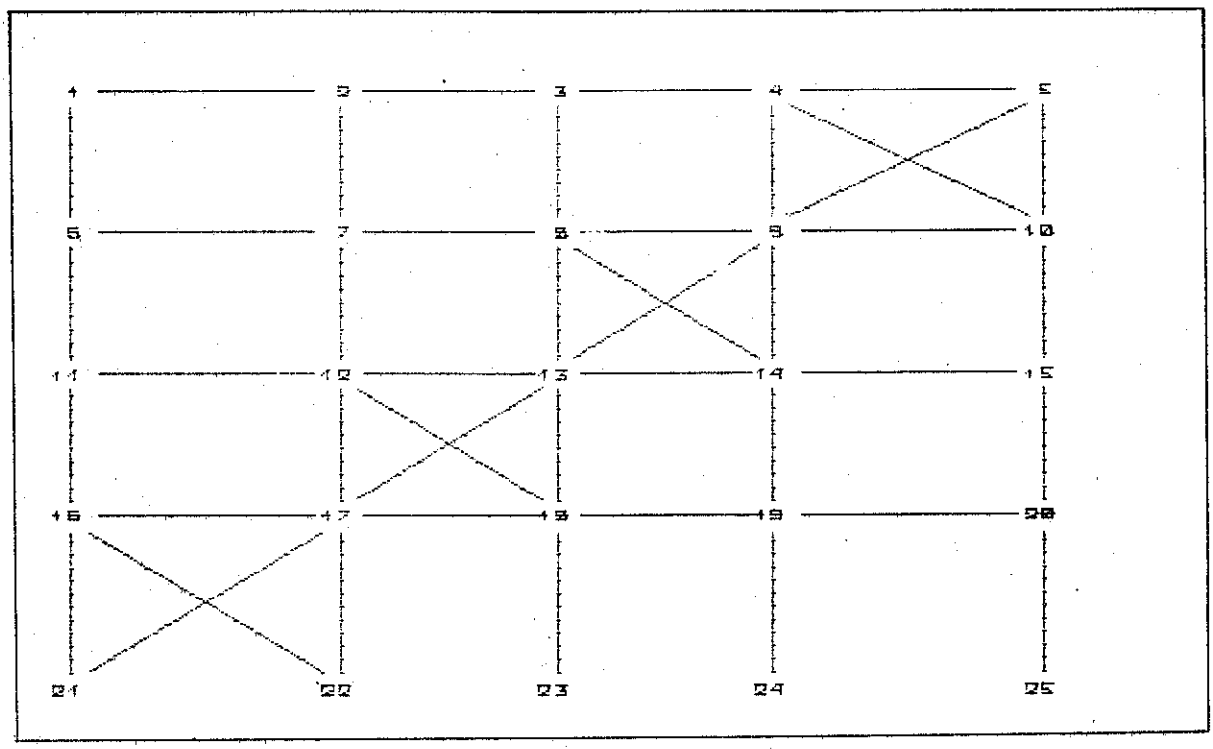


Figura 3-4 Numerazione dei nodi

COORDINATE dei NODI

NUMERO DI NODI 25

NODO	X(m)	Y(m)
1	0.000	10.500
2	4.000	10.500
3	7.500	10.500
4	11.000	10.500
5	15.000	10.500
6	0.000	8.000
7	4.000	8.000
8	7.500	8.000
9	11.000	8.000
10	15.000	8.000
11	0.000	5.500
12	4.000	5.500
13	7.500	5.500
14	11.000	5.500
15	1.500	5.500
16	0.000	3.000
17	4.000	3.000
18	7.500	3.000
19	11.000	3.000
20	15.000	3.000
21	0.000	0.000
22	4.000	0.000
23	7.500	0.000
24	11.000	0.000
25	15.000	0.000

MODIFICA

CAMBIA

NODO	X(m)	Y(m)
15	15.000	5.500

NODI ANNULLATI

1
2
6

COORDINATE dei NODI

NODO	X(m)	Y(m)
3	7.500	10.500
4	11.000	10.500
5	15.000	10.500
7	4.000	8.000
8	7.500	8.000
9	11.000	8.000
10	15.000	8.000
11	0.000	5.500
12	4.000	5.500
13	7.500	5.500
14	11.000	5.500
15	15.000	5.500
16	0.000	3.000
17	4.000	3.000
18	7.500	3.000
19	11.000	3.000
20	15.000	3.000
21	0.000	0.000
22	4.000	0.000
23	7.500	0.000
24	11.000	0.000
25	15.000	0.000

INCIDENZE DELLE ASTE

INC

Scopo

Specificare le incidenze delle aste.

Descrizione

Le incidenze per aste orizzontali e verticali vengono calcolate automaticamente dal programma per strutture rettangolari, mentre le incidenze delle aste diagonali sono state specificate durante l'input preliminare, per cui non è richiesto specificare le incidenze per tali strutture. Tuttavia, per strutture di tipo generale, l'input delle incidenze delle aste è richiesto per eseguire i calcoli. In questa fase sono disponibili tre tipi di modifiche:

- CAMBIA
- ANNULLA
- NUOVO.

Singole aste possono essere annullate utilizzando il tipo ANNULLA; si deve tuttavia prestare molta attenzione, affinchè gli annullamenti non si risolvano in una struttura discontinua o in nodi che non hanno aste concorrenti in essi.

Il tipo CAMBIA può essere utilizzato in due maniere differenti: per correggere o cambiare le incidenze di singole aste, o per riattivare aste precedentemente annullate. Entrambe le procedure vengono eseguite specificando le nuove incidenze di quella singola asta. Si noti che tutti i carichi, le proprietà e/o gli svincoli assegnati in precedenza ad una asta annullata, non devono essere ridefiniti quando si riattiva l'asta, dato che sono stati memorizzati dal programma.

Il tipo NUOVO può essere utilizzato per specificare completamente le incidenze di tutte le aste, comprese quelle annullate. Quando si sono commessi molti errori nella fase di input, ciò consente di essere molto più veloci di quanto lo si possa essere col tipo CAMBIA.

Il programma impone un limite al delta K di una struttura: il valore assoluto della differenza tra il nodo iniziale ed il nodo finale di una qualsiasi asta, non può superare 12. Questo limite, tuttavia, non si applica se uno o entrambi i nodi sono incastrati e può essere ridotto, se nella numerazione, tra il nodo iniziale e quello finale, esistono dei nodi incastrati.

Procedure operative

1.

```
INCIDENZE delle ASTE
--------------------
```

NUMERO DI ASTE valore
NUMERO DI NODI valore

Andare al punto 2 per strutture rettangolari e se l'input è già stato eseguito per strutture di tipo generale.

2.

```
ASTA          NODO          NODO
NUMERO        INIZ.         FIN.
```

3. Per ogni asta, il programma visualizza sul display un messaggio del tipo:

ASTA numero : NODO INIZ., FIN. ?

Introdurre contemporaneamente il numero del nodo iniziale e di quello finale per l'asta indicata dalla macchina, separando tra di loro i valori con una virgola.

Il programma stampa il numero dell'asta e i valori introdotti per il nodo iniziale e per quello finale.

Questa procedura (punto 3) viene ripetuta fino a che non sono state specificate le incidenze di tutte le aste.

4.

```
SCEGLI : OPZIONE?
```

Introdurre l'opzione desiderata.

Se l'opzione introdotta è MODIFICA, essa viene stampata.

In funzione della opzione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

OPZIONE	PUNTO
MODIFICA	6
STAMPA	5
FINE	14

Per richiedere una lista delle opzioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-1, al termine della quale torna al punto 4.

5. Il programma stampa le incidenze di tutte le aste, escluse quelle eventualmente annullate. Al termine tornare al punto 4.

6.

```
SCEGLI : TIPO?
```

Introdurre il tipo di modifica desiderato.

In funzione del tipo che si è scelto, andare al punto sotto indicato.

TIPO	PUNTO
CAMBIA	7
ANNULLA	10
NUOVO	12
FINE	4

Per richiedere una lista dei tipi disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-2, al termine della quale torna al punto 6.

7.

```
CAMBIA

ASTA          NODO          NODO
NUMERO        INIZ.         FIN.
```

8.

```
ASTA NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero dell'asta, le cui incidenze sono da modificare. Andare al punto 9.

Per concludere l'uso del tipo CAMBIA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 6.

9. ASTA numero : NODO INIZ., FIN. ?

Introdurre contemporaneamente il numero del nodo iniziale e di quello finale per l'asta indicata al punto 8, separando tra di loro i valori con una virgola.

Il programma stampa il numero dell'asta e i valori introdotti per il nodo iniziale e per quello finale. Tornare al punto 8.

10.

```
ASTE ANNULLATE
```

11.

```
ASTA NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero dell'asta da annullare.

Il valore introdotto viene immediatamente stampato. Tornare al punto 11.

Per concludere l'annullamento delle aste, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 6.

12.

```
NUOVO

 ASTA          NODO          NODO
NUMERO         INIZ.         FIN.
```

13. Per ogni asta il programma visualizza sul display un messaggio del tipo:

ASTA numero : NODO INIZ., FIN. ?

Introdurre contemporaneamente il numero del nodo iniziale e di quello finale, per l'asta indicata dalla macchina, separando tra di loro i valori con una virgola.

Il programma stampa il numero dell'asta e i valori introdotti per il nodo iniziale e per quello finale.

Questa procedura (punto 13) viene ripetuta fino a che non sono state specificate le incidenze di tutte le aste. Al termine, tornare al punto 6.

14.

MEMORIZZAZIONE DATI

Tornare al punto 42 della sezione " *INPUT " di questc manuale.

Messaggi d'errore

ERRORE.DELTA K TROPPO GRANDE →→

ASTA numero : NODO INIZ., FIN. ?

I valori introdotti per il nodo iniziale e per quello finale, sono tali da rendere il valore assoluto della loro differenza superiore al limite accettabile, che è 12.
Azione: Introdurre due nuovi valori, per il nodo iniziale e per quello finale, tali da rendere il valore assoluto della loro differenza minore di 12.

```
ERRORE.                                    →→
```

ASTA numero : NODO INIZ., FIN. ?

Il nodo iniziale e/o quello finale sono minori di 1, o non sono numeri interi, o superano il numero totale di nodi, o sono identici.
Azione: Introdurre due numeri interi, diversi tra di loro, entrambi maggiori di zero e minori del numero totale di nodi.

```
ERRORE.SCEGLI : OPZIONE?
```

La scelta introdotta è errata.
Azione: Introdurre una scelta valida: MODIFICA, STAMPA, premere [F8] (FINE), o [F9] (HELP) per avere una lista delle opzioni disponibili.

```
ERRORE.SCEGLI : TIPO?
```

La scelta introdotta è errata.
Azione: Introdurre una scelta valida: CAMBIA, ANNULLA, NUOVO, premere [F8] (FINE), o [F9] (HELP) per avere una lista dei tipi di modifica disponibili.

```
ERRORE.ASTA NUMERO(F-8=FINE)?
```

Il valore introdotto è quello di un'asta non esistente. Ossia esso è un numero non intero, o negativo, o maggiore di quello delle aste esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero di aste esistenti.

Correzione di errori dell'utente

Correzione immediata: solo l'uso del tipo CAMBIA consente una correzione immediata (punti 8 e 9). Gli errori possono essere corretti specificando nuovamente il nodo iniziale e quello finale dell'asta interessata.

Correzione remota: errori nella specifica del nodo iniziale e di quello finale dei punti 3 e 13 possono essere corretti solo dopo che le incidenze di tutte le aste sono state definite, utilizzando il tipo CAMBIA se gli errori sono pochi, o il tipo NUOVO se essi sono molti.

Qualsiasi asta può essere annullata usando il tipo ANNULLA.

Le aste annullate possono essere riattivate specificandone le incidenze col tipo CAMBIA.

Si noti altresì che il tipo NUOVO riattiva anch'esso tutte le aste che possono essere state annullate.

Esempio

Analizzando la struttura come telaio di tipo generale, si richiede di specificare le incidenze della struttura di figura 3-5. E' stato commesso un errore in fase di input per l'asta 13, corretto successivamente utilizzando l'opzione MCDIFICA.

Si sono annullate successivamente le aste 37 e 38; si noti che dapprima, per errore, era stata annullata l'asta 28 al posto della 38 e che essa è stata riattivata in seguito con l'uso di modifica CAMBIA, specificandone nuovamente le incidenze.

Il secondo caso mostra la stessa struttura analizzata come telaio rettangolare, nel quale le incidenze sono state calcolate automaticamente, per cui è richiesto soltanto di annullare le aste 37 e 38.

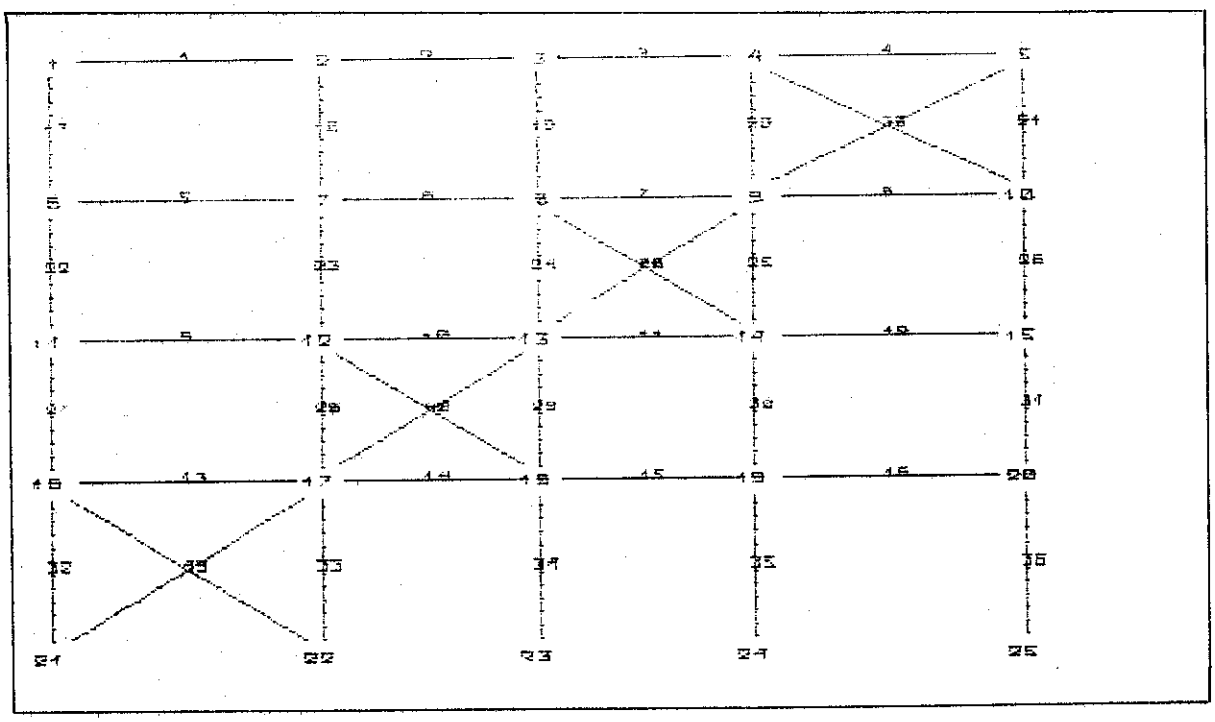


Figura 3-5 Numerazione dei nodi e delle aste

INCIDENZE delle ASTE

NUMERO DI ASTE 44
NUMERO DI NODI 25

ASTA n.	NODO INIZ.	NODO FIN.
1	1	2
2	2	3
3	3	4
4	4	5
5	6	7
6	7	8
7	8	9
8	9	10
9	11	12
10	12	13
11	13	14
12	14	15
13	16	7
14	17	18
15	18	19
16	19	20
17	1	6
18	2	7
19	3	8
20	4	9
21	5	10
22	6	11
23	7	12
24	8	13
25	9	14
26	10	15
27	11	16
28	12	17
29	13	18
30	14	19
31	15	20
32	16	21
33	17	22
34	18	23
35	19	24
36	20	25
37	4	10
38	9	5
39	8	14
40	13	9
41	12	18
42	13	17
43	16	22
44	21	17

MODIFICA

CAMBIA

ASTA n.	NODO INIZ.	NODO FIN.
13	16	17

ASTE ANNULLATE

37
28
38

CAMBIA

ASTA n.	NODO INIZ.	NODO FIN.
28	12	17

INCIDENZE delle ASTE

ASTA n.	NODO INIZ.	NODO FIN.
1	1	2
2	2	3
3	3	4
4	4	5
5	6	7
6	7	8
7	8	9
8	9	10
9	11	12
10	12	13
11	13	14
12	14	15
13	16	17
14	17	18
15	18	19
16	19	20
17	1	6
18	2	7
19	3	8
20	4	9
21	5	10
22	6	11
23	7	12
24	8	13
25	9	14
26	10	15
27	11	16
28	12	17
29	13	18
30	14	19
31	15	20
32	16	21
33	17	22
34	18	23
35	19	24
36	20	25
39	8	14
40	13	9
41	12	18
42	13	17
43	16	22
44	21	17

PROPRIETÀ DELLE ASTE

Scopo

Specificare le proprietà dei materiali e delle sezioni trasversali delle aste.

Descrizione

Per eseguire i calcoli è richiesto l'input delle proprietà delle aste. La determinazione delle proprietà delle aste consiste nel definire un insieme o gruppo di proprietà, e nell'assegnarlo alle aste interessate.

La procedura di assegnazione utilizza le assegnazioni descritte in precedenza in un'altra parte di questo manuale.
(Per ulteriori dettagli vedere la sezione "Scelta delle assegnazioni").

Un gruppo di proprietà consiste nel momento d'inerzia, nell'area della sezione trasversale e nel modulo di elasticità "E" del materiale. Si possono definire fino ad un massimo di 100 gruppi.

Dato che molte strutture sono costituite da aste formate dallo stesso materiale, il modulo di elasticità può essere definito una volta all'inizio dell'input ed assegnato a tutte le aste. Per quei casi, in cui il modulo di elasticità non è costante per tutte le aste, bisogna specificarne un valore ogni volta che va definito un gruppo di proprietà.
Questo approccio è valido solo durante l'input.

Per l'opzione MODIFICA bisogna fornire un valore del modulo di elasticità ogni volta che viene definito un nuovo gruppo di proprietà.

1.

PROPRIETA' delle ASTE

NUMERO DI ASTE valore

Andare al punto 2 se l'input non è stato ancora eseguito, altrimenti andare al punto 11.

2.

E COSTANTE (SI/NO)?

Se il modulo di elasticità è uguale per tutte le aste, premere [F1] (SI) e andare al punto 3, altrimenti premere [F2] (NO) e andare al punto 5.

3.

MODULO DI ELASTICITA'?

Introdurre un valore per il modulo di elasticità.

MODULO DI ELASTICITA' valore

4.

MODIFICA (SI/NO)?

Per modificare il modulo di elasticità, premere [F1] (SI) e tornare al punto 3.

Se non è richiesta alcuna modifica, premere [F2] (NO).

5. Il programma stampa il numero del gruppo considerato.

Durante la fase di input, se il modulo di elasticità è uguale per tutte le aste, andare al punto 7.

Durante la fase di input, se il modulo di elasticità è diverso, andare al punto 6.

Durante l'opzione MODIFICA, andare al punto 6.

6.

```
MODULO DI ELASTICITA'?
```

Introdurre un valore per il modulo di elasticità.

7.

```
MOMENTO DI INERZIA ?
```

Introdurre un valore per il momento d'inerzia.

```
AREA?
```

Introdurre un valore per l'area della sezione trasversale dell'asta.

Il programma stampa i valori introdotti.

```
ASTE
```

8.

```
SCEGLI : ASSEGNAZIONE?
```

Introdurre il tipo di assegnazione desiderato.

Se l'assegnazione introdotta è LISTA, DA A PASSO, oppure TUTTI, essa viene automaticamente stampata.

In funzione della assegnazione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

ASSEGNAZIONE	PUNTO
LISTA	9
DA A PASSO	10
TUTTI	8
SUCCESSIVO	5
FINE	11

Per richiedere una lista delle opzioni disponibili, premere (F9) (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-3, al termine della quale torna al punto 8.

9.

```
LISTA(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero dell'asta, le cui proprietà sono state stampate al punto 7.

Il programma stampa il valore introdotto e ritorna al punto 9.

Per concludere l'uso della assegnazione LISTA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 8.

10.

```
DA,A,PASSO(F-8=FINE)?
```

Introdurre contemporaneamente, separandoli tra di loro con una virgola, tre valori che definiscano un insieme di aste le cui proprietà sono state stampate al punto 7.

Il programma stampa i valori introdotti e ritorna al punto 10.

Per concludere l'uso dell'assegnazione DA A PASSO, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 8.

11.

```
SCEGLI : OPZIONE?
```

Introdurre l'opzione desiderata.

Se l'opzione introdotta è MODIFICA, essa viene stampata.

In funzione della opzione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

OPZIONE	PUNTO
MODIFICA	5
STAMPA	12
FINE	13

Per richiedere una lista delle opzioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-1, al termine della quale torna al punto 11.

12. Il programma stampa la proprietà di tutte le aste, escluse quelle eventualmente annullate. Al termine tornare al punto 11.

13.

MEMORIZZAZIONE DATI

Tornare al punto 42 della sezione " *INPUT " di questo manuale.

Messaggi di errore

La scelta di una opzione errata, in risposta ad un messaggio con scelta multipla, porta sul display un messaggio d'errore del tipo:

ERRORE. Messaggio originale?

oppure:

ERRORE. →→

Messaggio originale ?

Questo tipo di errore si verifica nei punti 2,4, 8 e 11.
Azione: Introdurre una risposta corretta.

ERRORE.MODULO DI ELASTICITA'?

Il valore introdotto è negativo.
Azione: Introdurre un valore positivo per il modulo di elasticità.

ERRORE.MOMENTO DI INERZIA?

Il valore introdotto è negativo.
Azione: Introdurre un valore positivo per il momento di inerzia.

ERRORE.AREA?

Il valore introdotto è negativo.
Azione: Introdurre un valore positivo per l'area della sezione trasversale dell'asta.

ERRORE.LISTA(F-8=FINE)?

Il valore introdotto è quello di un'asta inesistente. Ossia esso non è un numero intero, o è negativo, o è maggiore di quello delle aste esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero di aste esistenti.

ERRORE.DA,A,PASSO(F-8=FINE)?

L'errore può essere dovuto ad uno dei motivi seguenti:

- alcuni, o tutti, i valori introdotti sono negativi o non sono numeri interi
- il primo valore (DA) è maggiore del seccndo (A)
- il primo valore (DA) è maggiore del numero di aste esistenti.

Tre zeri per i valori DA, A e PASSO sono assunti dal sistema come un segnale di fine, ed hanno lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre valori interi e positivi, tali che il primo (DA) sia minore del secondo (A), e non sia maggiore del numero di aste esistenti.

☐ MANCANO PROPRIETA' PER ASTA numero

Non sono state specificate le proprietà per l'asta segnata.
Azione: Specificare le proprietà per l'asta segnata.

Correzione di errori dell'utente

Specificando ed assegnando nuove proprietà ad una determinata asta, si sostituiscono automaticamente le proprietà assegnate in precedenza a quell'asta. Per cui le correzioni e le modifiche possono essere apportate come di sotto indicato.

Correzione immediata: qualsiasi errore avvenuto specificando e/o assegnando proprietà, durante l'input o l'opzione MODIFICA, può essere facilmente corretto

come segue:

- se le proprietà errate non sono state ancora assegnate ad alcuna asta, introdurre SUCCESSIVO in risposta al messaggio

