

```

% CALCOLO TENSIONI ELASTICHE TRAVE MISTA C.A.P. -
% SOLETTA COLLABORANTE
% % -----

% 0: INIZIALIZZAZIONE
clear functions
%elimina le funzioni compilate in memoria
clc; %pulisce la finestra dei comandi
delete('Risultati.txt');
%cancella il file di log precedente
diary('Risultati.txt')
%crea il file log delle operazioni
disp('CAPMISTO - CALCOLO TENSIONI ELASTICHE TRAVE MISTA C.A.P.')
% -----

% 1: INPUT DEI DATI
% Elenco delle proprietà della trave mista (sezione del
% travetto, soletta, armatura e materiali utilizzati,
% sforzo di precompressione, statica della trave,
% carichi agenti)

% 1.1: DATI GEOMETRICI DELLA SEZIONE

% 1.1.1: TRAVETTO IN C.A.P.
% Ala superiore:
L_as = 0; %larghezza ala superiore travetto (in m)
H_as = 0; %altezza ala superiore travetto (in m)
% Anima:
L_an = 0.05; %larghezza anima travetto (in m)
H_an = 0.12; %altezza anima travetto (in m)
% Ala inferiore:
L_ai = 0.1; %larghezza ala inferiore travetto (in m)
H_ai = 0.08; %altezza ala inferiore travetto (in m)
% Luce travi
Luce = 6; %(in m)
% Altezza travetto
Ht = H_as + H_an + H_ai; %(in m)

% 1.1.2: SOLETTA
H_sol = 0.04; %spessore della soletta (in m)
Interasse = 0.4;
%larghezza di soletta collaborante (in m)
Htcomp = Ht + H_sol;
%altezza della sezione mista (in m)

% 1.2: ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE
n_arm = 2; %numero di barre di armatura
A_arm = 51.5; %area singola barra di armatura (in mm^2)
Ap = n_arm*A_arm; %area totale armature di precompressione (in mm^2)
dp = 0.055; %distanza baricentro armature da lembo inferiore sezione (in m)
cod = 1;
% 1:trave a fili pretesi 2: trave a cavi post-tesi
tt = 14;
% numero di giorni che passano dal getto al tiro dei
% cavi

% 1.3: MATERIALI UTILIZZATI

```

```

% 1.3.1: CALCESTRUZZO
% Travetto in c.a.p.:
Rck_t = 35;
%resistenza caratteristica cubica cls travetto (in MPa)
fck_t = 0.83*Rck_t;
% resistenza caratteristica cilindrica
fcm_t = fck_t;
% resistenza cilindrica media
fctm_t = -0.3*(fck_t)^(2/3);
% resistenza a trazione media
Ec_t = 22000*(fcm_t/10);
% modulo elastico medio
% Soletta:
Rck_s = 30;
%resistenza caratteristica cubica cls soletta (in MPa)
fck_s = 0.83*Rck_s;
% resistenza caratteristica cilindrica
fcm_s = fck_s;
% resistenza cilindrica media
fctm_s = -0.3*(fck_s)^(2/3);
% resistenza a trazione media
Ec_s = 22000*(fcm_s/10);
% modulo elastico medio
% Coefficiente di omogenizzazione
n = Ec_t / Ec_s;

% 1.3.2: ACCIAIO DI ARMATURA
fpk = 800;
% resistenza caratteristica a rottura dell'acciaio
% (in MPa)
fp01k = 1000;
% resistenza allo 0.1% di deformazione residua (in MPa)
Ep = 205000;
% modulo elastico (in MPa)

% 1.4: CARICHI AGENTI
Gamma_cls = 25;
%peso specifico calcestruzzo (in KN/m^3)
SovrPerm = 0.35;
%peso sovraccarichi permanenti (ex: laterizio; in KN/m)
Qvar = 2.5;
%peso sovraccarichi variabili (in KN/m^2)
Puntellata = 2;
%1: trave puntellata; 2 altrimenti
codc = 1;
%1: condizione di carico variabile rara;
%2: quasi permanente

% 1.5: FORZA DI PRECOMPRESSIONE
N0 = 103; %forza di precompressione applicata (in KN)
Beta = 0.0; %percentuale perdite e cadute di tensioni
Np = N0*(1 - Beta);
%forza di precompressione permanente (in KN)

% 1.6: STAMPA DEI DATI INSERITI