```
SCEGLI : ASSEGNAZIONE?
```

il programma chiederà un nuovo gruppo di proprietà;

- se le proprietà sono già state assegnate ad alcune aste, occorre semplicemente specificare un nuovo gruppo di proprietà e assegnarlo alle aste relative.

Correzione remota: quando l'input è già stato completato, gli errori possono essere corretti in qualsiasi momento richiamando l'opzione MODIFICA, che automaticamente richiede un nuovo gruppo di proprietà.

Esempio

E' richiesto di specificare le proprietà delle aste per la struttura di figura 3-6. Per motivi illustrativi è stato compiuto un errore durante l'input assegnando proprietà errate alle aste 19 e 39, modificandole successivamente, utilizzando l'opzione MODIFICA.

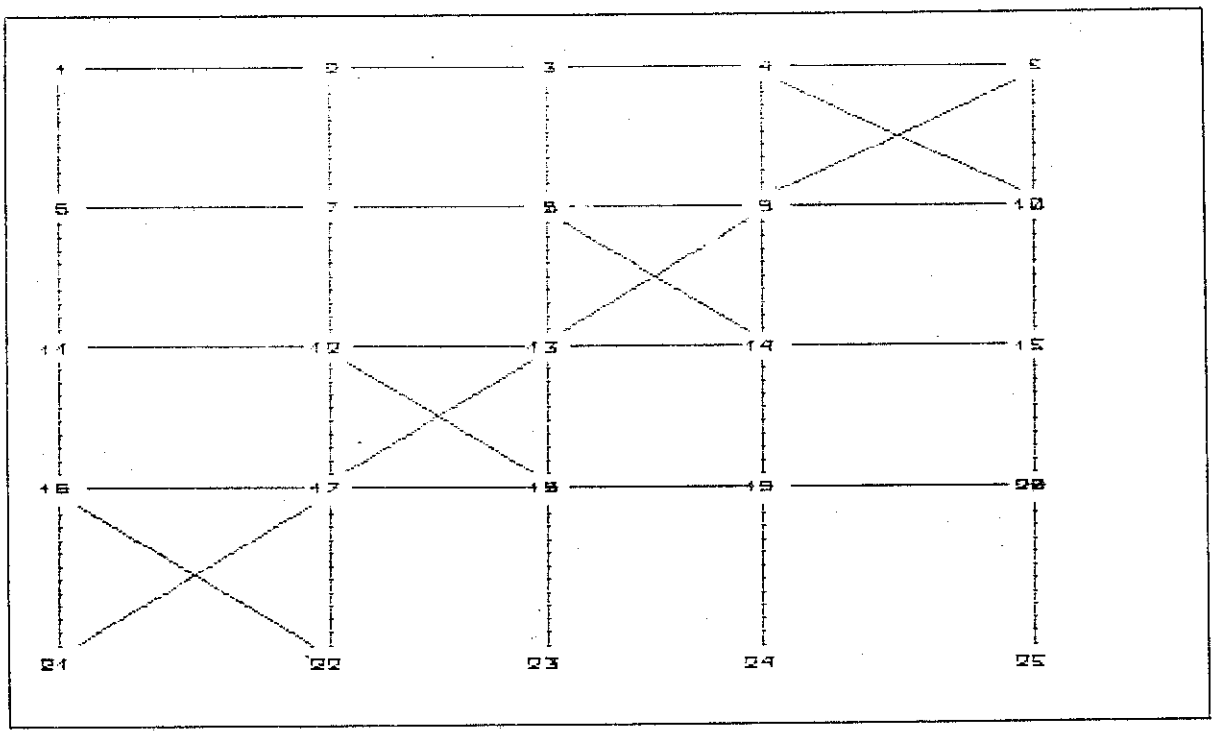


Figura 3-6 Numerazione delle aste

PROPRIETA' delle ASTE

NUMERO DI ASTE 44

MODULO DI ELASTICITA' .210000E+07

| GRUPPO 1 |

MODULO DI ELASTICITA' .210000E+07
MOMENTO DI INERZIA .500000E+04
AREA .150000E+03

ASTE
DA A PASSO
1 19 1

| GRUPPO 2 |

MODULO DI ELASTICITA' .210000E+07
MOMENTO DI INERZIA .800000E+04
AREA .200000E+03

ASTE
DA A PASSO
20 39 1

| GRUPPO 3 |

MODULO DI ELASTICITA' .210000E+07
MOMENTO DI INERZIA .250000E+04
AREA .120000E+03

ASTE
DA A PASSO
40 44 1

| GRUPPO 4 |

MODULO DI ELASTICITA' .210000E+07
MOMENTO DI INERZIA .450000E+04
AREA .140000E+03

ASTE
LISTA
19

MODIFICA

| GRUPPO 5 |

MODULO DI ELASTICITA' .210000E+07
MOMENTO DI INERZIA .250000E+04
AREA .120000E+03

ASTE
LISTA

PROPRIETA' delle ASTE

| GRUPPO 1 |

MODULO DI ELASTICITA' (kg/cm2)	MOMENTO DI INERZIA (cm4)	AREA (cm2)
.210000E+07	.500000E+04	.150000E+03

ASTE
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

| GRUPPO 2 |

MODULO DI ELASTICITA' (kg/cm2)	MOMENTO DI INERZIA (cm4)	AREA (cm2)
.210000E+07	.800000E+04	.200000E+03

ASTE
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38

| GRUPPO 3 |

MODULO DI ELASTICITA' (kg/cm2)	MOMENTO DI INERZIA (cm4)	AREA (cm2)
.210000E+07	.250000E+04	.120000E+03

ASTE
40 41 42 43 44

| GRUPPO 4 |

MODULO DI ELASTICITA' (kg/cm2)	MOMENTO DI INERZIA (cm4)	AREA (cm2)
.210000E+07	.450000E+04	.140000E+03

ASTE
19

| GRUPPO 5 |

MODULO DI ELASTICITA' (kg/cm2)	MOMENTO DI INERZIA (cm4)	AREA (cm2)
.210000E+07	.250000E+04	.120000E+03

ASTE
33

SVINCOLI AGLI ESTREMI DELLE ASTE

SVI

Scopo

Specificare gli svincoli alle estremità delle aste.

Descrizione

Per specificare gli svincoli alle estremità delle aste è sufficiente identificare le forze, le cui componenti sono uguali a zero. Queste forze sono riferite al sistema di riferimento locale dell'asta e consistono di forza x, forza y e momento z.

Se non sono altrimenti specificate, ambedue le estremità delle aste vengono assunte fisse in tutte e tre le componenti possibili.

La determinazione degli svincoli alle estremità delle aste può in alcuni casi dare una condizione di instabilità.

Il programma verifica queste condizioni di instabilità:

- lo svincolo della forza x ad entrambe le estremità di un'asta
- lo svincolo della forza y ad entrambe le estremità di un'asta
- lo svincolo del momento z ad entrambe le estremità di un'asta
- lo svincolo di più di tre componenti per entrambe le estremità di un'asta.

Gli svincoli alle estremità di un'asta così specificati possono essere assegnati a qualsiasi asta, utilizzando i tipi di ASSEGNAZIONE, descritti in un'altra parte di questo manuale.
(Per ulteriori dettagli vedere la sezione "Scelta delle assegnazioni").

L'uso della assegnazione TUTTI è inibita durante que-

sta fase, ed ogni tentativo di utilizzarla porta ad un messaggio d'errore.

Procedure operative

1.

```
SVINCOLI agli ESTREMI delle ASTE
```

NUMERO DI ASTE valore

Se l'input non è stato ancora eseguito, andare al punto 2, altrimenti andare al punto 10.

2.

```
NODO INIZIALE RILASCIATO(SI/NO)?
```

Introdurre la risposta desiderata premendo [F1] (SI) o [F2] (NO).

Se la risposta è SI, il programma stampa il seguente messaggio:

```
NODO INIZIALE RILASCIATO
```

Andare al punto 3.

Se la risposta è NO, il programma stampa:

```
NODO INIZIALE FISSATO
```

Andare al punto 6.

3.

```
FORZA x RILASCIATA(SI/NO)?
```

Introdurre la risposta desiderata premendo [F1] (SI) o [F2] (NO).

Se la risposta è NO, andare direttamente al punto 4

Se la risposta è SI, il programma stampa:

```
FORZA x RILASCIATA
```

4.

```
FORZA y RILASCIATA(SI/NO)?
```

Introdurre la risposta desiderata premendo [F1] (SI) o [F2] (NO).

Se la risposta è NO, andare direttamente al punto 5.

Se la risposta è SI, il programma stampa:

```
FORZA y RILASCIATA
```

5.

```
MOMENTO z RILASCIATO(SI/NO)?
```

Introdurre la risposta desiderata premendo [F1] (SI) o [F2] (NO).

Se la risposta è NO, andare direttamente al punto 6.

Se la risposta è SI, il programma stampa:

```
MOMENTO z RILASCIATO
```

6.

```
NODO FINALE RILASCIATO(SI/NO)?
```

Introdurre la risposta desiderata premendo [F1] (SI) o [F2] (NO).

Se la risposta è SI, il programma stampa:

```
NODO FINALE RILASCIATO
```

quindi ripete i punti 3, 4 e 5 prima di procedere al punto 7.

Se la risposta è NO, il programma stampa:

```
NODO FINALE FISSATO
```

Andare al punto 7.

7.

```
SCEGLI : ASSEGNAZIONE?
```

Introdurre il tipo di assegnazione desiderato.

Se l'assegnazione introdotta è LISTA o DA A PASSO, essa viene automaticamente stampata.

In funzione della assegnazione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

ASSEGNAZIONE	PUNTO
LISTA	8
DA A PASSO	9
SUCCESSIVO	2
FINE	10

Per richiedere una lista delle assegnazioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-3, al termine della quale torna al punto 7.

8.

```
LISTA (F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero dell'asta, le cui estremità sono state svincolate, come specificato in precedenza.

Il programma stampa il valore introdotto e ritorna al punto 8.

Per concludere l'uso della assegnazione LISTA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 7.

9.

```
DA,A,PASSO(F-8=FINE)?
```

Introdurre contemporaneamente, separandoli tra di loro con una virgola, tre valori che definiscano un insieme di aste, le cui estremità siano state svincolate, come specificato in precedenza.

Il programma stampa i valori introdotti e ritorna al punto 9.

Per concludere l'uso dell'assegnazione DA A PASSO, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 7.

10.

```
SCEGLI : OPZIONE?
```

Introdurre l'opzione desiderata.

Se l'opzione introdotta è MODIFICA, essa viene stampata.

In funzione della opzione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

OPZIONE	PUNTO
MODIFICA	2
STAMPA	11
FINE	12

Per richiedere una lista delle opzioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-1, al termine della quale ritorna al punto 10.

11. Il programma stampa le aste, le cui estremità sono svincolate; vengono escluse le aste eventualmente annullate. Al termine torna al punto 10.

12.

MEMORIZZAZIONE DATI

Tornare al punto 42 della sezione "*INPUT" di questo manuale.

Messaggi d'errore

La scelta di una opzione errata, in risposta ad un messaggio con scelta multipla, porta sul display un messaggio d'errore del tipo:

ERRORE. Messaggio originale ?

oppure:

```
ERRORE.                    →→
```

Messaggio originale ?

Questo tipo di errore si verifica nei punti 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10.
Azione: Introdurre una risposta corretta.

```
ERRORE.LISTA(F-8=FINE)?
```

Il valore introdotto è quello di un'asta non esistente. Ossia esso non è un numero intero, o è negativo o maggiore di quello delle aste esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero di aste esistenti.

```
ERRORE.DA,A,PASSO(F-8=FINE)?
```

L'errore può essere dovuto ad uno dei seguenti motivi:

- alcuni, o tutti, i valori introdotti sono negativi o non sono numeri interi
- il primo valore (DA) è maggiore del secondo (A)
- il primo valore (DA) è maggiore del numero di aste esistenti.

Tre zeri per i valori DA, A e PASSO sono assunti co-

me un segnale di fine, ed hanno lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre valori interi e positivi, tali che il primo (DA) sia minore del secondo (A) e non sia maggiore del numero di aste esistenti.

```
ERRORE.ASTA INSTABILE                    >>
```

```
NODO INIZIALE RILASCIATO(SI/NO)?
```

L'errore può essere dovuto ad uno dei seguenti motivi:

- lo svincolo della forza x ad entrambe le estremità di un'asta
- lo svincolo della forza y ad entrambe le estremità di un'asta
- lo svincolo del momento z ad entrambe le estremità di un'asta
- lo svincolo di più di 3 componenti per entrambe le estremità di un'asta.

Azione: Introdurre nuovi svincoli per entrambe le estremità dell'asta.

Correzione di errori dell'utente

Specificare ed assegnare un nuovo tipo di svincolo ad un'asta, aggiorna automaticamente il tipo vecchio ad essa precedentemente assegnato. Per questo motivo le correzioni e/o le modifiche possono essere facilmente apportate.

Per fissare l'estremità di un ' asta precedentemente svincolata, è sufficiente definire quella estremità come fissa.

Correzione immediata: qualsiasi errore avvenuto specificando e/o assegnando svincoli alle estremità di un'asta, durante l'input o l'opzione MODIFICA, può essere facilmente corretto come segue:

- se gli svincoli errati non sono stati ancora assegnati ad alcuna asta, introdurre SUCCESSIVO in ri-

sposta al messaggio:

```
SCEGLI : ASSEGNAZIONE?
```

(si noti che questa correzione può essere eseguita solo dopo che i punti dal 2 al 6 sono stati eseguiti). Il programma chiederà un nuovo tipo di svincolo;

- se gli svincoli sono già stati assegnati ad alcune aste, occorre semplicemente specificare un nuovo tipo di svincolo ed assegnarlo alle aste relative.

Correzione remota: quando l'input è già stato completato, gli errori possono essere corretti in qualsiasi momento richiamando l'opzione MODIFICA, che automaticamente richiede un nuovo tipo di svincolo.

Esempio

E' richiesto di specificare gli svincoli alle estremità delle aste 39, 40, 41, 42, 43 e 44 della struttura di figura 3-7, che si suppongono incernierate ad entrambe le estremità.

Per motivi illustrativi un errore è stato compiuto assegnando gli svincoli dell'asta 39 all'asta 29, e modificandoli successivamente utilizzando l'opzione MODIFICA.

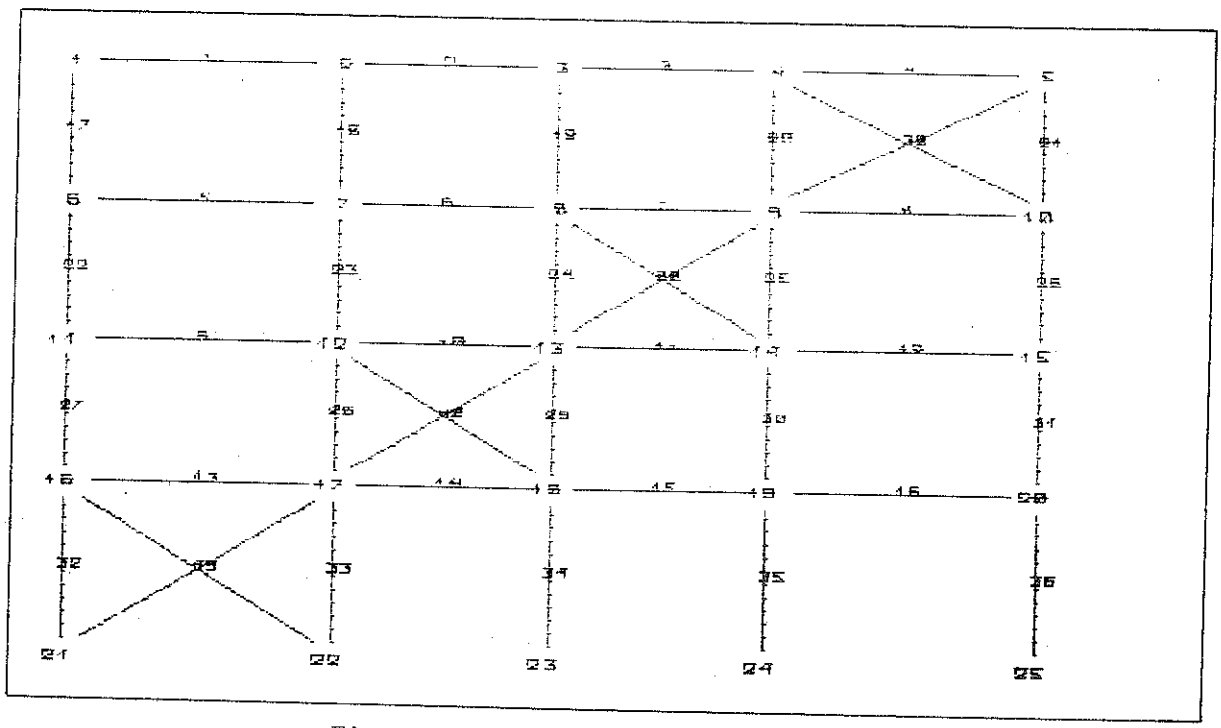


Figura 3-7 Numerazione dei nodi e delle aste

SVINCOLI agli ESTREMI delle ASTE

NUMERO DI ASTE 44

NODO INIZIALE RILASCIATA
MOMENTO z RILASCIATO

NODO FINALE RILASCIATA
MOMENTO z RILASCIATO

ASTE
LISTA
29
39

DA A PASSO
41 44 1

NODO INIZIALE FISSATO

NODO FINALE FISSATO

ASTE
LISTA
29

NODO INIZIALE RILASCIATA
FORXA y RILASCIATA
MOMENTO z RILASCIATO

NODO FINALE RILASCIATA
MOMENTO z RILASCIATO

ASTE
LISTA
40

NODO INIZIALE RILASCIATA
MOMENTO z RILASCIATO

NODO FINALE RILASCIATA
MOMENTO z RILASCIATO

ASTE
LISTA
40

SVINCOLI agli ESTREMI delle ASTE

ASTA n.	NODO INIZIALE	NODO FINALE
39	MZ	MZ
40	MZ	MZ
41	MZ	MZ
42	MZ	MZ
43	MZ	MZ
44	MZ	MZ

SPOSTAMENTI PRESCRITTI AI NODI

PRE

Scopo

Specificare condizioni di incastro e/o valori di spostamenti ai nodi.

Descrizione

Questa fase può essere applicata a qualsiasi nodo che non sia già stato definito come incastrato.

Può essere utilizzata per definire condizioni di vincolo per i nodi come carrelli o cerniere, ecc. e per specificare valori conosciuti di spostamenti prescritti ai nodi. L'ultima possibilità è utile per determinare gli effetti di cedimenti. Possono essere definiti fino ad un massimo di 32 nodi.

I dati di input consistono nell ' individuare ogni componente di spostamento, per un nodo, come libera o determinata. Le componenti degli spostamenti sono definite nel sistema di riferimento globale e sono costituite da: traslazioni secondo gli assi X e Y e rotazione attorno all'asse Z.

Se una componente di spostamento è determinata, le si deve attribuire un valore per ogni caso di carico; in difetto di attribuzione, viene assunto un valore zero. Tali valori poi possono essere assegnati a qualsiasi caso di carico, utilizzando le assegnazioni descritte in precedenza, in un'altra parte di questo manuale.
(Per ulteriori dettagli vedere la sezione "Scelta delle assegnazioni").

Le componenti di spostamento, definite come libere, sono considerate libere per tutti i casi di carico. Per cui esse non possono risultare libere per alcuni casi e determinate per altri; esse risultano libere o determinate per tutti i casi di carico. In ogni caso ad una componente di spostamento definita come determinata, si possono attribuire valori differenti di spostamento per i diversi casi di carico.

In questa fase sono disponibili tre tipi di modifiche:

- CAMBIA
- ANNULLA
- NUOVO.

Il tipo ANNULLA può essere utilizzato per annullare spostamenti prescritti ad un nodo, rendendolo quindi libero.

Il tipo CAMBIA può essere utilizzato, sia per cambiare il tipo di spostamento prescritto che l'eventuale valore di spostamento di un particolare nodo.

Il tipo NUOVO può essere utilizzato per specificare le condizioni di un nodo non definito precedentemente.

Quando la struttura è definita come vecchia, ed il numero dei casi di carico è diverso dal precedente, tutti gli spostamenti prescritti sono cancellati; in questi casi occorre ridefinire al completo gli spostamenti prescritti.

Procedure operative

1.

```
SPOSTAMENTI PRESCRITTI ai NODI
```

NUMERO DI ASTE valore
NUMERO DI CASI DI CARICO valore

NUMERO DI NODI DEFINIBILI valore

Andare al punto 2, se l'input non è stato ancora eseguito, altrimenti andare al punto 15.

2.

```
NODO NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero del nodo da prescrivere.

NODO NUMERO valore

Andare al punto 3.

Per concludere la determinazione dei nodi con spostamenti prescritti, premere [F6] (FINE); se la opzione è MODIFICA, andare al punto 17, altrimenti andare al punto 15.

3.

```
SPOSTAMENTO X LIBERO(SI/NO)?
```

Introdurre la risposta desiderata premendo [F1] (SI) o [F2] (NO).

Se la risposta è NO, andare al punto 4.

Se la risposta è SI, il programma stampa:

```
SPOSTAMENTO X LIBERO
CASI DI CARICO
TUTTI
```

Andare al punto 9.

4.

```
SPOSTAMENTO X : VALORE?
```

Introdurre il valore dello spostamento secondo l'asse X.

SPOSTAMENTO X valore

```
CASI DI CARICO
```

5.

```
SCEGLI : ASSEGNAZIONE?
```

Introdurre il tipo di assegnazione desiderata.

Se l'assegnazione introdotta è LISTA, DA A PASSO, oppure TUTTI, essa viene automaticamente stampata.

In funzione della assegnazione che si è scelta, andare al punto indicato nella pagina seguente.

ASSEGNAZIONE	PUNTO
LISTA	6
DA A PASSO	7
TUTTI	5
SUCCESSIVO	8
FINE	9

Per richiedere una lista delle assegnazioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-3, al termine della quale torna al punto 5.

6.

```
LISTA(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero del caso di carico, cui si applica quel valore di spostamento prescritto.

Il programma stampa il valore introdotto e torna al punto 6.

Per concludere l'uso dell'assegnazione LISTA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 5.

7.

```
ERRORE.DA,A,PASSO(F-8=FINE)?
```

Introdurre contemporaneamente, separandoli tra di loro con una virgola, tre valori che definiscano un insieme di casi di carico ai quali si applica il valore di spostamento prescritto.

Il programma stampa i valori introdotti e torna al punto 7.

Per concludere l'uso dell'assegnazione DA A PASSO, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 5.

8. In funzione della componente di spostamento che si stava considerando, andare al punto specificato nella pagina seguente.

COMPONENTE		PUNTO
SPOSTAMENTO	X	4
SPOSTAMENTO	Y	11
ROTAZIONE	Z	13

9. In funzione della componente di spostamento che si stava considerando, andare al punto sotto specificato:

COMPONENTE		PUNTO
SPOSTAMENTO	X	10
SPOSTAMENTO	Y	12
ROTAZIONE	Z	14

10.

SPOSTAMENTO Y LIBERO(SI/NO)?

Introdurre la risposta desiderata, premendo [F1] (SI) o [F2] (NO).

Se la risposta è NO, andare al punto 11.

Se la risposta è SI, il programma stampa:

```
SPOSTAMENTO Y LIBERO
CASI DI CARICO
TUTTI
```

Andare al punto 12.

11.

SPOSTAMENTO Y : VALORE?

Introdurre il valore dello spostamento secondo l'asse Y.

SPOSTAMENTO Y valore

```
CASI DI CARICO
```

Andare al punto 5.

12.

```
ROTAZIONE Z : LIBERA(SI/NO)?
```

Introdurre le risposta desiderata, premendo [F1] (SI) o [F2] (NO).

Se la risposta è NO, andare al punto 13.

Se la risposta è SI, il programma stampa:

```
ROTAZIONE Z LIBERA
CASI DI CARICO
TUTTI
```

Andare al punto 2.

13.

```
ROTAZIONE Z : VALORE?
```

Introdurre il valore della rotazione attorno all'asse Z.

ROTAZIONE Z valore

```
CASI DI CARICO
```

Andare al punto 5.

14. Se il tipo di modifica è CAMBIA, andare al punto 18. Altrimenti andare al punto 2.

15.

```
SCEGLI : OPZIONE?
```

Introdurre l'opzione desiderata.

Se l'opzione scelta è MODIFICA, essa viene stampata.

In funzione della opzione che si è scelta, andare al punto indicato nella pagina seguente.

OPZIONE	PUNTO
MODIFICA	17
STAMPA	16
FINE	23

Per richiedere una lista delle opzioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-1, al termine della quale ritorna al punto 15.

16. Il programma stampa i nodi che hanno degli spostamenti prescritti; vengono esclusi i nodi eventualmente annullati.

    Al termine tornare al punto 15.

17.

```
SCEGLI : TIPO?
```

Introdurre il tipo di modifica desiderato.

In funzione del tipo che si è scelto, andare al punto sotto indicato.

TIPO	PUNTO
CAMBIA	18
ANNULLA	20
NUOVO	22
FINE	15

Per richiedere una lista dei tipi disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-2, al termine della quale ritorna al punto 17.

18.

```
CAMBIA
```

19.

NODO NUMERO(F-8=FINE)?

Introdurre il numero del nodo, i cui spostamenti prescritti vanno cambiati.

NODO NUMERO valore

Andare al punto 3.

Per concludere l'uso del tipo CAMBIA, premere (F8) (FINE) e tornare al punto 17.

20.

SPOSTAMENTI PRESCRITTI ANNULLATI

21.

NODO NUMERO(F-8=FINE)?

Introdurre il numero del nodo, i cui spostamenti prescritti vanno annullati.

NODO NUMERO valore

Tornare al punto 21.

Per concludere l'uso del tipo ANNULLA, premere (F8) (FINE) e tornare al punto 17.

22.

NUOVO

Andare al punto 2.

23.

MEMORIZZAZIONE DATI

Tornare al punto 42 della sezione " *INPUT " di questo manuale.

Messaggi d'errore

La scelta di una opzione errata, in risposta ad un messaggio con scelta multipla, porta sul display ad un messaggio d'errore del tipo:

ERRORE. Messaggio originale ?

oppure:

```
ERRORE.                                    →→
```

Messaggio originale ?

Questo tipo di errore si verifica nei punti 3, 5, 10, 12, 15 e 17.
Azione: Introdurre una risposta corretta.

```
ERRORE.NODO NUMERO(F-8=FINE)?
```

Il valore introdotto è quello di un nodo inesistente. Ossia esso non è un numero intero, o è negativo, o maggiore di quello dei nodi esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di [f8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero di nodi esistenti.

```
ERRORE.LISTA(F-8=FINE)?
```

Il valore introdotto è quello di un caso di carico inesistente. Ossia esso non è un numero intero, o è negativo, o è maggiore di quello dei casi di carico esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di [f8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero di casi di carico esistenti.

```
ERRORE.DA,A,PASSO(F-8=FINE)?
```

L'errore può essere dovuto ad uno dei motivi seguenti:

- alcuni, o tutti, i valori introdotti sono negativi o non sono numeri interi

- il primo valore (DA) è maggiore del secondo (A)

- il primo valore (DA) è maggiore del numero di casi di carico esistenti.

Tre zeri per i valori DA, A e PASSO sono assunti come un segnale di fine, ed hanno lo stesso significato di (F8) (FINE).
Azione: Introdurre valori interi e positivi, tali che il primo (DA) sia minore del secondo (A) e non sia maggiore del numero di casi di carico esistenti.

ERRORE.NODO INCASTRATO →→

NODO NUMERO(F-8=FINE)?

Il numero del nodo introdotto è quello di un nodo incastrato.
Azione: Introdurre il numero di un nodo che non sia incastrato.

ERRORE.NODO NON PRESCRITTO →→

NODO NUMERO(F-8=FINE)?

Il numero del nodo introdotto nei punti 19 o 21 (durante le opzioni CAMBIA e ANNULLA rispettivamente), è quello di un nodo cui non erano stati ancora assegnati spostamenti prescritti.
Azione: Introdurre il numero di un nodo che abbia già degli spostamenti prescritti.

ERRORE.NODO PRESCRITTO →→

NODO NUMERO(F-8=FINE)?

Il numero del nodo introdotto al punto 2 (durante l'input o il tipo di modifica NUOVO), è quello di un nodo avente gli spostamenti prescritti.
Azione: Introdurre il numero di un nodo senza spostamenti prescritti.

ERRORE.NODO ANNULLATO →→

NODO NUMERO(F-8=FINE)?

Il numero del nodo introdotto è quello di un nodo annullato.
Azione: Introdurre il numero di un nodo non annullato.

```
FILE COMPLETO. 32 NODI SONO STATI DEFINITI.
```

Si è tentato di definire al punto 2 più di 32 nodi.
Azione: Il programma va direttamente al punto 15. Verificare la struttura, poichè non si possono assegnare degli spostamenti a più di 32 nodi.

Correzione di errori dell'utente

Specificando ed assegnando nuovi valori di spostamento ad un nodo determinato, si aggiorna automaticamente lo spostamento assegnato ad esso. Per questo motivo, le correzioni e/o le modifiche possono essere apportate facilmente.

Correzione immediata: qualsiasi errore avvenuto specificando e/o assegnando degli spostamenti prescritti a dei nodi durante l'input, o il tipo di modifica CAMBIA o NUOVO, può essere facilmente corretto come segue:

- se il valore di una delle componenti di spostamento (punti 4, 11, 13) non è ancora stata assegnata ad alcun caso di carico, introdurre semplicemente SUCCESSIVO in risposta al messaggio:

```
SCEGLI : ASSEGNAZIONE?
```

  il programma chiederà automaticamente il nuovo valore della componente di spostamento;

- in tutti gli altri casi, è più semplice specificare nuovi valori per gli spostamenti prescritti ed assegnarli ai nodi relativi.

Correzione remota: quando l'input è stato completato, gli errori possono essere corretti utilizzando l'opzione MODIFICA. Tre tipi di modifiche sono possibili:

- CAMBIA
- ANNULLA
- NUOVO.

Si utilizza il tipo CAMBIA per cambiare sia il tipo di spostamento che il suo eventuale valore; si utilizza il tipo ANNULLA per annullare degli spostamenti a nodi particolari, rendendoli liberi; infine si

utilizza il tipo NUOVO per specificare le condizioni di spostamento di nodi mai definiti prima.

Esempio

E' richiesto di definire le condizioni del nodo 23 di figura 3-8. Per motivi illustrativi viene commesso un errore nello specificare il nodo 23, e al suo posto si introduce il nodo 3. L'errore viene poi rimosso utilizzando l'opzione MODIFICA.

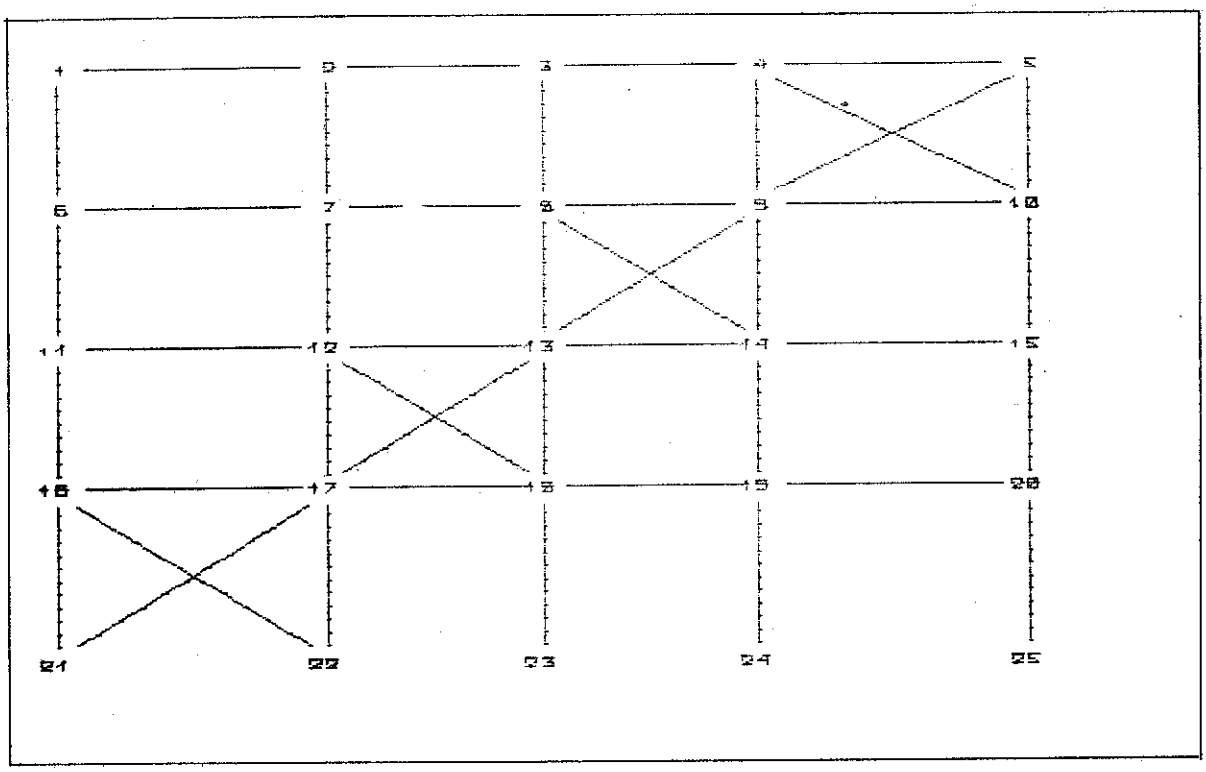


Figura 3-8 Numerazione dei nodi

SPOSTAMENTI PRESCRITTI ai NODI

NUMERO DI NODI 25
NUMERO DI CASI DI CARICO 5

NUMERO DI NODI DEFINIBILI 21

NODO NUMERO 3

SPOSTAMENTO X 0
CASI DI CARICO
TUTTI

SPOSTAMENTO Y LIBERO
CASI DI CARICO
TUTTI

ROTAZIONE Z LIBERA
CASI DI CARICO
TUTTI

NODO NUMERO 23

SPOSTAMENTO X LIBERO
CASI DI CARICO
TUTTI

SPOSTAMENTO Y 0
CASI DI CARICO
TUTTI

ROTAZIONE Z LIBERA
CASI DI CARICO
TUTTI

MODIFICA

SPOSTAMENTI PRESCRITTI ANNULLATI

3

CAMBIA

NODO NUMERO 23

SPOSTAMENTO X 0
CASI DI CARICO
TUTTI

SPOSTAMENTO Y 0
CASI DI CARICO
TUTTI

ROTAZIONE Z LIBERA
CASI DI CARICO
TUTTI

SPOSTAMENTI PRESCRITTI ai NODI

CASO DI CARICO 1

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (rad)
23	0.0000	0.000000	**********

CASO DI CARICO 2

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (rad)
23	0.0000	0.000000	**********

CASO DI CARICO 3

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (rad)
23	0.0000	0.000000	**********

CASO DI CARICO 4

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (rad)
23	0.0000	0.000000	**********

CASO DI CARICO 5

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (rad)
23	0.0000	0.000000	**********

******* = LIBERO

Scopo

Specificare i carichi sui nodi e sulle aste.

Descrizione

Il minimo e il massimo numero di casi di carico che possono essere specificati per ogni calcolo, va da uno a cinque rispettivamente; in questa fase è comunque prevista una grossa flessibilità per quanto riguarda la determinazione di questi carichi. Un caso di carico può consistere di un qualsiasi numero di carichi di ogni tipo e ad un nodo o ad un'asta può essere applicato un numero di carichi qualsiasi.
Il numero totale di carichi è limitato soltanto dallo spazio disponibile sul file previsto per essi.

Si devono specificare dapprima i carichi sui nodi ed in seguito quelli sulle aste. I carichi applicabili sono mostrati sulle tabelle 3-5 e 3-6.

I carichi sui nodi sono sempre riferiti al sistema globale di coordinate, mentre i carichi sulle aste possono essere riferiti sia al sistema di riferimento globale che a quello locale dell'asta.

Il programma considera i carichi sulle aste rispetto al sistema assoluto di riferimento, tranne nei casi in cui è esplicitamente dichiarato che vanno riferiti a quello locale. In tal caso, si deve usare la parola LOCALE, nel termine che descrive un carico sulle aste di tale tipo. Uniche eccezioni sono:

- DISTORSIONE LINEARE X
- DISTORSIONE LINEARE Y
- DISTORSIONE ANGOLARE Z
- TEMPERATURA

che sono sempre riferiti al sistema locale, per cui la parola LOCALE può essere omessa.

Quando occorre specificare un carico, la sua descrizione può essere fornita in un ordine qualsiasi; in-

fatti "PARZIALE TRAPEZOIDALE Y LOCALE" può essere introdotto come "TRAPEZOIDALE LOCALE Y PARZIALE".

Questi dati possono essere introdotti attraverso la tastiera o più semplicemente attraverso i tasti funzione.

ABBREVIAZIONE
FORZA X
FORZA Y
MOMENTO Z
FINE — PASSA A CARICHI SULLE ASTE

Tabella 3-5 Carichi accettati sui nodi

ABBREVIAZIONE
FORZA X
FORZA Y
FORZA X LOCALE
FORZA Y LOCALE
MOMENTO Z LOCALE
UNIFORME X
UNIFORME Y
UNIFORME X LOCALE
UNIFORME Y LOCALE
TRAPEZOIDALE X
TRAPEZOIDALE Y
TRAPEZOIDALE X LOCALE
TRAPEZOIDALE Y LOCALE
PARZIALE UNIFORME X
PARZIALE UNIFORME Y
PARZIALE UNIFORME X LOCALE
PARZIALE UNIFORME Y LOCALE
PARZIALE TRAPEZOIDALE X
PARZIALE TRAPEZOIDALE Y
PARZIALE TRAPEZOIDALE X LOCALE
PARZIALE TRAPEZOIDALE Y LOCALE
DISTORSIONE LINEARE X
DISTORSIONE LINEARE Y
DISTORSIONE ANGOLARE Z
TEMPERATURA
FINE — PASSA AL CASO DI CARICO SUCCESSIVO

Tabella 3-6 Carichi accettati sulle aste

I carichi sui nodi e sulle aste sono attribuibili a qualsiasi nodo o asta, utilizzando i tipi di assegnazione descritti in un'altra sezione di questo manuale (vedi la sezione "Scelta delle assegnazioni").

L'uso dell ' assegnazione TUTTI non è consentito in questa fase e ogni tentativo di utilizzarlo genera un messaggio d'errore.

Procedure operative

1.

```
CARICHI su NODI ed ASTE
-----------------------
```

NUMERO DI ASTE valore
NUMERO DI NODI valore
NUMERO DI CASI DI CARICO valore

Andare al punto 2, se l'input non è stato ancora eseguito, altrimenti andare al punto 22.

2. Il programma stampa il numero del caso di carico considerato.

3.

```
NODI : CARICO TIPO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il tipo di carico desiderato sui nodi.

CARICO carico

Andare al punto 4.

Per concludere la determinazione dei carichi sui nodi, premere (F8) (FINE) e andare al punto 8.

Per richiedere una lista dei carichi disponibili, premere (F9) (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-5, al termine della quale torna al punto 3.

4.

```
VALORE?
```

Introdurre il valore del carico sui nodi specificato al punto 3.

VALORE valore

```
NODI
```

5.

```
SCEGLI : ASSEGNAZIONE?
```

Introdurre il tipo di assegnazione desiderato.

Se l'assegnazione introdctta è LISTA o DA A PASSO, essa viene automaticamente stampata.

In funzione della assegnazione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

ASSEGNAZIONE	PUNTO
LISTA	6
DA A PASSO	7
SUCCESSIVO	3
FINE	8

Per richiedere una lista delle assegnazioni disponibili, premere (F9) (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-3, al termine della quale torna al punto 5.

6.

```
LISTA(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero del nodo cui applicare il carico specificato ai punti 3 e 4.

Il programma stampa il valore introdotto e torna al punto 6.

Per concludere l'uso dell'assegnazione LISTA, premere (F8) (FINE) e tornare al punto 5.

7.

DA,A,PASSO(F-8=FINE)?

Introdurre contemporaneamente, separandoli tra di loro con una virgola, tre valori che definiscano un insieme di nodi ai quali si applica il carico specificato ai punti 3 e 4.

Il programma stampa i valori introdotti e torna al punto 7.

Per concludere l'uso dell'assegnazione DA A PASSO, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 5.

8.

ASTE : CARICO TIPO(F-8=FINE)?

Introdurre il tipo di carico desiderato sulle aste.

CARICO carico

Andare al punto 9.

Per concludere la determinazione dei carichi sulle aste, premere [F8] (FINE) e andare al punto 22.

Per richiedere una lista dei carichi disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-6, al termine della quale torna al punto 8.

9. In funzione del tipo di carico introdotto sulle aste, andare al punto sotto indicato:

TIPO di CARICO	PUNTO
FORZA X FORZA Y FORZA X LOCALE FORZA Y LOCALE MOMENTO Z LOCALE	10
UNIFORME X UNIFORME Y UNIFORME X LOCALE UNIFORME Y LOCALE	11

TIPO di CARICO	PUNTO
TRAPEZOIDALE X TRAPEZOIDALE Y TRAPEZOIDALE X LOCALE TRAPEZOIDALE Y LOCALE	14
PARZIALE UNIFORME X PARZIALE UNIFORME Y PARZIALE UNIFORME X LOCALE PARZIALE UNIFORME Y LOCALE PARZIALE TRAPEZOIDALE X PARZIALE TRAPEZOIDALE Y PARZIALE TRAPEZOIDALE X LOCALE PARZIALE TRAPEZOIDALE Y LOCALE	12
DISTORSIONE LINEARE X DISTORSIONE LINEARE Y	11
DISTORSIONE ANGOLARE Z	10
TEMPERATURA	16
FINE	22

10.

DISTANZA CARICO DAL NODO INIZ.?

Introdurre il valore della distanza tra il nodo iniziale e il carico specificato al punto 8.

DISTANZA DAL NODO INIZIALE valore

11.

VALORE?

Introdurre il valore del carico sulle aste specificato al punto 8.

VALORE valore

Andare al punto 18.

12.

DISTANZA CARICO DAL NODO INIZ.?

Introdurre il valore della distanza tra il nodo

iniziale e il carico specificato al punto 8.

DISTANZA DAL NODO INIZIALE valore

13.

LUNGHEZZA CARICO?

Introdurre il valore della lunghezza del carico specificato al punto 8.

LUNGHEZZA valore

Se il carico sulle aste è del tipo PARZIALE UNIFORME, andare al punto 11.

14.

VALORE INIZIALE?

Introdurre il valore iniziale del carico trapezoidale specificato al punto 8.

VALORE INIZIALE valore

15.

VALORE FINALE?

Introdurre il valore finale del carico trapezoidale specificato al punto 8.

VALORE FINALE valore

Andare al punto 18.

16.

VARIAZIONE DI TEMPERATURA?

Introdurre la variazione di temperatura.

VARIAZIONE DI TEMPERATURA valore

17.

COEFFICIENTE ESPANSIONE TERMICA?

Introdurre il coefficiente di espansione termica.

COEFFICIENTE ESPANSIONE TERMICA valore

18.

```
ASTE
```

19.

```
SCEGLI : ASSEGNAZIONE?
```

Introdurre il tipo di assegnazione desiderato.

Se la scelta introdotta è LISTA o DA A PASSO, essa viene automaticamente stampata.

In funzione della assegnazione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

ASSEGNAZIONE	PUNTO
LISTA	20
DA A PASSO	21
SUCCESSIVO	8
FINE	8

Per richiedere una lista delle assegnazioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-3, al termine della quale torna al punto 19.

20.

```
LISTA(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero dell'asta, cui applicare il carico specificato al punto 8.

Il programma stampa il valore introdotto e torna al punto 20.

Per concludere l'uso della assegnazione LISTA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 19.

21.

DA,A,PASSO(F-8=FINE)?

Introdurre contemporaneamente, separandoli tra di loro con una virgola, tre valori che definiscano un insieme di aste, alle quali si applica il carico specificato al punto 8.

Il programma stampa i valori introdotti e torna al punto 21.

Per concludere l'uso dell'assegnazione DA A PASSO, premere (F8) (FINE) e tornare al punto 19.

22. Se l'opzione considerata è MODIFICA, andare al punto 26.

Altrimenti andare al punto 23.

23. Il programma considera il caso di carico successivo e torna al punto 2.

Dopo che sono stati precisati tutti i casi di carico, andare al punto 24.

24.

SCEGLI : OPZIONE?

Introdurre l'opzione desiderata.

Se l'opzione scelta è MODIFICA, essa viene stampata.

In funzione della opzione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

OPZIONE	PUNTO
MODIFICA	26
STAMPA	25
FINE	27

Per richiedere una lista delle opzioni disponibili, premere (F9) (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-1, al termine

della quale torna al punto 24.

25.

CARICHI su NODI ed ASTE

Il programma stampa tutti i casi di carico, al termine dei quali torna al punto 24.

26.

CASO DI CARICO NUMERO(F-8=FINE)?

Introdurre il numero del caso di carico che si intende modificare.

Andare al punto 2.

Per concludere l'uso della opzione MODIFICA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 24.

27.

MEMORIZZAZIONE DATI

Tornare al punto 42 della sezione "*INPUT" di questo manuale.

Messaggi d'errore

La scelta di una opzione errata, in risposta ad un messaggio con scelta multipla, porta sul display ad un messaggio d'errore del tipo:

ERRORE. Messaggio originale ?

oppure:

ERRORE. →→

Messaggio originale ?

Questo tipo di errore si verifica nei punti 3, 5, 8, 19 e 24.
Azione: Introdurre una risposta corretta.

ERRORE.LISTA(F-8=FINE)?

Il valore introdotto è quello di un elemento (nodo

o asta) inesistente. Ossia esso non è un numero intero, o è negativo, o è maggiore del numero di elementi esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero degli elementi esistenti.

```
ERRORE.DA,A,PASSO(F-8=FINE)?
```

L'errore può essere dovuto ad uno dei seguenti motivi:

- alcuni, o tutti, i valori introdotti sono negativi o non sono numeri interi

- il primo valore (DA) è maggiore del secondo (A)

- il primo valore (DA) è maggiore del numero di elementi (nodi o aste) esistenti.

Tre zeri per i valori DA, A e PASSO sono assunti come un segnale di fine, ed hanno lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre valori interi e positivi, tali che il primo (DA) sia minore del secondo (A) e non sia maggiore del numero di elementi esistenti.

```
ERRORE.                                    →→
```

```
DISTANZA CARICO DAL NODO INIZ.?
```

La distanza introdotta è negativa.
Azione: Introdurre un valore positivo o nullo.

```
ERRORE.LUNGHEZZA CARICO?
```

La lunghezza introdotta è negativa o nulla.
Azione: Introdurre una lunghezza positiva.

```
ERRORE.                                    →→
```

```
CASO DI CARICO NUMERO(F-8=FINE)?
```

Il valore introdotto è quello di un caso di carico inesistente. Ossia esso non è un numero intero, o è negativo, o è maggiore di quello dei casi di ca-

rico esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero di casi di carico esistenti.

```
FILE COMPLETO. ULTIMO CARICO NON MEMORIZZATO.
```

Il file creato per la memorizzazione dei carichi è completo.
Azione: Verificare tramite il programma "Utilities per l'Ingegneria Civile", la possibilità di accrescerne le dimensioni.

Correzione di errori dell'utente

Ogni volta che si specificano nuovi carichi, utilizzando l'opzione MODIFICA, essi vengono memorizzati dal programma insieme a quelli vecchi, per cui le correzioni possono essere facilmente apportate specificando carichi tali da rendere la loro somma con quelli vecchi uguale al carico voluto.

Correzione immediata: qualsiasi errore si verifichi specificando e/o assegnando carichi ai nodi e alle aste durante l'input o l'opzione MODIFICA, può essere corretto nella maniera seguente:

- se il carico non è stato assegnato ad alcun elemento (nodo o asta), si continui a rispondere ai messaggi forniti dalla macchina fino a far apparire sul display:

```
SCEGLI : ASSEGNAZIONE?
```

  introdurre a quel punto SUCCESSIVO; il programma chiederà un altro carico;

- se il carico è già stato assegnato ad alcuni elementi, allora occorre specificare nuovi carichi, tali che la loro somma con quelli vecchi, dia per risultato il carico voluto e assegnarli agli elementi relativi.

Correzione remota: quando è stata completata la fase di input, gli errori possono essere corretti utilizzando l'opzione MODIFICA, come più sopra chiarito.

Esempio

Si richiede di specificare 5 casi di carico per la struttura di figura 3-9.

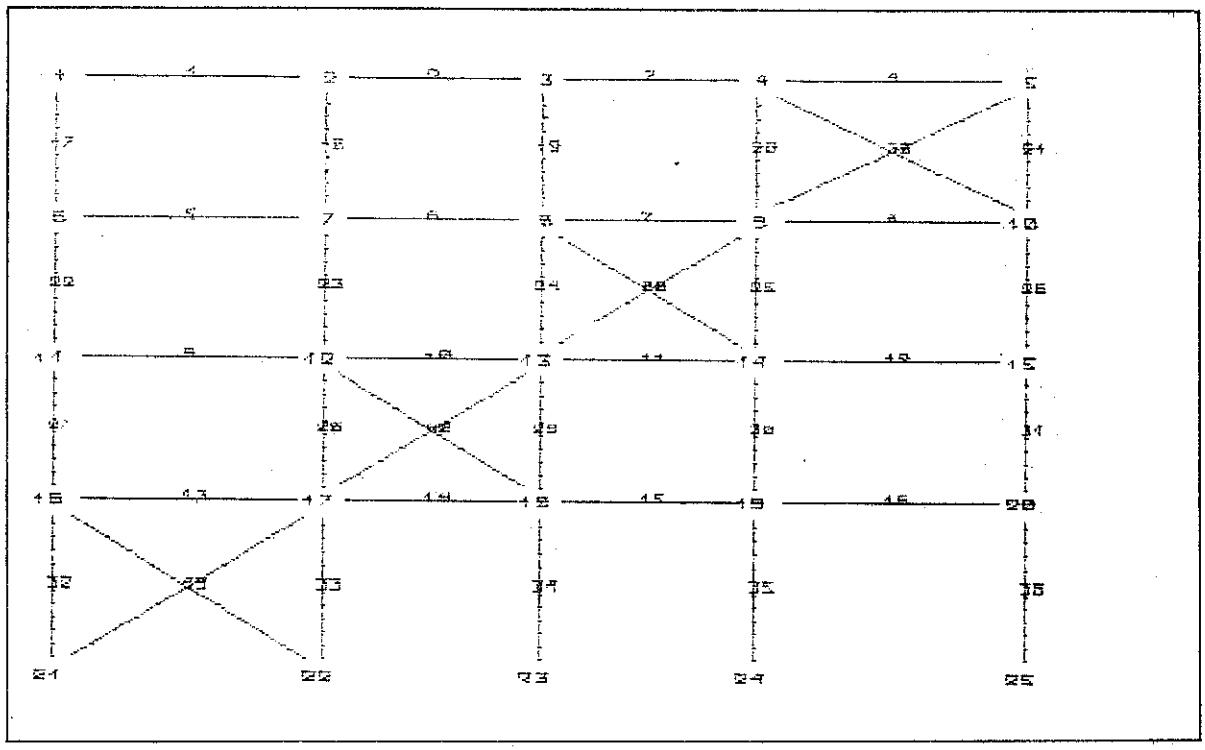


Figura 3-9 Numerazione dei nodi e delle aste

```
CARICHI su NODI ed ASTE
-----------------------


NUMERO DI ASTE              44
NUMERO DI NODI              25
NUMERO DI CASI DI CARICO    5









-----------------------
+ CASO DI CARICO  1  +
-----------------------

CARICO                                  UNIFORME Y
VALORE                                  -.8
ASTE
DA    A     PASSO
 3    9     3
 4    4     1

CARICO                                  UNIFORME Y
VALORE                                  -1.1
ASTE
LISTA
 7
 8
DA    A     PASSO
 10   16    1
```

```
----------------------
| CASO DI CARICO  2  |
----------------------

CARICO                              UNIFORME Y
VALORE                              -.6
ASTE
LISTA
 3
 4
DA    A     PASSO
 6    9     3

CARICO                              UNIFORME Y
VALORE                              -.8
ASTE
DA    A     PASSO
 7    8     1
 10   16    1

----------------------
| CASO DI CARICO  3  |
----------------------

CARICO                              UNIFORME Y
VALORE                              -.8
ASTE
DA    A     PASSO
 3    9     3
 4    4     1
 13   15    2
LISTA
 12

CARICO                              UNIFORME Y
VALORE                              -1.1
ASTE
DA    A     PASSO
 7    8     1
 10   16    1

CARICO                              UNIFORME Y
VALORE                              -.6
ASTE
DA    A     PASSO
 3    9     3

----------------------
| CASO DI CARICO  4  |
----------------------

CARICO                              FORZA X
VALORE                               .5
NODI
LISTA
 21

CARICO                              FORZA X
VALORE                               1.105
NODI
LISTA
 16

CARICO                              FORZA X
VALORE                               1.17
NODI
LISTA
 11

CARICO                              FORZA X
VALORE                               1.375
NODI
LISTA
 6

CARICO                              FORZA X
VALORE                               .75
NODI
LISTA
 1
```

CASO DI CARICO 5

CARICO	FORZA X
VALORE	1.1271
NODI	
LISTA	
1	
CARICO	FORZA X
VALORE	1.421
NODI	
LISTA	
6	
CARICO	FORZA X
VALORE	1.3527
NODI	
LISTA	
11	
CARICO	FORZA X
VALORE	.7957
NODI	
LISTA	
16	

CARICHI su NODI ed ASTE

CASO DI CARICO 1

CARICHI SU ASTE

ASTA n.	CARICO TIPO	DISTANZA (m)	LUNGHEZZA (m)	VALORE INIZIALE	VALORE FINALE
3	UNIFORME Y			-.80000E+00	
4	UNIFORME Y			-.80000E+00	
6	UNIFORME Y			-.80000E+00	
7	UNIFORME Y			-.11000E+01	
8	UNIFORME Y			-.11000E+01	
9	UNIFORME Y			-.80000E+00	
10	UNIFORME Y			-.11000E+01	
11	UNIFORME Y			-.11000E+01	
12	UNIFORME Y			-.11000E+01	
13	UNIFORME Y			-.11000E+01	
14	UNIFORME Y			-.11000E+01	
15	UNIFORME Y			-.11000E+01	
16	UNIFORME Y			-.11000E+01	

CASO DI CARICO 2

CARICHI SU ASTE

ASTA n.	CARICO TIPO	DISTANZA (m)	LUNGHEZZA (m)	VALORE INIZIALE	VALORE FINALE
3	UNIFORME Y			-.60000E+00	
4	UNIFORME Y			-.60000E+00	
6	UNIFORME Y			-.60000E+00	
7	UNIFORME Y			-.80000E+00	
8	UNIFORME Y			-.80000E+00	
9	UNIFORME Y			-.60000E+00	
10	UNIFORME Y			-.80000E+00	
11	UNIFORME Y			-.80000E+00	
12	UNIFORME Y			-.80000E+00	
13	UNIFORME Y			-.80000E+00	
14	UNIFORME Y			-.80000E+00	
15	UNIFORME Y			-.80000E+00	
16	UNIFORME Y			-.80000E+00	

CASO DI CARICO 3

CARICHI SU ASTE

ASTA n.	CARICO TIPO	DISTANZA (m)	LUNGHEZZA (m)	VALORE INIZIALE	VALORE FINALE
3	UNIFORME Y			-.80000E+00	
3	UNIFORME Y			-.60000E+00	
4	UNIFORME Y			-.80000E+00	
6	UNIFORME Y			-.80000E+00	
6	UNIFORME Y			-.60000E+00	
7	UNIFORME Y			-.11000E+01	
8	UNIFORME Y			-.11000E+01	
9	UNIFORME Y			-.80000E+00	
9	UNIFORME Y			-.60000E+00	
10	UNIFORME Y			-.11000E+01	
11	UNIFORME Y			-.11000E+01	
12	UNIFORME Y			-.80000E+00	
12	UNIFORME Y			-.11000E+01	
13	UNIFORME Y			-.80000E+00	
13	UNIFORME Y			-.11000E+01	

14	UNIFORME Y	-.11000E+01
15	UNIFORME Y	-.80000E+00
15	UNIFORME Y	-.11000E+01
16	UNIFORME Y	-.11000E+01

+ CASO DI CARICO 4 +

CARICHI SU NODI

NODO n.	CARICO TIPO	CARICO VALORE
21	FORZA X	.500000E+00
16	FORZA X	.110500E+01
11	FORZA X	.117000E+01
6	FORZA X	.137500E+01
1	FORZA X	.750000E+00

+ CASO DI CARICO 5 +

CARICHI SU NODI

NODO n.	CARICO TIPO	CARICO VALORE
1	FORZA X	.112710E+01
6	FORZA X	.142100E+01
11	FORZA X	.135270E+01
16	FORZA X	.795700E+00

COMBINAZIONI DEI CASI DI CARICO

COM

Scopo

Specificare le combinazioni dei casi di carico.

Descrizione

Questa fase va utilizzata per identificare casi di carico che siano combinazioni lineari dei casi di carico definiti nella fase "Carichi su nodi ed aste". Si possono specificare fino ad un massimo di cinque combinazioni, ognuna delle quali può risultare composta da un numero massimo di cinque casi di carico.

Per ogni combinazione, le informazioni richieste consistono del numero del caso di carico e del valore del suo fattore moltiplicativo, valore che può essere positivo o negativo.

Tre tipi di modifiche sono disponibili in questa fase:

- CAMBIA
- ANNULLA
- NUOVO.

Il tipo CAMBIA va utilizzato per cambiare i valori di una intera combinazione. Occorre specificare, per la combinazione voluta, il numero dei nuovi casi di carico ed il loro fattore moltiplicativo. Tutti i dati in precedenza memorizzati per quella combinazione vengono annullati.

Il tipo ANNULLA consente di annullare combinazioni dei casi di carico, mentre il tipo NUOVO viene utilizzato per specificare nuovi valori per tutte le combinazioni, annullando le precedenti informazioni.

1.

```
COMBINAZIONI dei CASI di CARICO
-------------------------------
```

NUMERO DI CASI DI CARICO valore
NUMERO DI COMBINAZIONI valore

Se il numero delle combinazioni è zero, tornare al punto 27 della sezione " *INPUT " di questo manuale.

Se l'input non è stato ancora eseguito, andare al punto 2. Altrimenti andare al punto 7.

2. Il programma stampa il numero della combinazione considerata.

3.

```
CASO DI CARICO                FATTORE
    NUMERO                    MOLTIPLICATIVO
```

4.

```
CASO DI CARICO NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero del caso di carico.

Per concludere la determinazione dei casi di carico, premere (F8) (FINE) e andare al punto 6.

5.

```
FATTORE MOLTIPLICATIVO?
```

Introdurre il valore del coefficiente per il quale va moltiplicato il caso di carico specificato al punto 4.

Il programma stampa sia il caso di carico che il suo fattore moltiplicativo e torna al punto 4 se sono stati specificati meno di cinque casi di carico, altrimenti va al punto 6.

6. Il programma considera la combinazione successiva e torna al punto 2.

Dopo che sono state specificate tutte le combinazioni, andare al punto 9 se si proviene dal tipo di modifica NUOVO, altrimenti andare al punto 7.

7.

```
SCEGLI : OPZIONE?
```

Introdurre l'opzione desiderata.

Se l'opzione scelta è MODIFICA, essa viene stampata.

In funzione della opzione che si è scelta, andare al punto sotto indicato.

OPZIONE	PUNTO
MODIFICA	9
STAMPA	8
FINE	22

Per richiedere una lista delle opzioni disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-1, al termine della quale torna al punto 7.

8. Il programma stampa tutte le combinazioni, al termine delle quali torna al punto 7.

9.

```
SCEGLI : TIPO?
```

Scegliere il tipo di modifica desiderato.

In funzione del tipo di modifica scelto, andare al punto sotto indicato.

TIPO	PUNTO
CAMBIA	12
ANNULLA	10
NUOVO	17
FINE	7

Per richiedere una lista dei tipi di modifiche disponibili, premere [F9] (HELP).

Il programma stampa la tabella 3-2, al termine della quale torna al punto 9.

10.

```
COMBINAZIONI ANNULLATE
```

11.

```
COMBINAZIONE NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero della combinazione da annullare.

Il programma ne stampa il valore e torna al punto 11.

Per concludere l'uso del tipo ANNULLA, premere [F8] (FINE) e tornare al punto 9.

12.

```
CAMBIA
```

13.

```
COMBINAZIONE NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero della combinazione da cambiare.

Andare al punto 14.

Per concludere l'uso del tipo CAMBIA, premere [F8] (FINE) e andare al punto 9.

14. Il programma stampa il numero della combinazione considerata.

```
CASO DI CARICO                    FATTORE
NUMERO                            MOLTIPLICATIVO
```

15.

```
CASO DI CARICO NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero del caso di carico. Andare al punto 16.

Per concludere la determinazione dei casi di carico per la combinazione specificata al punto 13, premere [F8] (FINE) e andare al punto 13.

16.

```
FATTORE MOLTIPLICATIVO?
```

Introdurre il valore del coefficiente per il quale va moltiplicato il caso di carico specificato al punto 15.

Il programma stampa sia il caso di carico che il suo fattore moltiplicativo e torna al punto 15, se sono stati specificati meno di cinque casi di carico, altrimenti va al punto 13.

17.

```
NUOVO
```

18. Il programma stampa il numero della combinazione considerata.

```
CASO DI CARICO          FATTORE
    NUMERO          MOLTIPLICATIVO
```

19.

```
CASO DI CARICO NUMERO(F-8=FINE)?
```

Introdurre il numero del caso di carico.

Per concludere la determinazione dei casi di carico, premere [F8] (FINE) e andare al punto 21.

20.

FATTORE MOLTIPLICATIVO?

Introdurre il valore del coefficiente per il quale va moltiplicato il caso di carico specificato al punto 19.

Il programma stampa sia il caso di carico che il suo fattore moltiplicativo e torna al punto 19 se sono stati specificati meno di cinque casi di carico, altrimenti va al punto 21.

21. Il programma considera la combinazione successiva e torna al punto 18.

    Dopo che sono state specificate tutte le combinazioni, tornare al punto 9.

22.

MEMORIZZAZIONE DATI

Tornare al punto 42 della sezione " *INPUT " di questo manuale.

Messaggi d'errore

ERRORE. →→

CASO DI CARICO NUMERO(F-8=FINE)?

Il valore introdotto è quello di un caso di carico inesistente. Ossia esso non è un numero intero, o è negativo, o maggiore di quello dei casi esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di (F8)(FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero di casi di carico esistenti.

ERRORE.SCEGLI : OPZIONE?

La scelta introdotta è errata.
Azione: Introdurre una scelta valida: MODIFICA, STAMPA, premere (F8)(FINE) o (F9)(HELP) per avere una lista delle opzioni disponibili.

ERRORE.SCEGLI : TIPO?

La scelta introdotta è errata.
Azione: Introdurre una scelta valida: CAMBIA, ANNULLA, NUOVO, premere [F8] (FINE) o [F9] (HELP) per avere una lista dei tipi disponibili.

ERRORE. →→

COMBINAZIONE NUMERO(F-8=FINE)?

Il valore introdotto è quello di una combinazione inesistente. Ossia esso non è un numero intero, o è negativo, o maggiore di quello delle combinazioni esistenti. Lo zero viene assunto come un segnale di fine, ed ha lo stesso significato di [F8] (FINE).
Azione: Introdurre un valore intero, positivo e non maggiore del numero di combinazioni esistenti.

Correzione di errori dell'utente

I dati introdotti possono essere modificati usando l'opzione MODIFICA. Sono disponibili tre tipi di modifica:

- CAMBIA
- ANNULLA
- NUOVO

le cui funzioni sono state descritte nella "Descrizione" all'inizio del capitolo.

Esempio

Le seguenti combinazioni fanno uso dei casi di carico utilizzati nella sezione "Carichi su nodi ed aste". Si devono definire due combinazioni come segue:

- combinazione 1: caso 1 + caso 4
- combinazione 2: 3/4 x (caso 1 + caso 2 + caso 4).

Onde illustrare le possibilità di modifiche è stato commesso un errore durante l'input della combinazione 1.

COMBINAZIONI dei CASI di CARICO

NUMERO DI CASI DI CARICO 5
NUMERO DI COMBINAZIONI 2

| COMBINAZIONE 1 |

CASO DI CARICO NUMERO	FATTORE MOLTIPLICATIVO
1	1.000
4	2.000

| COMBINAZIONE 2 |

CASO DI CARICO NUMERO	FATTORE MOLTIPLICATIVO
1	0.750
2	0.750
3	0.750

MODIFICA

CAMBIA

| COMBINAZIONE 1 |

CASO DI CARICO NUMERO	FATTORE MOLTIPLICATIVO
1	1.000
4	1.000

COMBINAZIONI dei CASI di CARICO

| COMBINAZIONE 1 |

CASO DI CARICO NUMERO	FATTORE MOLTIPLICATIVO
1	1.000
4	1.000

| COMBINAZIONE 2 |

CASO DI CARICO NUMERO	FATTORE MOLTIPLICATIVO
1	0.750
2	0.750
3	0.750

Scopo

Ottenere la soluzione della struttura specificata precedentemente.

Descrizione

Il programma *CALC è memorizzato nel disco sistema "TELAI PIANI - CALCOLI" e può essere avviato in una delle seguenti maniere:

- direttamente usando il disco e premendo [RUN] *CALC
- scegliendo CALC come una fase nel programma *INPUT
- scegliendo CALC come una opzione di servizio nel programma "Utilities per l'Ingegneria Civile".

La soluzione della struttura passa attraverso i seguenti punti:

- calcolo della larghezza della banda (delta k)
- verifica della stabilità della struttura
- verifica dell'input dei dati
- verifica della lunghezza delle aste
- verifica della compatibilità dei carichi
- calcolo dei fattori della matrice di rigidezza
- calcolo dei momenti d'incastro perfetto
- assemblaggio del vettore dei carichi
- soluzione della matrice
- calcolo degli spostamenti dei nodi
- calcolo degli sforzi alle estremità delle aste
- calcolo delle reazioni sui nodi incastrati e sui nodi aventi uno spostamento prescritto.

La verifica della stabilità della struttura consiste nel determinare se la seguente condizione è soddisfatta:

$3\,(j-s)-d \leq 3m$

dove:

d = numero delle componenti di spostamenti prescritti

j = numero dei nodi esistenti
m = numero delle aste esistenti
s = numero dei nodi incastrati esistenti.

Prima di calcolare i coefficienti della matrice di rigidezza, il programma effettua una verifica dei dati di input, ossia verifica che le coordinate dei nodi, le incidenze e le proprietà delle aste, i carichi e le loro combinazioni (se ne esistono) siano state specificate.

La verifica della lunghezza delle aste viene effettuata identificando le aste con lunghezza uguale a zero.

Completata la soluzione, il programma stampa automaticamente tutti i dati di input, gli spostamenti dei nodi, gli sforzi alle estremità delle aste e le reazioni sui nodi incastrati e sui nodi aventi uno spostamento prescritto. La stampa che si ottiene è quella descritta nella sezione del programma *PRINT di questo manuale.

Procedure operative

1. Se questo programma viene attivato direttamente scegliendo CALC, come fase nel programma *INPUT precedente, o come opzione di servizio nel programma "Utilities per l'Ingegneria Civile", andare al punto 4.

2. Il disco sistema "TELAI PIANI-CALCOLI" e il disco utente appropriato, vanno inseriti nel trascinatore superiore e inferiore rispettivamente, secondo le procedure indicate nella sezione "Come partire" di questo manuale.

3. Premere [RUN] *CALC

4.

```
CALCOLI

Olivetti P6060 STRUCTURAL ENGINEERING SERIES"
TELAI PIANI - Codice F0J009SS
Documentato sul Manuale dell'Utente DMS 14155
Copyright 1977, by Olivetti
```

5. Il programma stampa il nome della struttura e dopo avere effettuato le verifiche, di cui si è parlato prima nella sezione "Descrizione", visualizza sul display:

6.

```
DATA (GG/MM/AA)?
```

Introdurre la data seguendo il formato illustrato sul display: ossia dapprima il giorno, seguito dal mese e dall'anno, separando tra di loro i valori con una barra. Ogni valore può essere specificato con due caratteri.

7. Messaggi indicativi segnalano lo stato di avanzamento dei calcoli. Andare al punto 4 della sezione "Procedure Operative" del programma *PRINT, quando il programma visualizza sul display:

```
SOSTITUZIONE ALL'INDIETRO
```

Messaggi d'errore

La maggior parte dei messaggi d'errore sono seguiti da istruzioni per effettuare la sostituzione del disco, secondo la seguente procedura:

```
1. Premere  F-1
2. Inserire disco di INPUT
3. Premere  CONTINUE
4. Premere  F-2
```

Per cui tutti i messaggi d'errore verranno elencati senza ripetere le istruzioni precedenti; si fornirà solo la seguente istruzione ad indicare, simbolicamente, quel gruppo di istruzioni:

sostituzione dischi

DISCO SISTEMA PER tipo di struttura
DISCO UTENTE INCOMPATIBILE

I due dischi sono tra di loro incompatibili.
Azione: Effettuare la sostituzione di uno dei due dischi, onde renderli compatibili.

MANCA INPUT tipo di fase
sostituzione dischi

L'input, per le fasi elencate, non è stato effettuato.
Azione: Effettuare la sostituzione dei dischi, secondo la procedura indicata e introdurre i dati mancanti.

LUNGHEZZA NULLA PER ASTA numero
sostituzione dischi

L'asta indicata ha lunghezza nulla.
Azione: Effettuare la sostituzione dei dischi, secondo la procedura indicata e verificare le coordinate dei nodi e le incidenze delle aste.

STRUTTURA INSTABILE
NUMERO DI ASTE valore
NUMERO DI NODI valore
NUMERO DI NODI INCASTRATI valore
NUMERO DI NODI CON SPOSTAMENTI PRESCRITTI valore
sostituzione dischi

Il criterio di stabilità della struttura è stato violato.
Azione: Effettuare la sostituzione dei dischi, secondo la procedura indicata e cambiare i dati in modo da rendere stabile la struttura.

CARICO NON VALIDO PER ASTA numero
CARICO TIPO carico
CASO DI CARICO numero
CARICO IGNORATO

Il carico segnalato non è compatibile con l'asta indicata.
Azione: Il carico viene ignorato dal programma; al termine dei calcoli verificare i carichi per rendersene conto.

DATA (GG/MM/AA)? →→

La data introdotta è costituita da un numero di caratteri superiore a 16.
Azione: Introdurre la data seguendo il formato illustrato sul display; il programma accetta comunque un qualsiasi formato, con un numero di caratteri non superiore a 16.

Esempio

Vedere la sezione "Esempi completi" di questo manuale.

*PRINT

Scopo

Stampare i parametri della struttura e i risultati richiesti.

Descrizione

Il programma *PRINT è memorizzato nel disco sistema "TELAI PIANI - CALCOLI" e può essere avviato in una delle seguenti maniere:

- direttamente inserendo il disco e premendo [RUN] *PRINT
- come continuazione del programma *CALC
- come opzione di servizio nel programma "Utilities per l'Ingegneria Civile".

Il programma *PRINT va utilizzato per stampare:

- tutti i dati di input
- gli spostamenti dei nodi
- gli sforzi alle estremità delle aste
- le reazioni vincolari.

La stampa dell'input e/o di qualcuno di questi gruppi di risultati può essere omessa utilizzando l' opzione di servizio OUTPUT del programma "Utilities per l'Ingegneria Civile".

Il programma *PRINT non può mai essere utilizzato senza aver prima eseguito il programma *CALC.

Per ogni nodo esistente il programma ne stampa lo spostamento nelle direzioni X e Y del sistema di riferimento assoluto e la rotazione secondo l'asse Z del sistema di riferimento assoluto, per ogni caso di carico e per ogni combinazione. Non sono inclusi gli spostamenti dei nodi incastrati dato che essi sono nulli.

Gli sforzi alle estremità delle aste sono calcolati

per ogni asta. Essi sono:

- lo sforzo assiale
- lo sforzo di taglio
- il momento flettente

e sono calcolati per ogni caso di carico e per ogni combinazione.

Le reazioni vincolari per ogni nodo incastrato e per ogni nodo avente uno spostamento prescritto, sono calcolati nel sistema di riferimento globale e sono:

- FORZA X
- FORZA Y
- MOMENTO Z.

Anch'esse sono calcolate per ogni caso di carico e per ogni combinazione.

Procedure operative

1. Se questo programma viene attivato direttamente dal programma *CALC, o come opzione di servizio STAMPA nel programma "Utilities per l'Ingegneria Civile", andare direttamente al punto 3.

2. Il disco sistema "TELAI PIANI - CALCOLI" e il disco utente appropriato, vanno inseriti nel trascinatore superiore e inferiore, rispettivamente, secondo le procedure indicate nella sezione "Come partire" di questo manuale.

Premere (RUN) *PRINT

3. Il programma stampa l'output richiesto tramite l'opzione di servizio OUTPUT del programma "Utilities per l'Ingegneria Civile", e cioè:

   - i dati della struttura
   - gli spostamenti dei nodi
   - gli sforzi alle estremità delle aste
   - le reazioni vincolari.

4.

FINE PROGRAMMA

Messaggi d'errore

DISCO SISTEMA PER tipo di struttura
DISCO UTENTE INCOMPATIBILE

I due dischi sono tra loro incompatibili.
Azione: Effettuare la sostituzione di uno dei due dischi, onde renderli compatibili.

Esempio

Vedere la sezione "Esempi completi" di questo manuale.

4. ESEMPI COMPLETI

Caratteristiche generali

Gli esempi che seguono sono stati inclusi per illustrare l'uso del programma TELAI PIANI.

Viene mostrata esclusivamente la stampa del programma *PRINT.

Scopo

Per mostrare il formato di stampa e i risultati finali.

Descrizione

La stampa, eseguita con un formato di 71 righe, presenta le seguenti caratteristiche:

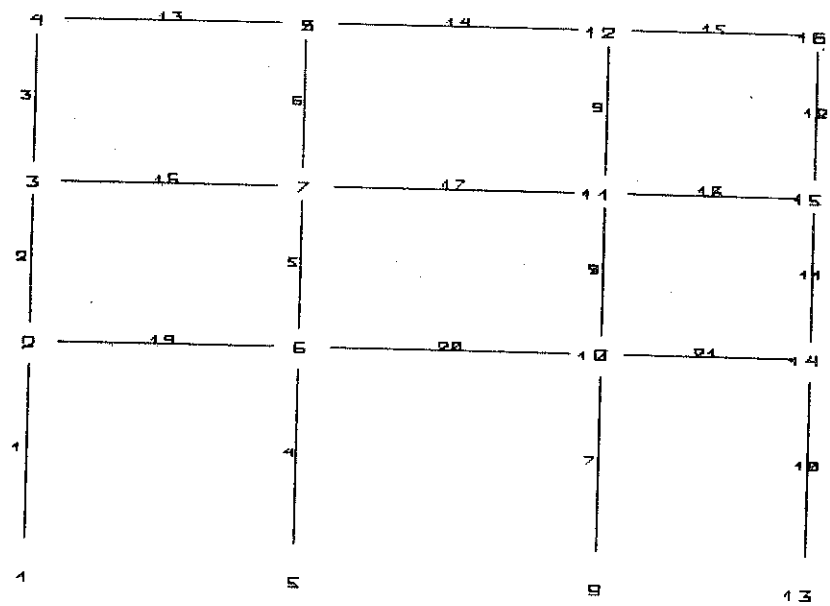
- plottaggio della struttura
- nome della struttura sul margine alto a destra
- testata di stampa sulla 2^ e 3^ riga di ogni pagina
- numero di pagina sul margine basso a destra
- data della esecuzione del programma sul margine basso a sinistra
- organizzazione dei dati secondo schemi fissi.

Sono stati inclusi due esempi:

- TELAIO SEMPLICE
- TELAIO APPESO.

Olivetti P6060 Computer System
Ing. C. Olivetti & C. - Divisione ITALIA
4/6, Via Clerici - 20121 MILANO (Italia)

TELAIO SEMPLICE



1. PROGRAMMA : TELAI PIANI

1.1 SEZIONE di IDENTIFICAZIONE

NOME STRUTTURA : TELAIO SEMPLICE

1.2 PARAMETRI della STRUTTURA

NUMERO DI ASTE	21
NUMERO DI NODI	16
NUMERO DI NODI INCASTRATI	4
NUMERO DI CASI DI CARICO	2
NUMERO DI COMBINAZIONI	1

1.3 UNITA' DI MISURA

LUNGHEZZA	(m)
AREA	(cm2)
FORZA	(kg)
MODULO DI ELASTICITA'	(kg/cm2)
MOMENTO DI INERZIA	(cm4)
MOMENTO	(kgcm)
SPOSTAMENTO	(cm)
TEMPERATURA	(Grad C)
ANGOLO	(Grad)

1.4 CARATTERISTICHE dei NODI

NODO n.	COORDINATE X(m)	Y(m)	NODI VINC.
1	0.0000	0.0000	I
2	0.0000	4.5000	
3	0.0000	7.8000	
4	0.0000	11.1000	
5	5.4000	0.0000	I
6	5.4000	4.5000	
7	5.4000	7.8000	
8	5.4000	11.1000	
9	11.4000	0.0000	I
10	11.4000	4.5000	
11	11.4000	7.8000	
12	11.4000	11.1000	
13	15.6000	0.0000	I
14	15.6000	4.5000	
15	15.6000	7.8000	
16	15.6000	11.1000	

1.5 DATI GEOMETRICI delle ASTE

ASTA n.	NODO INIZIALE	SVINCOLO NODO	NODO FINALE	SVINCOLO NODO	LUNGHEZZA (m)
1	1		2		.450000E+01
2	2		3		.330000E+01
3	3		4		.330000E+01
4	5		6		.450000E+01
5	6		7		.330000E+01
6	7		8		.330000E+01
7	9		10		.450000E+01
8	10		11		.330000E+01
9	11		12		.330000E+01
10	13		14		.450000E+01
11	14		15		.330000E+01
12	15		16		.330000E+01
13	4		8		.540000E+01
14	8		12		.600000E+01
15	12		16		.420000E+01
16	3		7		.540000E+01
17	7		11		.600000E+01
18	11		15		.420000E+01
19	6		2		.540000E+01
20	6		10		.600000E+01
21	10		14		.420000E+01

1.6 PROPRIETA' delle ASTE

ASTA n.	MODULO DI ELASTICITA'	MOMENTO DI INERZIA Z	AREA (cm2)
1	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
2	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
3	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
4	.254000E+06	.160000E+06	.120000E+04
5	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
6	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
7	.254000E+06	.160000E+06	.120000E+04
8	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
9	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
10	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
11	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
12	.254000E+06	.675000E+05	.900000E+03
13	.254000E+06	.415947E+06	.165000E+04
14	.254000E+06	.415947E+06	.165000E+04
15	.254000E+06	.415947E+06	.165000E+04
16	.254000E+06	.130208E+06	.250000E+04
17	.254000E+06	.130208E+06	.250000E+04
18	.254000E+06	.130208E+06	.250000E+04
19	.254000E+06	.130208E+06	.250000E+04
20	.254000E+06	.130208E+06	.250000E+04
21	.254000E+06	.130208E+06	.250000E+04

1.7 CARICHI su NODI ed ASTE

CASO DI CARICO 1

CARICHI sulle ASTE

ASTA n.	CARICO TIPO	DISTANZA (m)	LUNGHEZZA (m)	VALORE INIZIALE	VALORE FINALE
13	UNIFORME Y			-.32000E+04	
14	UNIFORME Y			-.32000E+04	
15	UNIFORME Y			-.32000E+04	
16	UNIFORME Y			-.36000E+04	
17	UNIFORME Y			-.36000E+04	
18	UNIFORME Y			-.36000E+04	
19	UNIFORME Y			-.36000E+04	
20	UNIFORME Y			-.36000E+04	
21	UNIFORME Y			-.36000E+04	

CASO DI CARICO 2

CARICHI sui NODI

NODO n.	CARICO TIPO	VALORE CARICO
4	FORZA X	.496000E+03
3	FORZA X	.105400E+04
2	FORZA X	.161200E+04

1.8 COMBINAZIONI dei CASI DI CARICO

COMBINAZIONE n.	CASO DI CARICO n.	FATTORE MOLTIPLICATIVO
1	1	1.00000
	2	1.00000

2. SPOSTAMENTI dei NODI

CASO DI CARICO 1

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
2	-.173524E-02	-.496823E-01	-.762432E-01
3	.288397E-01	-.733429E-01	-.624675E-01
4	.499843E-01	-.839780E-01	-.502186E-01
6	-.517522E-03	-.925237E-01	-.623403E-02
7	.285208E-01	-.151911E+00	-.128742E-01
8	.477465E-01	-.180497E+00	-.381142E-02
10	.849684E-03	-.817339E-01	.227096E-01
11	.281818E-01	-.133997E+00	.287751E-01
12	.450238E-01	-.158878E+00	.173656E-01
14	.146049E-02	-.373426E-01	.370594E-01
15	.280424E-01	-.551647E-01	.298530E-01
16	.439770E-01	-.631255E-01	.279784E-01

CASO DI CARICO 2

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
2	.290801E+00	.158343E-02	-.213304E-01
3	.444336E+00	.200901E-02	-.119954E-01
4	.496544E+00	.210887E-02	-.162143E-02
6	.289547E+00	-.287149E-03	-.219703E-01
7	.443657E+00	-.421602E-03	-.751757E-02
8	.496001E+00	-.435386E-03	-.741748E-03
10	.288808E+00	.833231E-03	-.202480E-01
11	.443122E+00	.115918E-02	-.694530E-02
12	.495632E+00	.120512E-02	-.885188E-03
14	.288744E+00	-.231154E-02	-.186467E-01
15	.442922E+00	-.292862E-02	-.112841E-01
16	.495545E+00	-.306065E-02	-.173686E-02

COMBINAZIONE 1

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
2	.289065E+00	-.480988E-01	-.975733E-01
3	.473175E+00	-.713338E-01	-.744624E-01
4	.546528E+00	-.818691E-01	-.518400E-01
6	.289029E+00	-.928108E-01	-.282043E-01
7	.472177E+00	-.152332E+00	-.203918E-01
8	.543747E+00	-.180932E+00	-.455317E-02
10	.289657E+00	-.809006E-01	.246155E-02
11	.471303E+00	-.132837E+00	.218298E-01
12	.540655E+00	-.157672E+00	.164803E-01
14	.290204E+00	-.396541E-01	.184126E-01
15	.470964E+00	-.580933E-01	.185688E-01
16	.539522E+00	-.661861E-01	.262416E-01

3. SFORZI agli ESTREMI delle ASTE

CASO DI CARICO 1

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
1	1	.25239E+05	-.67991E+03	-.10228E+06
	2	-.25239E+05	.67991E+03	-.20368E+06
2	2	.16390E+05	-.21119E+04	-.36095E+06
	3	-.16390E+05	.21119E+04	-.33596E+06
3	3	.73672E+04	-.17368E+04	-.29768E+06
	4	-.73672E+04	.17368E+04	-.27546E+06
4	5	.62669E+05	-.13379E+03	-.20276E+05
	6	-.62669E+05	.13379E+03	-.39928E+05
5	6	.41139E+05	-.14879E+03	-.18529E+05
	7	-.41139E+05	.14879E+03	-.30571E+05
6	7	.19802E+05	-.16503E+03	-.35447E+05
	8	-.19802E+05	.16503E+03	-.19011E+05
7	9	.55361E+05	.48182E+03	.72614E+05
	10	-.55361E+05	-.48182E+03	.14420E+06
8	10	.36204E+05	.10053E+04	.16037E+06
	11	-.36204E+05	-.10053E+04	.17137E+06
9	11	.17236E+05	.85714E+03	.15177E+06
	12	-.17236E+05	-.85714E+03	.13108E+06
10	13	.18970E+05	.33188E+03	.50029E+05
	14	-.18970E+05	-.33188E+03	.99315E+05
11	14	.12346E+05	.12554E+04	.21367E+06
	15	-.12346E+05	-.12554E+04	.20060E+06
12	15	.55147E+04	.10447E+04	.17407E+06
	16	-.55147E+04	-.10447E+04	.17067E+06
13	4	.17368E+04	.73671E+04	.27546E+06
	8	-.17368E+04	.99129E+04	-.96280E+06
14	8	.19018E+04	.98897E+04	.98182E+06
	12	-.19018E+04	.93103E+04	-.80802E+06
15	12	.10446E+04	.79254E+04	.67694E+06
	16	-.10446E+04	.55146E+04	-.17067E+06

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
16	3	.37500E+03	.90232E+04	.63365E+06
	7	-.37500E+03	.10417E+05	-.10099E+07
17	7	.35878E+03	.10920E+05	.10759E+07
	11	-.35878E+03	.10680E+05	-.10039E+07
18	11	.21076E+03	.82888E+04	.68077E+06
	15	-.21076E+03	.68312E+04	-.37467E+06
19	6	-.14319E+04	-.10592E+05	-.10353E+07
	2	.14319E+04	-.88484E+04	.56463E+06
20	6	-.14470E+04	.10939E+05	.10938E+07
	10	.14470E+04	.10661E+05	-.10106E+07
21	10	-.92348E+03	.84957E+04	.70597E+06
	14	.92348E+03	.66243E+04	-.31298E+06

† CASO DI CARICO 2 †

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
1	1	-.80438E+03	.46744E+03	.11936E+06
	2	.80438E+03	-.46744E+03	.90991E+05
2	2	-.29481E+03	.32955E+03	.45912E+05
	3	.29481E+03	-.32955E+03	.62841E+05
3	3	-.69176E+02	.74393E+02	.28680E+04
	4	.69176E+02	-.74393E+02	.21682E+05
4	5	.19450E+03	.10879E+04	.27940E+06
	6	-.19450E+03	-.10879E+04	.21014E+06
5	6	.93139E+02	.39612E+03	.52255E+05
	7	-.93139E+02	-.39612E+03	.78465E+05
6	7	.95486E+01	.16350E+03	.20833E+05
	8	-.95486E+01	-.16350E+03	.33122E+05
7	9	-.56438E+03	.11201E+04	.28394E+06
	10	.56438E+03	-.11201E+04	.22011E+06
8	10	-.22579E+03	.43512E+03	.59732E+05
	11	.22579E+03	-.43512E+03	.83857E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
9	11	-.31824E+02	.17152E+03	.22806E+05
	12	.31824E+02	-.17152E+03	.33796E+05
10	13	.11743E+04	.48659E+03	.12188E+06
	14	-.11743E+04	-.48659E+03	.97084E+05
11	14	.42747E+03	.38921E+03	.57543E+05
	15	-.42747E+03	-.38921E+03	.70895E+05
12	15	.91461E+02	.86593E+02	.56305E+04
	16	-.91461E+02	-.86593E+02	.22945E+05
13	4	.42143E+03	-.69177E+02	-.21682E+05
	8	-.42143E+03	.69177E+02	-.15674E+05
14	8	.25775E+03	-.59629E+02	-.17448E+05
	12	-.25775E+03	.59629E+02	-.18329E+05
15	12	.86814E+02	-.91456E+02	-.15467E+05
	16	-.86814E+02	.91456E+02	-.22945E+05
16	3	.79845E+03	-.22563E+03	-.65707E+05
	7	-.79845E+03	.22563E+03	-.56134E+05
17	7	.56621E+03	-.14204E+03	-.43164E+05
	11	-.56621E+03	.14204E+03	-.42063E+05
18	11	.30238E+03	-.33601E+03	-.64599E+05
	15	-.30238E+03	.33601E+03	-.76526E+05
19	6	.14746E+04	-.50957E+03	-.13827E+06
	2	-.14746E+04	.50957E+03	-.13690E+06
20	6	.78211E+03	-.40822E+03	-.12412E+06
	10	-.78211E+03	.40822E+03	-.12081E+06
21	10	.96762E+02	-.74680E+03	-.15903E+06
	14	-.96762E+02	.74680E+03	-.15463E+06

COMBINAZIONE 1

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
1	1	.24434E+05	-.21246E+03	.17079E+05
	2	-.24434E+05	.21246E+03	-.11269E+06

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
2	2	.16095E+05	-.17823E+04	-.31504E+06
	3	-.16095E+05	.17823E+04	-.27312E+06
3	3	.72980E+04	-.16624E+04	-.29481E+06
	4	-.72980E+04	.16624E+04	-.25378E+06
4	5	.62864E+05	.95407E+03	.25912E+06
	6	-.62864E+05	-.95407E+03	.17021E+06
5	6	.41232E+05	.24733E+03	.33726E+05
	7	-.41232E+05	-.24733E+03	.47894E+05
6	7	.19812E+05	-.15246E+01	-.14614E+05
	8	-.19812E+05	.15246E+01	.14110E+05
7	9	.54797E+05	.16019E+04	.35655E+06
	10	-.54797E+05	-.16019E+04	.36431E+06
8	10	.35978E+05	.14404E+04	.22010E+06
	11	-.35978E+05	-.14404E+04	.25523E+06
9	11	.17204E+05	.10287E+04	.17458E+06
	12	-.17204E+05	-.10287E+04	.16488E+06
10	13	.20144E+05	.81847E+03	.17191E+06
	14	-.20144E+05	-.81847E+03	.19640E+06
11	14	.12773E+05	.16446E+04	.27121E+06
	15	-.12773E+05	-.16446E+04	.27149E+06
12	15	.56061E+04	.11313E+04	.17970E+06
	16	-.56061E+04	-.11313E+04	.19362E+06
13	4	.21582E+04	.72980E+04	.25378E+06
	8	-.21582E+04	.99820E+04	-.97848E+06
14	8	.21595E+04	.98300E+04	.96437E+06
	12	-.21595E+04	.93700E+04	-.82635E+06
15	12	.11314E+04	.78340E+04	.66148E+06
	16	-.11314E+04	.56060E+04	-.19361E+06
16	3	.11735E+04	.87975E+04	.56794E+06
	7	-.11735E+04	.10642E+05	-.10661E+07
17	7	.92498E+03	.10778E+05	.10328E+07
	11	-.92498E+03	.10822E+05	-.10460E+07
18	11	.51314E+03	.79528E+04	.61617E+06
	15	-.51314E+03	.71672E+04	-.45120E+06
19	6	.42671E+02	-.11101E+05	-.11736E+07
	2	-.42671E+02	-.83388E+04	.42773E+06

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
20	6	-.66484E+03	.10530E+05	.96963E+06
	10	.66484E+03	.11070E+05	-.11314E+07
21	10	-.82672E+03	.77489E+04	.54694E+06
	14	.82672E+03	.73711E+04	-.46761E+06

4. REAZIONI VINCOLARI

+ CASO DI CARICO 1 +

NODO n.	FORZA X (kg)	FORZA Y (kg)	MOMENTO Z (kgcm)
1	.67991E+03	.25239E+05	-.10228E+06
5	.13379E+03	.62669E+05	-.20276E+05
9	-.48182E+03	.55361E+05	.72614E+05
13	-.33188E+03	.18970E+05	.50029E+05

+ CASO DI CARICO 2 +

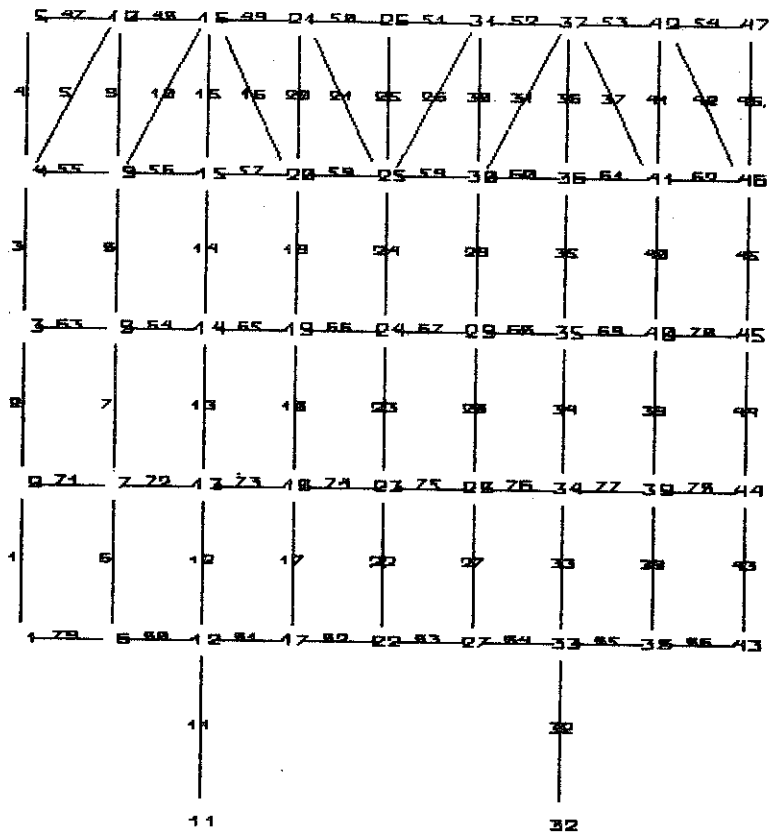
NODO n.	FORZA X (kg)	FORZA Y (kg)	MOMENTO Z (kgcm)
1	-.46744E+03	-.80438E+03	.11936E+06
5	-.10879E+04	.19450E+03	.27940E+06
9	-.11201E+04	-.56438E+03	.28394E+06
13	-.48659E+03	.11743E+04	.12188E+06

+ COMBINAZIONE 1 +

NODO n.	FORZA X (kg)	FORZA Y (kg)	MOMENTO Z (kgcm)
1	.21246E+03	.24434E+05	.17079E+05
5	-.95407E+03	.62864E+05	.25912E+06
9	-.16019E+04	.54797E+05	.35655E+06
13	-.81847E+03	.20144E+05	.17191E+06

Olivetti P6060 Computer System
Ing. C. Olivetti & C. - Divisione ITALIA
4/6, Via Clerici - 20121 MILANO (Italia)

TELAIO APPESO



1. PROGRAMMA : TELAI PIANI

1.1 SEZIONE di IDENTIFICAZIONE

NOME STRUTTURA : TELAIO APPESO

1.2 PARAMETRI della STRUTTURA

NUMERO DI ASTE	86
NUMERO DI NODI	47
NUMERO DI NODI INCASTRATI	2
NUMERO DI CASI DI CARICO	3
NUMERO DI COMBINAZIONI	1

1.3 UNITA' DI MISURA

LUNGHEZZA	(m)
AREA	(cm2)
FORZA	(kg)
MODULO DI ELASTICITA'	(kg/cm2)
MOMENTO DI INERZIA	(cm4)
MOMENTO	(kgcm)
SPOSTAMENTO	(cm)
TEMPERATURA	(Grad C)
ANGOLO	(Grad)

1.4 CARATTERISTICHE dei NODI

NODO n.	COORDINATE X(m)	Y(m)	NODI VINC.
1	0.0000	4.0000	
2	0.0000	7.5000	
3	0.0000	11.0000	
4	0.0000	14.5000	
5	0.0000	18.0000	
6	2.0000	4.0000	
7	2.0000	7.5000	
8	2.0000	11.0000	
9	2.0000	14.5000	
10	2.0000	18.0000	
11	4.0000	0.0000	1
12	4.0000	4.0000	
13	4.0000	7.5000	
14	4.0000	11.0000	
15	4.0000	14.5000	
16	4.0000	18.0000	
17	6.0000	4.0000	
18	6.0000	7.5000	
19	6.0000	11.0000	
20	6.0000	14.5000	
21	6.0000	18.0000	
22	8.0000	4.0000	
23	8.0000	7.5000	
24	8.0000	11.0000	
25	8.0000	14.5000	
26	8.0000	18.0000	
27	10.0000	4.0000	
28	10.0000	7.5000	
29	10.0000	11.0000	
30	10.0000	14.5000	
31	10.0000	18.0000	
32	12.0000	0.0000	I
33	12.0000	4.0000	
34	12.0000	7.5000	
35	12.0000	11.0000	
36	12.0000	14.5000	
37	12.0000	18.0000	
38	14.0000	4.0000	
39	14.0000	7.5000	
40	14.0000	11.0000	
41	14.0000	14.5000	
42	14.0000	18.0000	
43	16.0000	4.0000	
44	16.0000	7.5000	
45	16.0000	11.0000	
46	16.0000	14.5000	
47	16.0000	18.0000	

1.3 DATI GEOMETRICI delle

ASTA n.	NODO INIZIALE	SVINCOLO NODO	NODO FINALE	SVINCOLO NODO	LUNGHEZZA (m)
1	1		2		.350000E+01
2	2		3		.350000E+01
3	3		4		.350000E+01
4	4		5		.350000E+01
5	4		10		.403112E+01
6	6		7		.350000E+01
7	7		8		.350000E+01
8	8		9		.350000E+01
9	9		10		.350000E+01
10	9		16		.403112E+01
11	11		12		.400000E+01
12	12		13		.350000E+01
13	13		14		.350000E+01
14	14		15		.350000E+01
15	15		16		.350000E+01
16	20		16		.403112E+01
17	17		18		.350000E+01
18	18		19		.350000E+01
19	19		20		.350000E+01
20	20		21		.350000E+01
21	25		21		.403112E+01
22	22		23		.350000E+01
23	23		24		.350000E+01
24	24		25		.350000E+01
25	25		26		.350000E+01
26	25		31		.403112E+01
27	27		28		.350000E+01
28	28		29		.350000E+01
29	29		30		.350000E+01
30	30		31		.350000E+01
31	30		37		.403112E+01
32	32		33		.400000E+01
33	33		34		.350000E+01
34	34		35		.350000E+01
35	35		36		.350000E+01
36	36		37		.350000E+01
37	41		37		.403112E+01
38	38		39		.350000E+01
39	39		40		.350000E+01
40	40		41		.350000E+01
41	41		42		.350000E+01
42	46		42		.403112E+01
43	43		44		.350000E+01
44	44		45		.350000E+01
45	45		46		.350000E+01
46	46		47		.350000E+01
47	5		10		.200000E+01
48	10		16		.200000E+01
49	16		21		.200000E+01
50	21		26		.200000E+01
51	26		31		.200000E+01
52	31		37		.200000E+01

ASTA n.	NODO INIZIALE	SVINCOLO NODO	NODO FINALE	SVINCOLO NODO	LUNGHEZZA (m)
53	37		42		.200000E+01
54	42		47		.200000E+01
55	4		9		.200000E+01
56	9		15		.200000E+01
57	15		20		.200000E+01
58	20		25		.200000E+01
59	25		30		.200000E+01
60	30		36		.200000E+01
61	36		41		.200000E+01
62	41		46		.200000E+01
63	3		8		.200000E+01
64	8		14		.200000E+01
65	14		19		.200000E+01
66	19		24		.200000E+01
67	24		29		.200000E+01
68	29		35		.200000E+01
69	35		40		.200000E+01
70	40		45		.200000E+01
71	2		7		.200000E+01
72	7		13		.200000E+01
73	13		18		.200000E+01
74	18		23		.200000E+01
75	23		28		.200000E+01
76	28		34		.200000E+01
77	34		39		.200000E+01
78	39		44		.200000E+01
79	1		6		.200000E+01
80	6		12		.200000E+01
81	12		17		.200000E+01
82	17		22		.200000E+01
83	22		27		.200000E+01
84	27		33		.200000E+01
85	33		38		.200000E+01
86	38		43		.200000E+01

1.6 PROPRIETA' delle ASTE

ASTA n.	MODULO DI ELASTICITA'	MOMENTO DI INERZIA Z	AREA (cm2)
1	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
2	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
3	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
4	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
5	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
6	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
7	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
8	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
9	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
10	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
11	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03
12	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03

ASTA n.	MODULO DI ELASTICITA'	MOMENTO DI INERZIA Z	AREA (cm2)
13	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03
14	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03
15	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03
16	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
17	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
18	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
19	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
20	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
21	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
22	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
23	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
24	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
25	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
26	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
27	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
28	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
29	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
30	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
31	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
32	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03
33	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03
34	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03
35	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03
36	.210000E+07	.400000E+06	.400000E+03
37	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
38	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
39	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
40	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
41	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
42	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
43	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
44	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
45	.210000E+07	.300000E+06	.200000E+03
46	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
47	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
48	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
49	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
50	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
51	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
52	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
53	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
54	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
55	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
56	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
57	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
58	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
59	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
60	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
61	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
62	.210000E+07	.100000E+06	.150000E+03
63	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
64	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
65	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
66	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
67	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
68	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02

ASTA n.	MODULO DI ELASTICITA'	MOMENTO DI INERZIA Z	AREA (cm2)
69	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
70	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
71	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
72	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
73	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
74	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
75	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
76	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
77	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
78	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
79	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
80	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
81	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
82	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
83	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
84	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
85	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02
86	.210000E+07	.300000E+05	.900000E+02

1.7 CARICHI su NODI ed ASTE

CASO DI CARICO 1

CARICHI sulle ASTE

ASTA n.	CARICO TIPO	DISTANZA (m)	LUNGHEZZA (m)	VALORE INIZIALE	VALORE FINALE
47	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
48	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
49	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
50	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
51	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
52	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
53	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
54	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
55	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
56	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
57	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
58	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
59	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
60	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
61	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
62	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
63	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
64	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
65	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	

ASTA n.	CARICO TIPO	DISTANZA (m)	LUNGHEZZA (m)	VALORE INIZIALE	VALORE FINALE
66	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
67	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
68	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
69	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
70	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
71	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
72	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
73	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
74	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
75	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
76	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
77	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
78	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
79	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
80	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
81	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
82	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
83	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
84	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
85	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
86	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	

CASO DI CARICO 2

CARICHI sulle ASTE

ASTA n.	CARICO TIPO	DISTANZA (m)	LUNGHEZZA (m)	VALORE INIZIALE	VALORE FINALE
6	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
6	UNIFORME Y LOC			.20000E+04	
47	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
49	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
51	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
53	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
56	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
58	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
60	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
62	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
63	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
65	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
67	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
69	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
72	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
74	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
76	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
78	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
79	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
81	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
83	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	
85	UNIFORME Y LOC			-.20000E+04	

CASO DI CARICO 3

CARICHI sulle ASTE

ASTA n.	CARICO TIPO	DISTANZA (m)	LUNGHEZZA (m)	VALORE INIZIALE	VALORE FINALE
1	UNIFORME X			.24000E+03	
2	UNIFORME X			.24000E+03	
3	UNIFORME X			.24000E+03	
4	UNIFORME X			.24000E+03	

1.8 COMBINAZIONI dei CASI DI CARICO

COMBINAZIONE n.	CASO DI CARICO n.	FATTORE MOLTIPLICATIVO
1	1	1.00000
	3	1.00000

2. SPOSTAMENTI dei NODI

CASO DI CARICO 1

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
1	.533235E-02	-.142346E+00	.146237E-02
2	-.281512E-03	-.141348E+00	.472414E-03
3	.293105E-02	-.139970E+00	-.702615E-03
4	.539068E-02	-.138300E+00	.120394E-02
5	-.312491E-02	-.140039E+00	.194433E-02
6	.527720E-02	-.120286E+00	.631344E-02
7	-.694590E-03	-.121892E+00	.131318E-02
8	.265465E-02	-.123221E+00	.299914E-03
9	.445657E-02	-.122892E+00	.327458E-02
10	-.308383E-02	-.127848E+00	.425040E-02
12	.198984E-02	-.380949E-01	-.169506E-04
13	.580287E-03	-.641850E-01	.145827E-03
14	.154912E-02	-.843209E-01	-.195992E-03
15	.214966E-02	-.998954E-01	.310877E-03
16	-.112652E-02	-.109499E+00	.528503E-03
17	-.722983E-03	-.118296E+00	-.558818E-02
18	.139950E-02	-.119642E+00	-.113561E-02
19	.409783E-03	-.120639E+00	-.675840E-03
20	.910113E-04	-.120004E+00	-.263509E-02
21	.481908E-03	-.125245E+00	-.339050E-02
22	.281002E-07	-.139053E+00	.504145E-07
23	-.120426E-06	-.137453E+00	.194407E-07
24	-.207380E-06	-.135012E+00	.744813E-08
25	-.279064E-06	-.131316E+00	.424613E-07
26	-.429287E-06	-.133867E+00	.220742E-07
27	.723026E-03	-.118296E+00	.558823E-02
28	-.139974E-02	-.119642E+00	.113565E-02
29	-.410195E-03	-.120639E+00	.675869E-03
30	-.916255E-04	-.120005E+00	.263512E-02
31	-.482773E-03	-.125246E+00	.339054E-02
33	-.198983E-02	-.380950E-01	.169791E-04
34	-.580527E-03	-.641851E-01	-.145790E-03
35	-.154952E-02	-.843211E-01	.196002E-03
36	-.215021E-02	-.998957E-01	-.310818E-03
37	.112569E-02	-.109499E+00	-.528434E-03
38	-.527718E-02	-.120287E+00	-.631344E-02
39	.694344E-03	-.121892E+00	-.131316E-02
40	-.265510E-02	-.123221E+00	-.299894E-03
41	-.445724E-02	-.122892E+00	-.327459E-02
42	.308301E-02	-.127848E+00	-.425034E-02
43	-.533234E-02	-.142347E+00	-.146233E-02
44	.281276E-03	-.141349E+00	-.472384E-03
45	-.293157E-02	-.139971E+00	.702672E-03
46	-.539143E-02	-.138301E+00	-.120398E-02

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
47	.312410E-02	-.140040E+00	-.194434E-02

CASO DI CARICO 2

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
1	.249640E-02	-.815464E-01	.118837E-02
2	-.477696E-02	-.802980E-01	.124536E-02
3	-.728934E-02	-.798217E-01	.823733E-04
4	-.100964E-01	-.784654E-01	.158454E-02
5	-.189690E-01	-.802727E-01	.155941E-02
6	.246653E-02	-.658534E-01	.476106E-02
7	-.503499E-02	-.667112E-01	.921359E-03
8	-.742766E-02	-.674398E-01	.128815E-02
9	-.106955E-01	-.673233E-01	.214441E-02
10	-.189418E-01	-.701615E-01	.355466E-02
12	.597942E-03	-.199948E-01	.105247E-03
13	-.426706E-02	-.337194E-01	.117744E-02
14	-.809972E-02	-.443409E-01	.244751E-03
15	-.120017E-01	-.525864E-01	.113777E-02
16	-.177450E-01	-.577006E-01	.649834E-03
17	-.874105E-03	-.599547E-01	-.166264E-02
18	-.386198E-02	-.607174E-01	-.422808E-03
19	-.872437E-02	-.613157E-01	.775764E-03
20	-.132178E-01	-.610930E-01	-.114186E-02
21	-.167798E-01	-.639927E-01	-.801811E-03
22	-.600166E-03	-.695266E-01	-.158410E-03
23	-.449678E-02	-.687265E-01	.112690E-02
24	-.900808E-02	-.675061E-01	.270987E-03
25	-.133454E-01	-.656581E-01	.793795E-03
26	-.169907E-01	-.669338E-01	-.132519E-03
27	-.151106E-03	-.583421E-01	.392556E-02
28	-.526162E-02	-.589252E-01	.712830E-03
29	-.913439E-02	-.593241E-01	.145161E-02
30	-.133092E-01	-.589119E-01	.149324E-02
31	-.172622E-01	-.612531E-01	.258870E-02
33	-.139190E-02	-.181000E-01	.122214E-03
34	-.484750E-02	-.304656E-01	.103163E-02
35	-.964910E-02	-.399800E-01	.440750E-03
36	-.141517E-01	-.473090E-01	.826930E-03
37	-.166190E-01	-.517987E-01	.121357E-03
38	-.281066E-02	-.544335E-01	-.155239E-02
39	-.434056E-02	-.551812E-01	-.391807E-03
40	-.100826E-01	-.557818E-01	.988258E-03
41	-.151525E-01	-.555690E-01	-.113018E-02
42	-.158585E-01	-.576867E-01	-.695705E-03
43	-.283596E-02	-.608006E-01	-.273974E-03
44	-.449562E-02	-.610511E-01	.772968E-03

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
45	-.102207E-01	-.601495E-01	.785023E-03
46	-.154876E-01	-.598356E-01	.380580E-03
47	-.158447E-01	-.597676E-01	-.384916E-03

CASO DI CARICO 3

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
1	.263160E-01	.171664E-01	-.335029E-02
2	.463244E-01	.168753E-01	-.292108E-02
3	.622387E-01	.163283E-01	-.211808E-02
4	.729167E-01	.156981E-01	-.150728E-02
5	.806959E-01	.155262E-01	-.110749E-02
6	.257123E-01	.993672E-02	-.291028E-02
7	.454972E-01	.993743E-02	-.291571E-02
8	.615213E-01	.999366E-02	-.211657E-02
9	.725708E-01	.100302E-01	-.156506E-02
10	.804215E-01	.105053E-01	-.148773E-02
12	.247372E-01	.163004E-02	-.396221E-02
13	.449194E-01	.281071E-02	-.262536E-02
14	.609623E-01	.378669E-02	-.218799E-02
15	.724193E-01	.460420E-02	-.137842E-02
16	.798683E-01	.518240E-02	-.113945E-02
17	.255646E-01	.103720E-02	-.206455E-02
18	.440232E-01	.132073E-02	-.266473E-02
19	.605907E-01	.159575E-02	-.212157E-02
20	.723881E-01	.182253E-02	-.109454E-02
21	.793234E-01	.257015E-02	-.789664E-03
22	.256431E-01	.179655E-04	-.214371E-02
23	.435123E-01	.224749E-04	-.257737E-02
24	.602144E-01	.294997E-04	-.218110E-02
25	.723319E-01	.304039E-04	-.104399E-02
26	.791522E-01	.455935E-04	-.784170E-03
27	.250780E-01	-.100026E-02	-.203114E-02
28	.432406E-01	-.126220E-02	-.263869E-02
29	.598195E-01	-.150614E-02	-.214855E-02
30	.718442E-01	-.170308E-02	-.110395E-02
31	.790271E-01	-.240976E-02	-.774911E-03
33	.237852E-01	-.163004E-02	-.382698E-02
34	.433313E-01	-.279602E-02	-.258909E-02
35	.593998E-01	-.374327E-02	-.224112E-02
36	.713475E-01	-.452538E-02	-.144620E-02
37	.792653E-01	-.505824E-02	-.120091E-02
38	.242429E-01	-.102600E-01	-.282719E-02
39	.430821E-01	-.102372E-01	-.284030E-02
40	.591367E-01	-.102721E-01	-.220468E-02
41	.709780E-01	-.102930E-01	-.170349E-02
42	.795521E-01	-.106402E-01	-.159822E-02

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
43	.244152E-01	-.176148E-01	-.293021E-02
44	.429978E-01	-.174026E-01	-.285142E-02
45	.590119E-01	-.169725E-01	-.223735E-02
46	.707700E-01	-.164595E-01	-.167710E-02
47	.795899E-01	-.163714E-01	-.154133E-02

COMBINAZIONE 1

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
1	.316483E-01	-.125179E+00	-.188792E-02
2	.460428E-01	-.124472E+00	-.244867E-02
3	.651697E-01	-.123641E+00	-.282069E-02
4	.783073E-01	-.122601E+00	-.303336E-03
5	.775709E-01	-.124512E+00	.836842E-03
6	.309895E-01	-.110349E+00	.340315E-02
7	.448026E-01	-.111954E+00	-.160252E-02
8	.641759E-01	-.113227E+00	-.181665E-02
9	.770273E-01	-.112861E+00	.170951E-02
10	.773376E-01	-.117342E+00	.276266E-02
12	.267270E-01	-.364648E-01	-.397916E-02
13	.454996E-01	-.613742E-01	-.247953E-02
14	.625114E-01	-.805342E-01	-.238398E-02
15	.745689E-01	-.952912E-01	-.105954E-02
16	.787417E-01	-.104316E+00	-.610947E-03
17	.248416E-01	-.117258E+00	-.765274E-02
18	.454227E-01	-.118321E+00	-.380035E-02
19	.610004E-01	-.119043E+00	-.279741E-02
20	.724791E-01	-.118181E+00	-.372964E-02
21	.798053E-01	-.122674E+00	-.418017E-02
22	.256431E-01	-.139035E+00	-.214366E-02
23	.435121E-01	-.137430E+00	-.257735E-02
24	.602142E-01	-.134982E+00	-.218109E-02
25	.723316E-01	-.131285E+00	-.104395E-02
26	.791517E-01	-.133821E+00	-.784147E-03
27	.258010E-01	-.119296E+00	.355708E-02
28	.418408E-01	-.120904E+00	-.150303E-02
29	.594093E-01	-.122145E+00	-.147269E-02
30	.717525E-01	-.121708E+00	.153117E-02
31	.785443E-01	-.127655E+00	.261563E-02
33	.217953E-01	-.397250E-01	-.381000E-02
34	.427507E-01	-.669811E-01	-.273488E-02
35	.578502E-01	-.880643E-01	-.204511E-02
36	.691972E-01	-.104421E+00	-.175702E-02
37	.803909E-01	-.114557E+00	-.172934E-02
38	.189657E-01	-.130547E+00	-.914060E-02
39	.437764E-01	-.132129E+00	-.415346E-02
40	.564816E-01	-.133493E+00	-.250457E-02

NODO n.	SPOSTAMENTO X (cm)	SPOSTAMENTO Y (cm)	ROTAZIONE Z (Grad)
41	.665207E-01	-.133185E+00	-.497808E-02
42	.826351E-01	-.138488E+00	-.584854E-02
43	.190828E-01	-.159961E+00	-.439254E-02
44	.432790E-01	-.158751E+00	-.332380E-02
45	.560803E-01	-.156943E+00	-.153468E-02
46	.653785E-01	-.154760E+00	-.288108E-02
47	.827140E-01	-.156411E+00	-.348568E-02

3. SFORZI agli ESTREMI delle ASTE

CASO DI CARICO 1

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
1	1	-.11976E+04	.52119E+02	.40221E+05
	2	.11976E+04	-.52119E+02	-.21980E+05
2	2	-.16536E+04	.44248E+03	.11435E+06
	3	.16536E+04	-.44248E+03	.40520E+05
3	3	-.20040E+04	.70369E+03	.63250E+05
	4	.20040E+04	-.70369E+03	.18304E+06
4	4	.15651E+04	.64667E+02	.35634E+04
	5	-.15651E+04	-.64667E+02	.19070E+05
5	4	-.38058E+04	.25558E+03	.23816E+05
	10	.38058E+04	-.25558E+03	.79214E+05
6	6	.19272E+04	.30544E+04	.69161E+06
	7	-.19272E+04	-.30544E+04	.37743E+06
7	7	.15948E+04	.14593E+04	.28721E+06
	8	-.15948E+04	-.14593E+04	.22355E+06
8	8	-.39480E+03	.22428E+04	.29904E+06
	9	.39480E+03	-.22428E+04	.48594E+06
9	9	.44604E+04	.90769E+03	.14863E+06
	10	-.44604E+04	-.90769E+03	.16906E+06
10	9	-.69221E+04	.72565E+02	.39594E+05
	16	.69221E+04	-.72565E+02	-.10342E+05
11	11	.79999E+05	.30408E+03	.61437E+05
	12	-.79999E+05	-.30408E+03	.60195E+05
12	12	.62616E+05	-.23885E+03	-.48616E+05
	13	-.62616E+05	.23885E+03	-.34980E+05
13	13	.48326E+05	.19175E+03	.47875E+05
	14	-.48326E+05	-.19175E+03	.19239E+05
14	14	.37379E+05	.22368E+03	.17913E+05
	15	-.37379E+05	-.22368E+03	.60376E+05
15	15	.23049E+05	-.16750E+03	-.38428E+05
	16	-.23049E+05	.16750E+03	-.20196E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
16	20	-.75993E+04	-.12525E+03	-.54009E+05
	16	.75993E+04	.12525E+03	.35194E+04
17	17	.16152E+04	-.32469E+04	-.70809E+06
	18	-.16152E+04	.32469E+04	-.42833E+06
18	18	.11964E+04	-.11501E+04	-.21571E+06
	19	-.11964E+04	.11501E+04	-.18682E+06
19	19	-.76200E+03	-.18393E+04	-.26033E+06
	20	.76200E+03	.18393E+04	-.38344E+06
20	20	.47169E+04	-.10587E+04	-.17737E+06
	21	-.47169E+04	.10587E+04	-.19319E+06
21	25	-.39320E+04	-.32685E+03	-.35051E+05
	21	.39320E+04	.32685E+03	-.96707E+05
22	22	-.19200E+04	.11432E-01	.29736E+01
	23	.19200E+04	-.11432E-01	.10275E+01
23	23	-.29292E+04	-.85113E-03	.22781E+00
	24	.29292E+04	.85113E-03	-.52570E+00
24	24	-.44352E+04	.14239E-01	.13919E+01
	25	.44352E+04	-.14239E-01	.35918E+01
25	25	.22959E+04	.27606E-02	.69660E+00
	26	-.22959E+04	-.27606E-02	.26962E+00
26	25	-.39312E+04	.32688E+03	.35057E+05
	31	.39312E+04	-.32688E+03	.96711E+05
27	27	.16152E+04	.32469E+04	.70809E+06
	28	-.16152E+04	-.32469E+04	.42833E+06
28	28	.11964E+04	.11501E+04	.21571E+06
	29	-.11964E+04	-.11501E+04	.18682E+06
29	29	-.76080E+03	.18393E+04	.26033E+06
	30	.76080E+03	-.18393E+04	.38343E+06
30	30	.47169E+04	.10587E+04	.17737E+06
	31	-.47169E+04	-.10587E+04	.19319E+06
31	30	-.75999E+04	.12524E+03	.54006E+05
	37	.75999E+04	-.12524E+03	-.35215E+04
32	32	.80000E+05	-.30406E+03	-.61435E+05
	33	-.80000E+05	.30406E+03	-.60190E+05
33	33	.62616E+05	.23883E+03	.48614E+05
	34	-.62616E+05	-.23883E+03	.34978E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
34	34	.48326E+05	-.19176E+03	-.47874E+05
	35	-.48326E+05	.19176E+03	-.19240E+05
35	35	.37379E+05	-.22367E+03	-.17913E+05
	36	-.37379E+05	.22367E+03	-.60372E+05
36	36	.23048E+05	.16752E+03	.38432E+05
	37	-.23048E+05	-.16752E+03	.20201E+05
37	41	-.69222E+04	-.72562E+02	-.39594E+05
	37	.69222E+04	.72562E+02	.10343E+05
38	38	.19260E+04	-.30544E+04	-.69161E+06
	39	-.19260E+04	.30544E+04	-.37744E+06
39	39	.15948E+04	-.14593E+04	-.28721E+06
	40	-.15948E+04	.14593E+04	-.22355E+06
40	40	-.39480E+03	-.22428E+04	-.29904E+06
	41	.39480E+03	.22428E+04	-.48595E+06
41	41	.44604E+04	-.90769E+03	-.14863E+06
	42	-.44604E+04	.90769E+03	-.16906E+06
42	46	-.38065E+04	-.25557E+03	-.23813E+05
	42	.38065E+04	.25557E+03	-.79209E+05
43	43	-.11976E+04	-.52125E+02	-.40222E+05
	44	.11976E+04	.52125E+02	.21978E+05
44	44	-.16536E+04	-.44249E+03	-.11435E+06
	45	.16536E+04	.44249E+03	-.40320E+05
45	45	-.20040E+04	-.70372E+03	-.63252E+05
	46	.20040E+04	.70372E+03	-.18305E+06
46	46	.15651E+04	-.64680E+02	-.35660E+04
	47	-.15651E+04	.64680E+02	-.19072E+05
47	5	-.64701E+02	.15656E+04	-.19039E+05
	10	.64701E+02	.24344E+04	-.67850E+05
48	10	-.30828E+04	-.11526E+04	-.18039E+06
	16	.30828E+04	.51526E+04	-.45013E+06
49	16	-.25333E+04	.53865E+04	.47714E+06
	21	.25333E+04	-.13865E+04	.20017E+06
50	21	.75968E+03	.28519E+04	.89724E+05
	26	-.75968E+03	.11481E+04	.80660E+05
51	26	.75969E+03	.11484E+04	-.80624E+05
	31	-.75969E+03	.28516E+04	-.89689E+05

TELAIO APPESO

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
52	31	-.25333E+04	-.13868E+04	-.20019E+06
	37	.25333E+04	.53868E+04	-.47716E+06
53	37	-.30828E+04	.51527E+04	.45014E+06
	42	.30828E+04	-.11527E+04	.18039E+06
54	42	-.64717E+02	.24348E+04	.67885E+05
	47	.64717E+02	.15652E+04	.19071E+05
55	4	.14712E+04	-.39133E+03	-.21041E+06
	9	-.14712E+04	.43913E+04	-.26785E+06
56	9	.36334E+04	-.32727E+04	-.40629E+06
	15	-.36334E+04	.72727E+04	-.64825E+06
57	15	.32424E+04	.70564E+04	.62630E+06
	20	-.32424E+04	-.30564E+04	.38499E+06
58	20	.14378E+03	.41146E+04	.22983E+06
	25	-.14378E+03	-.11459E+03	.19308E+06
59	25	.14387E+03	-.11421E+03	-.19304E+06
	30	-.14387E+03	.41142E+04	-.22980E+06
60	30	.32423E+04	-.30566E+04	-.38500E+06
	36	-.32423E+04	.70566E+04	-.62631E+06
61	36	.36336E+04	.72727E+04	.64825E+06
	41	-.36336E+04	-.32727E+04	.40629E+06
62	41	.14713E+04	.43916E+04	.26788E+06
	46	-.14713E+04	-.39162E+03	.21044E+06
63	3	.26120E+03	.35080E+03	-.10376E+06
	8	-.26120E+03	.36492E+04	-.22607E+06
64	8	.10447E+04	-.16589E+04	-.29650E+06
	14	-.10447E+04	.56589E+04	-.43528E+06
65	14	.10767E+04	.52883E+04	.39813E+06
	19	-.10767E+04	-.12883E+04	.25952E+06
66	19	.38744E+03	.32468E+04	.18763E+06
	24	-.38744E+03	.75322E+03	.61727E+05
67	24	.38744E+03	.75323E+03	-.61726E+05
	29	-.38744E+03	.32468E+04	-.18763E+06
68	29	.10767E+04	-.12882E+04	-.25952E+06
	35	-.10767E+04	.52882E+04	-.39813E+06
69	35	.10448E+04	.56589E+04	.43528E+06
	40	-.10448E+04	-.16589E+04	.29650E+06

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
70	40	.26126E+03	.36493E+04	.22609E+06
	45	-.26126E+03	.35069E+03	.10378E+06
71	2	.39036E+03	.45591E+03	-.92364E+05
	7	-.39036E+03	.35441E+04	-.21645E+06
72	7	-.12048E+04	-.32127E+04	-.44818E+06
	13	.12048E+04	.72127E+04	-.59435E+06
73	13	-.77416E+03	.70774E+04	.58146E+06
	18	.77416E+03	-.30774E+04	.43403E+06
74	18	.13226E+04	.34958E+04	.21001E+06
	23	-.13226E+04	.50416E+03	.89161E+05
75	23	.13226E+04	.50417E+03	-.89160E+05
	28	-.13226E+04	.34958E+04	-.21001E+06
76	28	-.77416E+03	-.30774E+04	-.43403E+06
	34	.77416E+03	.70774E+04	-.58145E+06
77	34	-.12048E+04	.72127E+04	.59435E+06
	39	.12048E+04	-.32127E+04	.44818E+06
78	39	.39035E+03	.35442E+04	.21646E+06
	44	-.39035E+03	.45581E+03	.92375E+05
79	1	.52117E+02	.11978E+04	-.40222E+05
	6	-.52117E+02	.28022E+04	-.12021E+06
80	6	.31066E+04	-.47286E+04	-.57139E+06
	12	-.31066E+04	.87286E+04	-.77433E+06
81	12	.25636E+04	.86545E+04	.76275E+06
	17	-.25636E+04	-.46545E+04	.56816E+06
82	17	-.68325E+03	.30399E+04	.13993E+06
	22	.68325E+03	.96013E+03	.68043E+05
83	22	-.68323E+03	.96016E+03	-.68040E+05
	27	.68323E+03	.30398E+04	-.13993E+06
84	27	.25636E+04	-.46545E+04	-.56815E+06
	33	-.25636E+04	.86545E+04	-.76275E+06
85	33	.31065E+04	.87286E+04	.77433E+06
	38	-.31065E+04	-.47286E+04	.57140E+06
86	38	.52126E+02	.28022E+04	.12022E+06
	43	-.52126E+02	.11978E+04	.40222E+05

---

* CASO DI CARICO 2 *.

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
1	1	-.14981E+04	.28220E+02	.31483E+04
	2	.14981E+04	-.28220E+02	.67288E+04
2	2	-.57156E+03	.27206E+03	.84147E+05
	3	.57156E+03	-.27206E+03	.11075E+05
3	3	-.16276E+04	.40277E+03	.23293E+05
	4	.16276E+04	-.40277E+03	.11768E+06
4	4	.16266E+04	.42908E+02	.77721E+04
	5	-.16266E+04	-.42908E+02	.72458E+04
5	4	-.22046E+04	.24155E+03	.30773E+05
	10	.22046E+04	-.24155E+03	.66599E+05
6	6	.10294E+04	.17376E+04	.42471E+06
	7	-.10294E+04	-.17376E+04	.18345E+06
7	7	.87432E+03	.76806E+03	.12289E+06
	8	-.87432E+03	-.76806E+03	.14593E+06
8	8	-.13980E+03	.12724E+04	.19577E+06
	9	.13980E+03	-.12724E+04	.24957E+06
9	9	.25544E+04	.53841E+03	.79454E+05
	10	-.25544E+04	-.53841E+03	.10899E+06
10	9	-.37956E+04	-.40980E+02	.53292E+04
	16	.37956E+04	.40980E+02	-.21849E+05
11	11	.41989E+05	.15204E+03	.26550E+05
	12	-.41989E+05	-.15204E+03	.34265E+05
12	12	.32939E+05	-.22270E+03	-.83884E+05
	13	-.32939E+05	.22270E+03	.59400E+04
13	13	.25492E+05	.12018E+03	.60100E+05
	14	-.25492E+05	-.12018E+03	-.18037E+05
14	14	.19789E+05	.75393E+02	-.24213E+05
	15	-.19789E+05	-.75393E+02	.50600E+05
15	15	.12274E+05	-.66625E+02	.87793E+04
	16	-.12274E+05	.66625E+02	-.32098E+05
16	20	-.40568E+04	-.15305E+03	-.47139E+05
	16	.40568E+04	.15305E+03	-.14558E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
17	17	.91524E+03	-.16500E+04	-.32770E+06
	18	-.91524E+03	.16500E+04	-.24980E+06
18	18	.71796E+03	-.66728E+03	-.15443E+06
	19	-.71796E+03	.66728E+03	-.79120E+05
19	19	-.26724E+03	-.98948E+03	-.11291E+06
	20	.26724E+03	.98948E+03	-.23340E+06
20	20	.26097E+04	-.55828E+03	-.10126E+06
	21	-.26097E+04	.55828E+03	-.94139E+05
21	25	-.24614E+04	-.84011E+02	-.24255E+04
	21	.24614E+04	.84011E+02	-.31441E+05
22	22	-.96012E+03	-.16549E+03	-.69340E+05
	23	.96012E+03	.16549E+03	.11419E+05
23	23	-.14645E+04	-.42619E+02	.19431E+05
	24	.14645E+04	.42619E+02	-.34348E+05
24	24	-.22176E+04	-.19134E+03	-.49909E+05
	25	.22176E+04	.19134E+03	-.17060E+05
25	25	.11481E+04	-.95543E+02	-.70197E+04
	26	-.11481E+04	.95543E+02	-.26420E+05
26	25	-.14701E+04	.24285E+03	.32629E+05
	31	.14701E+04	-.24285E+03	.65268E+05
27	27	.69972E+03	.15969E+04	.38039E+06
	28	-.69972E+03	-.15969E+04	.17853E+06
28	28	.47868E+03	.48281E+03	.61281E+05
	29	-.47868E+03	-.48281E+03	.10770E+06
29	29	-.49464E+03	.84984E+03	.14742E+06
	30	.49464E+03	-.84984E+03	.15003E+06
30	30	.21071E+04	.50045E+03	.76107E+05
	31	-.21071E+04	-.50045E+03	.99050E+05
31	30	-.35428E+04	-.27813E+02	.68675E+04
	37	.35428E+04	.27813E+02	-.18079E+05
32	32	.38010E+05	-.15203E+03	-.34886E+05
	33	-.38010E+05	.15203E+03	-.25927E+05
33	33	.29677E+05	.16134E+02	-.35270E+05
	34	-.29677E+05	-.16134E+02	.40917E+05
34	34	.22835E+05	-.71581E+02	.12224E+05
	35	-.22835E+05	.71581E+02	-.37278E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
35	35	.17590E+05	-.14828E+03	-.42125E+05
	36	-.17590E+05	.14828E+03	-.97728E+04
36	36	.10775E+05	.10087E+03	.47208E+05
	37	-.10775E+05	-.10087E+03	-.11902E+05
37	41	-.31266E+04	-.11355E+03	-.34265E+05
	37	.31266E+04	.11355E+03	-.11507E+05
38	38	.89724E+03	-.13168E+04	-.26691E+06
	39	-.89724E+03	.13168E+04	-.19398E+06
39	39	.72072E+03	-.69125E+03	-.16432E+06
	40	-.72072E+03	.69125E+03	-.77613E+05
40	40	-.25536E+03	-.97039E+03	-.10327E+06
	41	.25536E+03	.97039E+03	-.23637E+06
41	41	.19059E+04	-.36928E+03	-.69173E+05
	42	-.19059E+04	.36928E+03	-.60074E+05
42	46	-.16017E+04	-.14019E+02	.69601E+04
	42	.16017E+04	.14019E+02	-.12612E+05
43	43	.30060E+03	-.23905E+02	-.37074E+05
	44	-.30060E+03	.23905E+02	.28707E+05
44	44	-.10819E+04	-.17042E+03	-.30202E+05
	45	.10819E+04	.17042E+03	-.29444E+05
45	45	-.37668E+03	-.30095E+03	-.39960E+05
	46	.37668E+03	.30095E+03	-.65372E+05
46	46	-.61200E+02	-.21767E+02	.42070E+04
	47	.61200E+02	.21767E+02	-.11825E+05
47	5	-.42840E+02	.16266E+04	-.72407E+04
	10	.42840E+02	.23734E+04	-.67445E+05
48	10	-.18850E+04	-.16136E+04	-.10813E+06
	16	.18850E+04	.16136E+04	-.21460E+06
49	16	-.15202E+04	.38985E+04	.28312E+06
	21	.15202E+04	.10154E+03	.96576E+05
50	21	.33217E+03	.41277E+03	.29012E+05
	26	-.33217E+03	-.41277E+03	.53543E+05
51	26	.42761E+03	.15509E+04	-.27109E+05
	31	-.42761E+03	.24391E+04	-.60704E+05
52	31	-.10130E+04	-.14882E+04	-.10360E+06
	37	.10130E+04	.14882E+04	-.19404E+06

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
53	37	-.11978E+04	.35390E+04	.23554E+06
	42	.11978E+04	.46104E+03	.72256E+05
54	42	-.21735E+02	.61383E+02	.44281E+03
	47	.21735E+02	-.61383E+02	.11834E+05
55	4	.94358E+03	-.14597E+04	-.15623E+06
	9	-.94358E+03	.14597E+04	-.13571E+06
56	9	.20573E+04	-.83766E+03	-.19865E+06
	15	-.20573E+04	.48377E+04	-.36888E+06
57	15	.19154E+04	.26773E+04	.30951E+06
	20	-.19154E+04	-.26773E+04	.22596E+06
58	20	.20097E+03	.32466E+04	.15586E+06
	25	-.20097E+03	.75335E+03	.93471E+05
59	25	-.57015E+02	-.86769E+03	-.99587E+05
	30	.57015E+02	.86769E+03	-.73951E+05
60	30	.13269E+04	-.37934E+03	-.15906E+06
	36	-.13269E+04	.43793E+04	-.31681E+06
61	36	.15763E+04	.24352E+04	.27938E+06
	41	-.15763E+04	-.24352E+04	.20765E+06
62	41	.52778E+03	.29319E+04	.13217E+06
	46	-.52778E+03	.10681E+04	.54206E+05
63	3	.13071E+03	.10560E+04	-.34367E+05
	8	-.13071E+03	.29440E+04	-.15444E+06
64	8	.63510E+03	-.19300E+04	-.18727E+06
	14	.63510E+03	.19300E+04	-.19874E+06
65	14	.59029E+03	.37724E+04	.24099E+06
	19	-.59029E+03	.22756E+03	.11350E+06
66	19	.26811E+03	.75764E+03	.78539E+05
	24	-.26811E+03	-.75764E+03	.72989E+05
67	24	.11936E+03	.15109E+04	.11267E+05
	29	-.11936E+03	.24891E+04	-.10908E+06
68	29	.48640E+03	-.15159E+04	-.14603E+06
	35	-.48640E+03	.15159E+04	-.15715E+06
69	35	.40966E+03	.37290E+04	.23655E+06
	40	-.40966E+03	.27104E+03	.10924E+06
70	40	.13050E+03	.70522E+03	.71639E+05
	45	-.13050E+03	-.70522E+03	.69405E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
71	2	.24384E+03	-.92659E+03	-.90878E+05
	7	-.24384E+03	.92659E+03	-.94440E+05
72	7	-.72569E+03	-.77156E+03	-.21190E+06
	13	.72569E+03	.47716E+04	-.34241E+06
73	13	-.38280E+03	.26758E+04	.27638E+06
	18	.38280E+03	-.26758E+04	.25878E+06
74	18	.59989E+03	.28730E+04	.14545E+06
	23	-.59989E+03	.11270E+04	.29152E+05
75	23	.72277E+03	-.62279E+03	-.60003E+05
	28	-.72277E+03	.62279E+03	-.64555E+05
76	28	-.39134E+03	-.40171E+03	-.17526E+06
	34	.39134E+03	.44017E+04	-.30509E+06
77	34	-.47906E+03	.24412E+04	.25194E+06
	39	.47906E+03	-.24412E+04	.23629E+06
78	39	.14653E+03	.26176E+04	.12202E+06
	44	-.14653E+03	.13824E+04	.14942E+04
79	1	.28227E+02	.14983E+04	-.31481E+04
	6	-.28227E+02	.25017E+04	-.97198E+05
80	6	.17658E+04	-.35310E+04	-.32751E+06
	12	-.17658E+04	.35310E+04	-.37870E+06
81	12	.13911E+04	.55193E+04	.42832E+06
	17	-.13911E+04	-.15193E+04	.27555E+06
82	17	-.25887E+03	.60419E+03	.52149E+05
	22	.25887E+03	-.60419E+03	.68689E+05
83	22	-.42436E+03	.15644E+04	.65321E+03
	27	.42436E+03	.24356E+04	-.87775E+05
84	27	.11726E+04	-.31353E+04	-.29262E+06
	33	-.11726E+04	.31353E+04	-.33444E+06
85	33	.13407E+04	.51976E+04	.39564E+06
	38	-.13407E+04	-.11976E+04	.24389E+06
86	38	.23909E+02	.30046E+03	.23018E+05
	43	-.23909E+02	-.30046E+03	.37075E+05

CASO DI CARICO 3

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
1	1	.34932E+03	.57052E+03	.37357E+05
	2	-.34932E+03	.26948E+03	.15325E+05
2	2	.65640E+03	.51223E+03	.15414E+05
	3	-.65640E+03	.32777E+03	.16868E+05
3	3	.75624E+03	.35035E+03	-.68775E+04
	4	-.75624E+03	.48965E+03	-.17500E+05
4	4	.15471E+03	.40783E+03	.18183E+05
	5	-.15471E+03	.43217E+03	-.22444E+05
5	4	.61356E+03	-.55533E+02	-.11371E+05
	10	-.61356E+03	.55533E+02	-.11015E+05
6	6	-.85200E+00	.35097E+03	.61590E+05
	7	.85200E+00	-.35097E+03	.61250E+05
7	7	-.67476E+02	.11530E+03	-.49276E+04
	8	.67476E+02	-.11530E+03	.45284E+05
8	8	-.43848E+02	-.34452E+02	-.23355E+05
	9	.43848E+02	.34452E+02	.11297E+05
9	9	-.42759E+03	-.86607E+02	-.15966E+05
	10	.42759E+03	.86607E+02	-.14346E+05
10	9	.45986E+03	-.29730E+02	-.98620E+04
	16	-.45986E+03	.29730E+02	-.21224E+04
11	11	-.34231E+04	.17178E+04	.48878E+06
	12	.34231E+04	-.17178E+04	.19833E+06
12	12	-.28336E+04	.14497E+02	-.53461E+05
	13	.28336E+04	-.14497E+02	.58535E+05
13	13	-.23424E+04	.31536E+03	.36869E+05
	14	.23424E+04	-.31536E+03	.73509E+05
14	14	-.19620E+04	.13835E+03	-.10036E+05
	15	.19620E+04	-.13835E+03	.58457E+05
15	15	-.13877E+04	-.51008E+02	-.18602E+05
	16	.13877E+04	.51008E+02	.74866E+03
16	20	.62047E+03	.11649E+02	.27562E+04
	16	-.62047E+03	-.11649E+02	.19397E+04

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
17	17	-.34024E+03	.70775E+03	.14271E+06
	18	.34024E+03	-.70775E+03	.10500E+06
18	18	-.33002E+03	.34359E+03	.43064E+05
	19	.33002E+03	-.34359E+03	.77192E+05
19	19	-.27214E+03	.34813E+03	.28658E+05
	20	.27214E+03	-.34813E+03	.93188E+05
20	20	-.67286E+03	.69374E+02	.89477E+04
	21	.67286E+03	-.69374E+02	.15333E+05
21	25	.98743E+03	.33850E+02	.45103E+04
	21	-.98743E+03	-.33850E+02	.91352E+04
22	22	-.54113E+01	.60824E+03	.12007E+06
	23	.54113E+01	-.60824E+03	.92818E+05
23	23	-.84298E+01	.38231E+03	.54456E+05
	24	.84298E+01	-.38231E+03	.79354E+05
24	24	-.10850E+01	.39974E+03	.34231E+05
	25	.10850E+01	-.39974E+03	.10568E+06
25	25	-.13671E+02	.72676E+02	.99975E+04
	26	.13671E+02	-.72676E+02	.15439E+05
26	25	-.94012E+03	.24049E+02	.24088E+04
	31	.94012E+03	-.24049E+02	.72939E+04
27	27	.31433E+03	.68757E+03	.13941E+06
	28	-.31433E+03	-.68757E+03	.10124E+06
28	28	.29273E+03	.34509E+03	.44993E+05
	29	-.29273E+03	-.34509E+03	.75789E+05
29	29	.23633E+03	.36861E+03	.31690E+05
	30	-.23633E+03	-.36861E+03	.97324E+05
30	30	.63601E+03	.84887E+02	.11410E+05
	31	-.63601E+03	-.84887E+02	.18301E+05
31	30	-.60076E+03	-.56543E-02	.88051E+03
	37	.60076E+03	.56543E-02	-.88279E+03
32	32	.34231E+04	.16422E+04	.46870E+06
	33	-.34231E+04	-.16422E+04	.18817E+06
33	33	.27984E+04	-.11903E+02	-.53935E+05
	34	-.27984E+04	.11903E+02	.49769E+05
34	34	.22734E+04	.30927E+03	.39547E+05
	35	-.22734E+04	-.30927E+03	.68699E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
35	35	.18771E+04	.16115E+03	-.50964E+04
	36	-.18771E+04	-.16115E+03	.61498E+05
36	36	.12789E+04	-.39346E+02	-.17160E+05
	37	-.12789E+04	.39346E+02	.33891E+04
37	41	-.33866E+03	-.16334E+02	-.78617E+04
	37	.33866E+03	.16334E+02	.12772E+04
38	38	-.27360E+02	.26959E+03	.47589E+05
	39	.27360E+02	-.26959E+03	.46766E+05
39	39	.41880E+02	.11384E+03	-.45874E+02
	40	-.41880E+02	-.11384E+03	.39891E+05
40	40	.25080E+02	-.16837E+02	-.18692E+05
	41	-.25080E+02	.16837E+02	.12799E+05
41	41	.31248E+03	-.88773E+02	-.16638E+05
	42	-.31248E+03	.88773E+02	-.14433E+05
42	46	-.54342E+03	-.38847E+02	-.85471E+04
	42	.54342E+03	.38847E+02	-.71128E+04
43	43	-.25464E+03	.16287E+03	.26026E+05
	44	.25464E+03	-.16287E+03	.30977E+05
44	44	-.51612E+03	.83115E+02	-.47462E+04
	45	.51612E+03	-.83115E+02	.33836E+05
45	45	-.61560E+03	-.34895E+02	-.23707E+05
	46	.61560E+03	.34895E+02	.11494E+05
46	45	-.79290E+02	-.59377E+02	-.11813E+05
	47	.79290E+02	.59377E+02	-.89692E+04
47	5	.43218E+03	.15479E+03	.22447E+05
	10	-.43218E+03	-.15479E+03	.85105E+04
48	10	.87129E+03	.23235E+03	.16852E+05
	16	-.87129E+03	-.23235E+03	.29617E+05
49	16	.85822E+03	-.23772E+03	-.30183E+05
	21	-.85822E+03	.23772E+03	-.17362E+05
50	21	.26964E+03	-.70022E+02	-.71029E+04
	26	-.26964E+03	.70022E+02	-.69016E+04
51	26	.19703E+03	-.83710E+02	-.85407E+04
	31	-.19703E+03	.83710E+02	-.82013E+04
52	31	-.37517E+03	-.25199E+03	-.17392E+05
	37	.37517E+03	.25199E+03	-.33006E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
53	37	-.45171E+03	.21941E+03	.29222E+05
	42	.45171E+03	-.21941E+03	.14660E+05
54	42	-.59535E+02	.79270E+02	.68844E+04
	47	.59535E+02	-.79270E+02	.89695E+04
55	4	.54479E+03	.96283E+02	.10687E+05
	9	-.54479E+03	-.96283E+02	.85693E+04
56	9	.23861E+03	.95322E+02	.59653E+04
	15	-.23861E+03	-.95322E+02	.13099E+05
57	15	.49140E+02	-.47896E+03	-.52952E+05
	20	-.49140E+02	.47896E+03	-.42840E+05
58	20	.88515E+02	-.61120E+03	-.62047E+05
	25	-.88515E+02	.61120E+03	-.60194E+05
59	25	.76813E+03	-.63484E+03	-.62386E+05
	30	-.76813E+03	.63484E+03	-.64583E+05
60	30	.78230E+03	-.51299E+03	-.45027E+05
	36	-.78230E+03	.51299E+03	-.57572E+05
61	36	.58196E+03	.85170E+02	.13232E+05
	41	-.58196E+03	-.85170E+02	.38021E+04
62	41	.32760E+03	.83875E+02	.79040E+04
	46	-.32760E+03	-.83875E+02	.88710E+04
63	3	.67794E+03	-.99811E+02	-.99894E+04
	8	-.67794E+03	.99811E+02	-.99728E+04
64	8	.52826E+03	-.12341E+03	-.11948E+05
	14	-.52826E+03	.12341E+03	-.12733E+05
65	14	.35116E+03	-.50375E+03	-.50740E+05
	19	-.35116E+03	.50375E+03	-.50009E+05
66	19	.35560E+03	-.56164E+03	-.55837E+05
	24	-.35560E+03	.56164E+03	-.56492E+05
67	24	.37318E+03	-.56899E+03	-.57078E+05
	29	-.37318E+03	.56899E+03	-.56720E+05
68	29	.39662E+03	-.51259E+03	-.50751E+05
	35	-.39662E+03	.51259E+03	-.51768E+05
69	35	.24863E+03	-.11629E+03	-.11829E+05
	40	-.24863E+03	.11629E+03	-.11428E+05
70	40	.11794E+03	-.99451E+02	-.97654E+04
	45	-.11794E+03	.99451E+02	-.10425E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
71	2	.78170E+03	-.30705E+03	-.30735E+05
	7	-.78170E+03	.30705E+03	-.30676E+05
72	7	.54602E+03	-.24043E+03	-.25639E+05
	13	-.54602E+03	.24043E+03	-.22447E+05
73	13	.84691E+03	-.73171E+03	-.72954E+05
	18	-.84691E+03	.73171E+03	-.73387E+05
74	18	.48280E+03	-.74191E+03	-.74672E+05
	23	-.48280E+03	.74191E+03	-.73711E+05
75	23	.25676E+03	-.73890E+03	-.73553E+05
	28	-.25676E+03	.73890E+03	-.74227E+05
76	28	-.85712E+02	-.71729E+03	-.72002E+05
	34	.85712E+02	.71729E+03	-.71456E+05
77	34	.23549E+03	-.19230E+03	-.17848E+05
	39	-.23549E+03	.19230E+03	-.20611E+05
78	39	.79664E+02	-.26162E+03	-.26101E+05
	44	-.79664E+02	.26162E+03	-.26223E+05
79	1	.57050E+03	-.34937E+03	-.37356E+05
	6	-.57050E+03	.34937E+03	-.32518E+05
80	6	.92147E+03	-.34852E+03	-.29069E+05
	12	-.92147E+03	.34852E+03	-.40635E+05
81	12	-.78189E+03	-.93799E+03	-.10423E+06
	17	.78189E+03	.93799E+03	-.83366E+05
82	17	-.74183E+02	-.59776E+03	-.59341E+05
	22	.74183E+02	.59776E+03	-.60212E+05
83	22	.53402E+03	-.59235E+03	-.59854E+05
	27	-.53402E+03	.59235E+03	-.58616E+05
84	27	.12217E+04	-.90668E+03	-.80795E+05
	33	-.12217E+04	.90668E+03	-.10054E+06
85	33	-.43253E+03	-.28196E+03	-.33693E+05
	38	.43253E+03	.28196E+03	-.22700E+05
86	38	-.16282E+03	-.25456E+03	-.24889E+05
	43	.16282E+03	.25456E+03	-.26022E+05

COMBINAZIONE 1

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
1	1	-.84828E+03	.62264E+03	.77578E+05
	2	.84828E+03	.21736E+03	-.66550E+04
2	2	-.99720E+03	.95472E+03	.12976E+06
	3	.99720E+03	-.11472E+03	.57388E+05
3	3	-.12478E+04	.10540E+04	.56372E+05
	4	.12478E+04	-.21404E+03	.16554E+06
4	4	.17198E+04	.47249E+03	.21746E+05
	5	-.17198E+04	.36751E+03	-.33740E+04
5	4	-.31922E+04	.20005E+03	.12445E+05
	10	.31922E+04	-.20005E+03	.68198E+05
6	6	.19263E+04	.34054E+04	.75320E+06
	7	-.19263E+04	-.34054E+04	.43868E+06
7	7	.15273E+04	.15746E+04	.28228E+06
	8	-.15273E+04	-.15746E+04	.26883E+06
8	8	-.43865E+03	.22083E+04	.27568E+06
	9	.43865E+03	-.22083E+04	.49724E+06
9	9	.40328E+04	.82108E+03	.13266E+06
	10	-.40328E+04	-.82108E+03	.15472E+06
10	9	-.64622E+04	.42835E+02	.29732E+05
	16	.64622E+04	-.42835E+02	-.12464E+05
11	11	.76576E+05	.20219E+04	.55021E+06
	12	-.76576E+05	-.20219E+04	.25853E+06
12	12	.59783E+05	-.22435E+03	-.10208E+06
	13	-.59783E+05	.22435E+03	.23555E+05
13	13	.45984E+05	.50712E+03	.84743E+05
	14	-.45984E+05	-.50712E+03	.92748E+05
14	14	.35417E+05	.36203E+03	.78775E+04
	15	-.35417E+05	-.36203E+03	.11883E+06
15	15	.21661E+05	-.21851E+03	-.57029E+05
	16	-.21661E+05	.21851E+03	-.19448E+05
16	20	-.69788E+04	-.11360E+03	-.51252E+05
	16	.69788E+04	.11360E+03	.54590E+04

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
17	17	.12750E+04	-.25392E+04	-.56538E+06
	18	-.12750E+04	.25392E+04	-.32333E+06
18	18	.86638E+03	-.80649E+03	-.17264E+06
	19	-.86638E+03	.80649E+03	-.10963E+06
19	19	-.10341E+04	-.14912E+04	-.23167E+06
	20	.10341E+04	.14912E+04	-.29025E+06
20	20	.40440E+04	-.98936E+03	-.16842E+06
	21	-.40440E+04	.98936E+03	-.17786E+06
21	25	-.29446E+04	-.29300E+03	-.30541E+05
	21	.29446E+04	.29300E+03	-.87571E+05
22	22	-.19254E+04	.60825E+03	.12007E+06
	23	.19254E+04	-.60825E+03	.92819E+05
23	23	-.29376E+04	.38231E+03	.54456E+05
	24	.29376E+04	-.38231E+03	.79353E+05
24	24	-.44363E+04	.39975E+03	.34232E+05
	25	.44363E+04	-.39975E+03	.10568E+06
25	25	.22822E+04	.72679E+02	.99982E+04
	26	-.22822E+04	-.72679E+02	.15439E+05
26	25	-.48713E+04	.35093E+03	.37458E+05
	31	.48713E+04	-.35093E+03	.10400E+06
27	27	.19295E+04	.39345E+04	.84750E+06
	28	-.19295E+04	-.39345E+04	.52956E+06
28	28	.14891E+04	.14952E+04	.26070E+06
	29	-.14891E+04	-.14952E+04	.26261E+06
29	29	-.52447E+03	.22079E+04	.29202E+06
	30	.52447E+03	-.22079E+04	.48076E+06
30	30	.53529E+04	.11436E+04	.18878E+06
	31	-.53529E+04	-.11436E+04	.21149E+06
31	30	-.82006E+04	.12523E+03	.54886E+05
	37	.82006E+04	-.12523E+03	-.44043E+04
32	32	.83423E+05	.13381E+04	.40727E+06
	33	-.83423E+05	-.13381E+04	.12798E+06
33	33	.65415E+05	.22693E+03	-.53213E+04
	34	-.65415E+05	-.22693E+03	.84747E+05
34	34	.50600E+05	.11752E+03	-.83271E+04
	35	-.50600E+05	-.11752E+03	.49459E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
35	35	.39256E+05	-.62522E+02	-.23009E+05
	36	-.39256E+05	.62522E+02	.11262E+04
36	36	.24327E+05	.12818E+03	.21272E+05
	37	-.24327E+05	-.12818E+03	.23590E+05
37	41	-.72608E+04	-.88896E+02	-.47456E+05
	37	.72608E+04	.88896E+02	.11621E+05
38	38	.18986E+04	-.27848E+04	-.64402E+06
	39	-.18986E+04	.27848E+04	-.33067E+06
39	39	.16367E+04	-.13455E+04	-.28726E+06
	40	-.16367E+04	.13455E+04	-.18366E+06
40	40	-.36972E+03	-.22597E+04	-.31773E+06
	41	.36972E+03	.22597E+04	-.47315E+06
41	41	.47729E+04	-.99646E+03	-.16526E+06
	42	-.47729E+04	.99646E+03	-.18350E+06
42	46	-.43499E+04	-.29441E+03	-.32360E+05
	42	.43499E+04	.29441E+03	-.86322E+05
43	43	-.14522E+04	.11074E+03	-.14195E+05
	44	.14522E+04	-.11074E+03	.52955E+05
44	44	-.21697E+04	-.35937E+03	-.11910E+06
	45	.21697E+04	.35937E+03	-.66833E+04
45	45	-.26196E+04	-.73862E+03	-.86960E+05
	46	.26196E+04	.73862E+03	-.17156E+06
46	46	.14858E+04	-.12406E+03	-.15379E+05
	47	-.14858E+04	.12406E+03	-.28041E+05
47	5	.36748E+03	.17203E+04	.34086E+04
	10	-.36748E+03	.22797E+04	-.59340E+05
48	10	-.22115E+04	-.92025E+03	-.16353E+06
	16	.22115E+04	.49203E+04	-.42052E+06
49	16	-.16751E+04	.51488E+04	.44696E+06
	21	.16751E+04	-.11488E+04	.18280E+06
50	21	.10293E+04	.27819E+04	.82621E+05
	26	-.10293E+04	.12181E+04	.73758E+05
51	26	.95672E+03	.10647E+04	-.89164E+05
	31	-.95672E+03	.29353E+04	-.97890E+05
52	31	-.29085E+04	-.16388E+04	-.21759E+06
	37	.29085E+04	.56388E+04	-.51017E+06

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
53	37	-.35345E+04	.53721E+04	.47936E+06
	42	.35345E+04	-.13721E+04	.19505E+06
54	42	-.12425E+03	.25140E+04	.74770E+05
	47	.12425E+03	.14859E+04	.28041E+05
55	4	.20160E+04	-.29505E+03	-.19972E+06
	9	-.20160E+04	.42950E+04	-.25928E+06
56	9	.38720E+04	-.31774E+04	-.40033E+06
	15	-.38720E+04	.71774E+04	-.63515E+06
57	15	.32915E+04	.65774E+04	.57334E+06
	20	-.32915E+04	-.25774E+04	.34215E+06
58	20	.23230E+03	.35034E+04	.16779E+06
	25	-.23230E+03	.49661E+03	.13289E+06
59	25	.91200E+03	-.74905E+03	-.25543E+06
	30	-.91200E+03	.47490E+04	-.29438E+06
60	30	.40246E+04	-.35696E+04	-.43003E+06
	36	-.40246E+04	.75696E+04	-.68388E+06
61	36	.42155E+04	.73578E+04	.66148E+06
	41	-.42155E+04	-.33578E+04	.41009E+06
62	41	.17989E+04	.44755E+04	.27579E+06
	46	-.17989E+04	-.47549E+03	.21931E+06
63	3	.93914E+03	.25099E+03	-.11375E+06
	8	-.93914E+03	.37490E+04	-.23605E+06
64	8	.15730E+04	-.17823E+04	-.30845E+06
	14	-.15730E+04	.57823E+04	-.44802E+06
65	14	.14278E+04	.47845E+04	.34739E+06
	19	-.14278E+04	-.78451E+03	.20951E+06
66	19	.74304E+03	.26851E+04	.13179E+06
	24	-.74304E+03	.13149E+04	.52355E+04
67	24	.76062E+03	.18424E+03	-.11880E+06
	29	-.76062E+03	.38158E+04	-.24435E+06
68	29	.14733E+04	-.18008E+04	-.31027E+06
	35	-.14733E+04	.58008E+04	-.44990E+06
69	35	.12934E+04	.55426E+04	.42345E+06
	40	-.12934E+04	-.15426E+04	.28507E+06
70	40	.37920E+03	.35498E+04	.21632E+06
	45	-.37920E+03	.45014E+03	.93650E+05

ASTA n.	NODO n.	SFORZO ASSIALE	SFORZO di TAGLIO	MOMENTO FLETTENTE
71	2	.11721E+04	.14886E+03	-.12310E+06
	7	-.11721E+04	.38511E+04	-.24713E+06
72	7	-.65873E+03	-.34531E+04	-.47382E+06
	13	.65873E+03	.74531E+04	-.61680E+06
73	13	.72753E+02	.63457E+04	.50850E+06
	18	-.72753E+02	-.23457E+04	.36064E+06
74	18	.18054E+04	.27539E+04	.13534E+06
	23	-.18054E+04	.12461E+04	.15450E+05
75	23	.15794E+04	-.23473E+03	-.16271E+06
	28	-.15794E+04	.42347E+04	-.28423E+06
76	28	-.85987E+03	-.37947E+04	-.50603E+06
	34	.85987E+03	.77947E+04	-.65291E+06
77	34	-.96926E+03	.70204E+04	.57650E+06
	39	.96926E+03	-.30204E+04	.42757E+06
78	39	.47001E+03	.32826E+04	.19036E+06
	44	-.47001E+03	.71743E+03	.66151E+05
79	1	.62261E+03	.84844E+03	-.77578E+05
	6	-.62261E+03	.31516E+04	-.15273E+06
80	6	.40280E+04	-.50771E+04	-.60045E+06
	12	-.40280E+04	.90771E+04	-.81496E+06
81	12	.17817E+04	.77165E+04	.65852E+06
	17	-.17817E+04	-.37165E+04	.48479E+06
82	17	-.75743E+03	.24421E+04	.80589E+05
	22	.75743E+03	.15579E+04	.78312E+04
83	22	-.14921E+03	.36780E+03	-.12789E+06
	27	.14921E+03	.36322E+04	-.19854E+06
84	27	.37853E+04	-.55612E+04	-.64895E+06
	33	-.37853E+04	.95612E+04	-.86329E+06
85	33	.26740E+04	.84467E+04	.74064E+06
	38	-.26740E+04	-.44467E+04	.54870E+06
86	38	-.11070E+03	.25476E+04	.95326E+05
	43	.11070E+03	.14524E+04	.14200E+05

4. REAZIONI VINCOLARI

CASO DI CARICO 1

NODO n.	FORZA X (kg)	FORZA Y (kg)	MOMENTO Z (kgcm)
11	-.30408E+03	.79999E+05	.61437E+05
32	.30406E+03	.80000E+05	-.61435E+05

CASO DI CARICO 2

NODO n.	FORZA X (kg)	FORZA Y (kg)	MOMENTO Z (kgcm)
11	-.15204E+03	.41989E+05	.26550E+05
32	.15203E+03	.38010E+05	-.34886E+05

CASO DI CARICO 3

NODO n.	FORZA X (kg)	FORZA Y (kg)	MOMENTO Z (kgcm)
11	-.17178E+04	-.34231E+04	.48878E+06
32	-.16422E+04	.34231E+04	.46870E+06

COMBINAZIONE 1

NODO n.	FORZA X (kg)	FORZA Y (kg)	MOMENTO Z (kgcm)
11	-.20219E+04	.76576E+05	.55021E+06
32	-.13381E+04	.83423E+05	.40727E+06

A. INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

Installazione

Il programma viene fornito memorizzato su due dischi sistema. Per eseguire il programma occorre utilizzare assieme un disco utente sul quale siano stati preventivamente creati i file dati (per ulteriori dettagli vedere il manuale dell'utente relativo alle "Utilities per l'Ingegneria Civile").

Configurazione del sistema

- P6060
- Memoria utente 24K
- Unità floppy a due trascinatori
- Stampante termica integrata.

Configurazione del sistema operativo

Opzione STRinghe

Catalogo del programma

Accertarsi che il disco sistema sia corretto.
Ciò può essere ottenuto richiedendo un catalogo dei file contenuti nel disco sistema col comando:

```
CAT S, * , , F
```

Il catalogo ottenuto è dei due tipi illustrati nella pagina seguente.

1. Disco di input

```
CAT S,*,,F

        *  K0FDS1-R 3.0  *          VOLLABEL =

FILE    TYPE  CREAT     LAST MOD  MAX SIZE  USED SIZE  CODE NUMBER  EXT

*HELP     P  31-05-78  31-05-78    769         768       F0J00901    1
*INPUT    P  31-05-78  31-05-78   10496       10495      F0J00901    1
*SELE     P  31-05-78  31-05-78    3854        3854      F0J00901    1
*BAYS     P  31-05-78  31-05-78    5248        5248      F0J00901    1
*COOR     P  31-05-78  31-05-78    3584        3584      F0J00901    1
*INCI     P  31-05-78  31-05-78    4096        4096      F0J00901    1
*PROP     P  31-05-78  31-05-78    5504        5504      F0J00901    1
*SVIN     P  31-05-78  31-05-78    4736        4736      F0J00901    1
*PRES     P  31-05-78  31-05-78    6528        6528      F0J00901    1
*CARI     P  31-05-78  31-05-78   13184       13184      F0J00901    1
*COMB     P  31-05-78  31-05-78    3840        3840      F0J00901    1
*TEHEL    R  31-05-78  31-05-78    2816        2816      F0J00901    1
*TELOA    S  31-05-78  31-05-78    1536        1472      F0J00901    1
*TESTR    S  31-05-78  31-05-78     512         396      F0J00901    1
*TEINP    S  31-05-78  31-05-78     896         856      F0J00901    1
*OLX999   S  31-05-78  31-05-78     256          40      F0J00901    1
```

2. Disco di calcolo

```
        *  K0FDS1-R 3.0  *          VOLLABEL =

FILE    TYPE  CREAT     LAST MOD  MAX SIZE  USED SIZE  CODE NUMBER  EXT

*HELP     P  31-05-78  31-05-78    768         768       F0J00901    1
*CALC     P  31-05-78  31-05-78    5504        5504      F0J00901    1
*CRHS     P  31-05-78  31-05-78   10112       10112      F0J00901    1
*SOLV     P  31-05-78  31-05-78    9600        9600      F0J00901    1
*BSUB     P  31-05-78  31-05-78    3584        3584      F0J00901    1
*PRINT    P  31-05-78  31-05-78   14720       14720      F0J00901    1
*PRDP     P  31-05-78  31-05-78    3968        3968      F0J00901    1
*MEFO     P  31-05-78  31-05-78   15104       15104      F0J00901    1
*TELOC    S  31-05-78  31-05-78     768         732      F0J00901    1
*TESTC    S  31-05-78  31-05-78    1024         928      F0J00901    1
*TECAL    S  31-05-78  31-05-78    1024         964      F0J00901    1
*OLX999   S  31-05-78  31-05-78     256          40      F0J00901    1
```

Si noti che il catalogo contiene dei file non normalmente accessibili all'utente.

Il catalogo ottenuto può servire per controllare che il disco da utilizzarsi è quello corretto.

B. PERSONALIZZAZIONE

Non è prevista alcuna personalizzazione.

C. MESSAGGI DEL SISTEMA P6060

Il sistema P6060 produce i seguenti tre tipi di messaggi che ne facilitano l'impiego e che permettono una rapida identificazione degli errori di programmazione:

1. messaggi di avvertimento

2. messaggi informativi

3. messaggi di errore

Ognuno dei tre tipi di messaggio verrà descritto brevemente e si potrà così osservare che i messaggi di avvertimento e i messaggi informativi, sono comprensibili senza una ulteriore spiegazione sebbene forniti in lingua inglese, mentre verrà fornito un elenco completo dei messaggi di errore.

Messaggi di avvertimento

I messaggi di avvertimento sono quei messaggi che avvertono l'operatore che è stato fornito un dato non corretto; per esempio, se si introducono troppi dati in risposta ad una richiesta d'introduzione di dati da parte di una istruzione INPUT o MAT INPUT, il sistema avverte l'operatore con il messaggio:

TOO MUCH INPUT - EXCESS IGNORED

così, se una istruzione di INPUT o MAT INPUT richiede di introdurre dati numerici e l'operatore introduce una stringa, sul display appare il messaggio:

INCORRECT FORMAT - RETYPE LINE

ed attende che venga introdotto il dato corretto.

Messaggi informativi

I messaggi informativi forniscono informazioni sullo stato del sistema come, ad esempio:

READY

che indica che il sistema è pronto ad accettare un comando, oppure:

PROGRAM nome-programma READY TO RUN

che indica che il programma è stato pre-eseguito correttamente ed è quindi "pronto" per l'esecuzione. I messaggi informativi non richiedono alcuna risposta da parte dell'operatore.

Messaggi di errore

Questi messaggi identificano eventuali errori che si verificano durante l'introduzione o l'esecuzione dei comandi di sistema, dei programmi di utilità o delle istruzioni BASIC. I tipi di errori identificati dai messaggi suddetti si possono classificare in tre categorie: errori di sintassi, errori di pre-esecuzione, errori di esecuzione.

1. Errori di sintassi: si riferiscono alla struttura di un comando o di una istruzione BASIC (ad esempio, un operando non coerente con il tipo di operazione richiesta).

2. Errori di pre-esecuzione: sono errori che impediscono l'inizio della esecuzione di un programma (ad esempio: nidificazione non corretta, istruzione END mancante etc.).

3. Errori di esecuzione: sono errori rilevati durante l'esecuzione di un programma (esempio: divisione per zero, non coerenza tra argomenti e parametri, valore errato di un indice, etc.).

Il sistema rileva gli errori di sintassi quando viene introdotto un comando od una istruzione BASIC e permette all'operatore, dopo la pressione del tasto (RECALL) , di effettuare le opportune correzioni. Il sistema rileva gli errori di pre-esecuzione dopo che è stato introdotto un comando PREPARE o RUN. Dopo aver stampato tutti gli errori di questo tipo, rilevati, il sistema commuta nello stato comandi, permettendo di effettuare le necessarie correzioni. Il sistema rileva gli errori di esecuzione dopo che è stato introdotto un comando RUN, START o PREPARE, se la pre-esecuzione non ha rilevato alcun errore e si è premuto il tasto CONTINUE . Gli errori di esecuzione sono recuperabili o non recuperabili. Gli errori recupe-

rabili sono quegli errori che possono essere corretti durante la fase di esecuzione di un programma. Quando si verifica un errore recuperabile, viene interrotta l'esecuzione del programma ed il sistema commuta nello stato di debugging, assumendo un valore predefinito per la variabile di programma interessata dall'operazione richiesta. L'operatore può assegnare alla suddetta variabile un valore diverso da tastiera, in ogni caso l'esecuzione del programma riprende e continua, se si preme il tasto CONTINUE : continua istruzione per istruzione, se si preme il tasto STEP (si veda il capitolo 7) o termina commutando il sistema nello stato comandi, se si preme il tasto BREAK . Gli errori non recuperabili sono quegli errori che non possono essere corretti durante la fase di esecuzione di un programma. Quando è rilevato un errore non recuperabile, la luce di console STEP si accende, il sistema sospende l'esecuzione del programma, emette un messaggio di errore e permette all'utente di controllare il valore della variabile di programma (digitandone il nome da tastiera) o di eseguire dei calcoli immediati, come quando il sistema è nello stato di debugging. Tuttavia, quando è segnalato un errore non recuperabile, non si può usare il comando START, il tasto di console STEP od il tasto di console CONTINUE . Quando è segnalato un errore non recuperabile, si deve premere BREAK per terminare l'esecuzione del programma. (BREAK può essere premuto sia prima che dopo aver controllato il contenuto delle variabili nel programma -- ma deve essere premuto.) Dopo aver premuto BREAK , il sistema commuta nello stato comandi e quindi si possono effettuare le necessarie correzioni nel programma. Cgni messaggio di errore è identificato da un codice numerico. Nel caso di errori di pre-esecuzione o di errori di esecuzione il codice suddetto è seguito da un riferimento al numero di linea della istruzione in cui è stato rilevato l'errore. Nel seguito diamo un elenco completo di tutti i codici di messaggi di errore e vengono descritte le possibili cause che hanno prodotto l'errore. I codici da 1 a 16 si riferiscono ad errori recuperabili che possono verificarsi durante l'esecuzione di un programma BASIC. I codici da 40 a 55 si riferiscono ad errori che si possono verificare durante la fase di pre-esecuzione di un programma BASIC. I codici da 65 a 98 si riferiscono ad errori non recuperabili che possono verificarsi durante l'esecuzione di un programma BASIC. I codici da 100 a 128 si riferiscono ad errori che si

possono verificare durante l'introduzione da tasti di un programma BASIC o durante la compilazione di programma nel formato di un file testo. I codici da 151 a 152 si riferiscono ad errori che si possono rificare durante una operazione di accesso ad un floppy disk. I codici da 162 a 171 si riferiscono ad errori non recuperabili che si possono verificare durante l'impiego di periferiche esterne. Gli errori che si possono verificare durante l'introduzione o l'esecuzione di un comando di sistema sono identificati con i codici che vanno dal 181 al 214. I codici da 232 a 235 si riferiscono ad errori che si possono verificare durante l'introduzione dei comandi che richiamano un programma di utilità o durante l'esecuzione del programma di utilità stesso. Se viene segnalato un errore durante l'esecuzione di un comando di sistema o di un programma di utilità la tastiera può essere inibita; in questo caso si prema [SHIFT] con [CLEAR RECALL] oppur [CLEAR RECALL] e la tastiera viene disabilitata. Infine i codici da 236 a 254 si riferiscono all'impiego dell'opzione PLOTTER. Si è anche specificata una lista di errori che vengono segnalati quando il sistema funziona in condizioni anormali. Quando questi ultimi sono segnalati si prema il tasto **CONTINUE** e si ripetano le operazioni precedenti dopo che sul display è appars il messaggio: READY. Se la segnalazione di errore persiste dopo diversi tentativi ci si rivolga al più vicino servizio Olivetti evidenziando il messaggio visualizzato dal sistema.

Messaggi di errore - gruppo A

Questo paragrafo descrive gli errori recuperabili che si possono verificare durante l'esecuzione di un programma BASIC.

Codice di errore	Descrizione
1	Una variabile numerica o stringa non è stata inizializzata. Il sistema assume per la suddetta variabile il valore zero o di stringa nulla per l'esecuzione della istruzione in cui essa compare, ma la variabile rimane non inizializzata.
2	Il valore di un argomento di una funzione stringa di sistema non è valido. Il valore fornito alla istruzione dalla funzione, dipende dal tipo di funzione di sistema (vedi la descrizione delle funzioni stringa di sistema nel capitolo 4).
3	OVERFLOW numerico. Come risultato dell'operazione che ha causato l'errore viene assunto il massimo valore ammesso dal tipo di rappresentazione interna con il segno algebrico appropriato.
4.	UNDERFLOW numerico. Come risultato dell'operazione che ha causato l'errore viene assunto il valore zero.
6	L'argomento della funzione ACS o ASN è esterno all'intervallo (0,1) oppure si tenta di eseguire la radice quadrata di un numero negativo. Nel secondo caso viene assunto il valore della radice quadrata del numero suddetto,ma positivo.
7	L'esecuzione di una operazione di concatenamento produce una stringa con più di 1023 caratteri. La stringa è troncata dopo i primi 1023 caratteri.
8	OVERFLOW di stringa durante l'assegnazione di una stringa ad una variabile stringa. Alla variabile stringa suddetta vengono assegnati soltanto i primi caratteri corrispondenti alla sua lunghezza di allocazione.
9	Logaritmo di un numero negativo. Viene calcolato il logaritmo del numero suddetto, ma positivo.
10	Logaritmo di zero. Viene assunto il valore -9.999999999999E+99.
11	Valore negativo elevato ad un esponente non intero. Il valore è assunto come positivo e quindi elevato all'esponente suddetto.
12	Zero elevato ad un esponente negativo. Viene assunto il valore +9.999999999999E+99.

Codice di errore	Descrizione
13	Il determinante della matrice inversa è zero (matrice singolare) oppure l'errore di calcolo è superiore ad uno dei valori della matrice inversa (matrice malcondizionata). Il risultato della operazione non è prevedibile, ma una successiva funzione DET fornirà sempre un valore corretto.
14	La periferica specificata con per-id #non è collegata al sistema oppure si è verificata una condizione anomala quando il sistema si è riferito alla periferica.
15	Si è verificata una anomalia durante il trasferimento dati.
16	Si è verificata una anomalia durante l'esecuzione di una precedente operazione riferita alla stessa periferica.

Messaggi di errore - Gruppo B — Questo paragrafo descrive gli errori che si possono verificare durante la fase di pre-esecuzione di un programma BASIC.

Codice di errore	Descrizione
40	E' stato specificato un salto non permesso in una delle seguenti istruzioni: GOSUB GOTO IF..THEN MAT...READ: MAT...WRITE: ON...GOSUB ON...GOTO READ: WRITE: (Per informazioni più dettagliate si vedano le descrizioni relative alle suddette istruzioni nel capitolo 5).
41	NEXT non preceduto da un FOR oppure intersezione di due o più cicli FOR/NEXT.
42	In una definizione di funzione multilinea vi è un'altra definizione di funzione multilinea.
43	Richiamo di una funzione che non è stata definita.
44	Sono stati nidificati più di 15 cicli FOR/NEXT.

Codice di errore	Descrizione
45	Impiego di FN* o FN*$ o FNEND al di fuori di una definizione di funzione multilinea,oppure impiego di FN* in una definizione di funzione multilinea di tipo stringa,oppure impiego di FN*$ in una definizione di funzione multilinea di tipo numerico.
46	La stessa variabile di controllo è stata specificata in due o più cicli FOR/NEXT nidificati.
47	FOR non seguito da NEXT.
48	Definizione di funzione multilinea senza una istruzione FNEND.
49	Lo stesso nome è utilizzato per una variabile multipla ad una dimensione e per una variabile multipla con due dimensioni.
50	L'istruzione END non è l'ultima istruzione del programma.
51	Manca l'istruzione END.
52	Il programma in pre-esecuzione contiene delle linee non compilate in seguito ad errori riscontrati durante l'esecuzione del comando COMPILE.
53	In una definizione di funzione multilinea non c'è una istruzione con FN* o FN*$.
54	Non c'è l'istruzione IMMAGINE il cui numero di linea è specificato in una istruzione DISP USING, oppure: BUILD USING, PRINT USING, MAT PRINT USING.
55	L'istruzione STOP si trova all'interno di una definizione di funzione multilinea.

Messaggi di errore - Gruppo C

Questo paragrafo descrive gli errori non recuperabili che si possono verificare durante l'esecuzione di un programma BASIC.

Codice di errore	Descrizione
65	La capacità di memoria utente non è sufficiente per continuare l'esecuzione del programma (ad esempio nel programma vi sono troppi sottoprogrammi nidificati). Il sistema è nello stato comandi.

Codice di errore	Descrizione
66	L'indice della variabile multipla presente nella istruzione non è valido. (Ad esempio: l'indice suddetto è negativo o uguale a zero oppure maggiore della relativa dimensione di allocazione.)
67	L'esecuzione della operazione assegna alla matrice a cui si riferisce dimensioni attuali non compatibili con lo spazio per essa allocato, con l'istruzione DIM o per default.
68	L'esecuzione del programma, comandata da un comando RUN line-num, o START line-num, inizia dall'interno di un ciclo FOR/NEXT.
69	Gli argomenti di chiamata di una funzione non corrispondono, come tipo, ai parametri della funzione.
70	E' eseguita l'istruzione RETURN senza che prima sia eseguita l'istruzione GOSUB.
71	La somma dei caratteri associati a tutti i tasti funzione è maggiore di 238.
72	Il numero degli argomenti di chiamata di una funzione non corrisponde al numero dei parametri della funzione.
73	Le dimensioni attuali delle matrici sono incompatibili con il tipo di operazione che deve essere eseguita (esempio: somma di due matrici aventi le dimensioni attuali diverse).
74	In una definizione di funzione monolinea o multilinea si richiamano per più di 255 volte altre funzioni monolinea o multilinea.
75	Non sono presenti in memoria principale le routine del sistema operativo che permettono di eseguire le operazioni richieste.
76	Il file di cui si richiede l'apertura è già stato aperto durante una precedente esecuzione ed è rimasto aperto. Per richiudere il file si usi il comando VALIDATE.
77	Il valore relativo al designatore di file non è valido, oppure manca l'istruzione FILES nel programma.

Codice di errore	Descrizione
78	Il file non è accessibile per il tipo di operazione richiesto.
80	Il valore relativo alla parola su cui si deve posizionare il pointer del file, è superiore al numero di parole allocate per il file.
81	Il file è già aperto.
82	Lo spazio allocato per il file dati non è sufficiente perchè l'operazione richiesta sia eseguita.
83	Il file non è stato aperto.
84	Manca l'opzione EOF e non si può leggere sul file specificato per mancanza di dati o, per insufficienza di spazio allocato per il file esterno, non si possono registrare i dati specificati.
85	Il valore della espressione specificata come argomento di TAB è minore di uno.
86	Una stringa è stata assegnata ad una variabile numerica.
87	Lo spazio allocato per la variabile stringa nella istruzione BBUILD non è sufficiente.
88	Mancano dati nel file interno oppure non vi sono valori sufficienti da assegnare alle variabili specificate nell'istruzione ASSIGN.
89	Il campo immagine non corrisponde al tipo di dato specificato nell'istruzione DISP USING, PRINT USING, MAT PRINT USING.
90	Il valore da convertire in carattere ISO non è compreso tra zero e 255.
91	Il valore relativo all'operando LENGTH è negativo.
92	Il nome di file, specificato nella istruzione CHAIN, non è valido.
93	L'istruzione READ:, MAT READ: o BASSIGN, assegna una stringa ad una variabile numerica o viceversa.
96	Il valore relativo alla parola su cui si deve posizionare il pointer, nella istruzione SETW:, è minore di uno.

Codice di errore	Descrizione
97	L'istruzione APPEND: o SCRATCH: fa riferimento ad un file ad accesso diretto.
98	Il numero di operandi specificato nell'istruzione richiede che il file sia aperto in lettura.

Messaggi di errore - Gruppo D

Questo paragrafo descrive gli errori che possono verificarsi durante l'introduzione di un programma da tastiera, o durante la compilazione di un file testo, o mentre il sistema è nello stato calcoli immediati o di debugging.

Codice di errore	Descrizione
100	E' stato specificato solo il numero di linea.
101	Il numero di linea non è corretto.
102	La parola chiave non è corretta.
103	Un operando non è corretto.
104	L'espressione non è corretta.
105	Gli operandi non sono coerenti con il tipo di operatore specificato.
106	Il numero od il tipo di argomento specificato in un richiamo di funzione è errato.
107	Il nome di file non è corretto.
109	Errore di sintassi.
110	La funzione è già stata definita in precedenza.
111	Sono state riferite più di 255 linee, (nella somma delle linee riferite si devono considerare come addendi anche i richiami di funzione.)
112	Sono state utilizzate più di 123 variabili semplici numeriche o più di 255 variabili semplici stringa.
113	C'è un carattere non ammesso, oppure il numero delle parentesi

Codice di errore	Descrizione
	aperte non corrisponde al numero delle parentesi chiuse.
114	La definizione di funzione monolinea è ricorsiva.
115	Nello stato calcoli immediati si introduce un nome di variabile diverso da quelli accettabili; oppure nello stato di debugging si introduce il nome di una variabile semplice, o con indice, od un nome di una funzione che non sono specificati nel programma presente in memoria principale.
117	Lo spazio disponibile in memoria utente non è sufficiente per eseguire l'operazione richiesta.
118	L'istruzione FILES è già presente nel programma.
119	Sono state definite e/o ridefinite più di 64 funzioni.
120	Il numero di linea specificato nei comandi START o STOP non è valido.
128	Lo spazio disponibile in memoria principale non è sufficiente per la compilazione della linea.

Messaggi di errore - Gruppo E

Questo paragrafo descrive gli errori che si possono verificare durante una operazione di accesso al floppy disk.

Codice di errore	Descrizione
151	Sull'unità ● il disco è stato montato male o è rovinato; oppure la stessa unità è fuori uso.
152	Sull'unità ●● il disco è stato montato male o è rovinato; oppure la stessa unità è fuori uso.

Messaggi di errore - Gruppo F

Questo paragrafo descrive gli errori non recuperabili che si possono verificare durante l'esecuzione di istruzioni riferite a periferiche esterne.

Codice di errore	Descrizione
162	L'istruzione SEND fa riferimento ad una unità di INPUT; oppure l'istruzione RECEIVE fa riferimento ad una unità di OUTPUT.
163	Nella istruzione SEND il numero di caratteri relativo alla expr-string è maggiore della dimensione del buffer assegnato al relativo canale.
165	L'istruzione fa riferimento ad un canale IPSO non esistente nella configurazione di sistema installata.
166	Nel programma non esiste alcuna istruzione BUFFER riferita al canale relativo all'unità periferica specificata nella istruzione.
167	Il codice relativo a per-id o command-code ha assunto un valore negativo.
169	Il codice relativo a per-id o command-code ha un valore numerico maggiore di 255.
170	Nella istruzione RECEIVE la lunghezza di allocazione di string-var è maggiore della capacità del buffer assegnato al relativo canale.

Messaggi di errore - Gruppo G

Questo paragrafo descrive gli errori che si possono verificare durante l'introduzione o l'esecuzione di un comando di sistema.

Codice di errore	Descrizione
171	La stampante integrata, quella IPSO, non funziona.
172	L'opzione EVD richiede la presenza nel sistema dell'interfaccia RS232C.
175	La dimensione specificata per la memoria utente, nel comando CONFIGURE, è superiore alla dimensione realmente installata.

Codice di errore	Descrizione
176	E' stato specificato l'impiego di una stampante IPSO, nel comando CONFIGURE, ma nel sistema non è presente il relativo canale.
181	Lo spazio disponibile in memoria utente non è sufficiente per eseguire l'operazione richiesta.
182	Gli elementi del file dati da trascodificare in un file testo non hanno il numero di linea.
183	La sottolibreria specificata non è stata inizializzata (*=Ø o +=Ø o NP=Ø nel relativo comando EXEC LBCREATE) oppure contiene già il numero di file per essa definito durante la esecuzione del programma LBCREATE.
184	Il floppy disk specificato come utente non è stato inizializzato come tale.
185	Il floppy disk sistema non è stato inizializzato per contenere le sottolibrerie (package e/o comune e/o utente).
186	C'è già un file con questo nome.
187	Non esiste un file con questo nome.
188	Sul floppy disk lo spazio disponibile non è sufficiente per eseguire l'operazione richiesta.
189	Si richiede di ridurre lo spazio allocato sul floppy disk per un file dati ad accesso diretto; oppure, per un file dati sequenziale; il nuovo spazio da allocare è inferiore alla sua dimensione attuale.
190	Il comando non può essere accettato nel presente stato del sistema.
191	Non è specificato il nome del file oppure il file in memoria principale non ha un nome.
192	C'è un carattere non corretto.
193	Mancano uno o più operandi.
194	Il numero di linea specificato non esiste.
195	Il comando START non è accettato se il programma, caricato in

Codice di errore	Descrizione
	memoria con il comando RUN filename, non è stato pre-eseguito prima di essere registrato sul floppy disk.
196	Un operando non è valido.
197	Il numero di linea specificato si riferisce ad una istruzione interna ad una definizione di funzione multilinea.
198	Lo spazio richiesto supera la capacità disponibile sul floppy disk.
199	L'operazione richiesta non è permessa per file protetti.
200	L'operazione richiesta non è permessa per sottolibrerie protette.
201	L'operazione richiesta non è permessa per sistemi nella configurazione monodisco.
202	Lo spazio disponibile nell'ambito della sottolibreria è troppo frazionato. Si veda LIBCOPY.
203	Il primo operando è maggiore del secondo operando.
205	L'operazione richiesta non è permessa per linee protette.
206	Il file presente in memoria principale non è un programma.
207	Il tipo di file non è coerente con l'operazione richiesta.
208	L'opzione specificata non è disponibile nel sistema.
209	E' stato generato un numero di linea maggiore di 9999.
210	L'opzione X non è ammessa per programmi.
211	Nella memoria principale non c'è nè un programma nè un file testo.
212	La linea o le linee da stampare non ci sono.
213	La linea ha troppi caratteri (vicini ad 80) per poter essere visualizzata, stampata o decompilata.
214	Il comando tenta di inserire nel programma presente in memoria principale una definizione di funzione, la cui prima istruzione non è una istruzione DEF.

Messaggi di errore - Gruppo H

Questo paragrafo descrive gli errori che possono accadere durante un richiamo o l'esecuzione di un programma di utilità.

Codice di errore	Descrizione
232	$n_1+n_2+n_3$ è maggiore di 14.
234	Manca il nome del programma di utilità.
235	Il programma di utilità specificato non esiste.

Messaggi di errore - Gruppo I

Questo paragrafo descrive gli errori riferiti all'impiego dell'opzione plotter.

Codice di errore	Descrizione
236	Non esiste il file esterno specificato nella istruzione INIMAGE. Errore recuperabile: l'immagine è registrata solamente nel buffer della memoria principale.
237	Tipo e dimensione del file sono errati oppure dopo la preesecuzione si ha in memoria principale un'area libera inferiore a 1280 byte. Errore recuperabile: l'immagine è registrata solamente nel buffer in memoria principale.
238	Il programma non contiene la definizione di funzione FNP. Errore non recuperabile.
239	La dimensione del margine specificata nella istruzione DRAW, non rientra tra i valori consentiti. Errore non recuperabile.
240	Manca la stampante integrata. Errore non recuperabile.
241	Non è stata eseguita una istruzione INIMAGE e neppure una istruzione LDIMAGE. Errore non recuperabile.
242	L'istruzione FRAME non segue immediatamente l'istruzione INIMAGE. Errore non recuperabile.
243	Valore dell'operando tic uguale a zero nella istruzione XAXIS oppure YAXIS. Errore recuperabile: l'operando è ignorato.
244	L'area di memoria utente rimasta libera dopo la fase di preesecuzione è minore di 1280 byte. Errore recuperabile: l'esecuzione del programma è più lenta.

Codice di errore	Descrizione
245	La larghezza specificata nell'istruzione FRAME non rientra nei valori consentiti. Errore non recuperabile.
246	L'altezza specificata nell'istruzione FRAME non rientra nei valori consentiti. Errore non recuperabile.
247	X-min $\geq$ X-max oppure Y-min $\geq$ Y-max nella istruzione SCALE. Errore non recuperabile.
248	La capacità del buffer in memoria principale è troppo piccola rispetto alle dimensioni delle immagini che sono state specificate con l'istruzione FRAME. Errore non recuperabile.
249	Lo spazio allocato su disco per il file esterno è minore delle capacità del buffer. Errore recuperabile: l'immagine è registrata solamente nel buffer in memoria principale.
250	Il buffer in memoria principale non può contenere i punti che devono essere marcati ed, eventualmente, il suo contenuto non può essere registrato sul file. Errore recuperabile: il punto che ha prodotto la segnalazione di errore e gli altri punti specificati con la stessa istruzione non sono registrati. Le successive istruzioni di plotter, eccetto la DRAW, sono ignorate. La segnalazione di errore è emessa anche quando è eseguita per la seconda volta l'istruzione DRAW in un programma che non utilizza un file esterno per registrarvi l'immagine.
251	La larghezza o la lunghezza dei caratteri, specificata nelle istruzioni CSIZE, è negativa. Non recuperabile.
252	File esterno non inizializzato per contenere un'immagine. Errore non recuperabile.
253	E' stata richiamata una funzione multilinea contenente istruzioni LDIMAGE oppure INIMAGE mentre il sistema era nello STATO DI DEBUGGING.
254	La registrazione su file esterno fa superare il numero di registrazione permessa (capacità del buffer - 256)/128). Errore recuperabile: le successive istruzioni che specificano di marcare dei punti sono ignorate. L'istruzione DRAW o la terminazione del programma eseguono l'ultima registrazione.

Messaggi di errore - Gruppo J

Questo paragrafo descrive gli errori prodotti da condizioni anormali del sistema.

Codice di errore	Descrizione
12 A* 16 A*	Il floppy disk sistema è danneggiato. Si spenga la macchina e si sostituisca il floppy disk con un altro floppy disk sistema. Se dopo aver riacceso il sistema l'errore permane l'unità a floppy disk è danneggiata.
nn A*	Con nn che assume valori da 0 a 11 oppure da 13 a 15. Il sistema è guasto.
ABN FD*	Il trascinatore superiore è in condizioni anormali. Verificare che uno sportello non sia aperto o se manca il floppy disk.
ABN FD**	Il trascinatore inferiore è in condizioni anormali. Verificare che uno sportello non sia aperto o se manca il floppy disk.
ABN PRT	La stampante integrata o quella IPSO è in condizioni anormali. Il contenuto della memoria principale non è alterato. Verificare che la testina di stampa non sia alzata.
ABN FD-DCH OMITTED	Non è stato eseguito il comando DCHANGE.

Nota: Quando vengono segnalati questi tipi di errore, si rimuova la causa che li ha prodotti e quindi si prema il tasto RECALL e poi il tasto CONTINUE oppure si spenga la macchina e si riaccenda di nuovo.