```

```

disp(' ');
disp('Struttura mista semplicemente appoggiata dalle seguenti proprietà:');
disp(['Altezza travetto: ' num2str(Ht) ' m']);
disp(['Altezza sezione mista: ' num2str(Htcomp) ' m']);
disp(['Interasse tra i travetti: ' num2str(Interasse) 'm']);
disp(' ');
disp('Il calcestruzzo utilizzato negli elementi è il seguente:');
disp(' - travetto:');
disp([' Rck = ' num2str(Rck_t) ' MPa']);
disp([' fck = ' num2str(fck_t) ' MPa']);
disp([' fctm = ' num2str(fctm_t) ' MPa']);
disp([' Ecp = ' num2str(Ec_t) ' MPa']);
disp(' - soletta:');
disp([' Rck = ' num2str(Rck_s) ' MPa']);
disp([' fck = ' num2str(fck_s) ' MPa']);
disp([' fctm = ' num2str(fctm_s) ' MPa']);
disp([' Ecp = ' num2str(Ec_s) ' MPa']);
disp(['Il rapporto di omogenizzazione è pari a n = ' num2str(n)]);
disp(' ');
disp(['L''armatura utilizzata è pari a ' int2str(n_arm) ' barre il cui baricentro ']);
disp(['è disposto a ' num2str(dp*100) ' cm dal lembo inferiore della sezione, per ']);
disp(['un quantitativo totale di ' num2str(Ap) 'mm^2.']);
if (cod == 1)
    disp('La tecnologia adottata è quella dei cavi pre-tesi, con tesatura ');
else
    disp('La tecnologia adottata è quella dei cavi post-tesi, con tesatura');
end
disp(['a ' int2str(tt) ' giorni dal getto del cls del travetto.']);
disp('L''acciaio armonico utilizzato ha le seguenti proprietà:');
disp(['Resistenza caratteristica a rottura fpk = ' num2str(fpk) ' MPa']);
disp(['Resistenza allo 0.1% di deform. residua fp01k = ' num2str(fp01k) ' MPa']);
disp(['Modulo elastico Ep = ' num2str(Ep/1000) ' GPa']);
disp(' ');
disp(['La forza di precompressione applicata è di ' num2str(Np) ' KN ']);
disp('considerando le perdite tutte scontate in fase 1.');
```

% -----

```

% 2: CALCOLO PROPRIETA' GEOMETRICHE DELLA SEZIONE
% Calcolo delle proprietà geometriche della sezione
% (area, momento statico, asse neutro, momento di
% inerzia) a vuoto e in esercizio.
```

% 2.1: FASE 0: SEZIONE PREFABBRICATA

```

% La sezione resistente è costituita solo dal travetto
% precompresso (il calcestruzzo di soletta è stato
% gettato ma non è ancora maturato).
% Si considera la gross - section.
```

% 2.1.1: PROPRIETA' DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI IL

```

% TRAVETTO
% Area elementi
A_as = L_as*H_as; %area ala superiore (in m^2)
A_an = L_an*H_an; %area anima (in m^2)
A_ai = L_ai*H_ai; %area ala inferiore (in m^2)
% Distanza baricentro elemento da lembo superiore
% travetto
```

```

Ys_as = H_as / 2; %ala superiore (in m)
Ys_an = H_as + H_an / 2; %anima (in m)
Ys_ai = H_as + H_an + H_ai / 2; %ala inferiore (in m)
% Momento statico
S_as = A_as*Ys_as; %ala superiore (in m^3)
S_an = A_an*Ys_an; %anima (in m^3)
S_ai = A_ai*Ys_ai; %ala inferiore (in m^3)
% Momento di inerzia rispetto al proprio baricentro
Ib_as = (L_as*H_as^3)/12; %ala superiore (in m^4)
Ib_an = (L_an*H_an^3)/12; %anima (in m^4)
Ib_ai = (L_ai*H_ai^3)/12; %ala inferiore (in m^4)

% 2.1.2: PROPRIETA' TRAVETTO INTERO
At = A_as + A_an + A_ai;
%area travetto (in m^2)
St = S_as + S_an + S_ai;
%momento statico travetto (in m^3)
yst = St / At;
%asse neutro rispetto al lembo superiore (in m)
yit = -Ht + yst;
%asse neutro rispetto al lembo inferiore (in m)
eap = yit + dp;
%eccentricità del cavo (in m)
% Momenti di trasporto degli elementi
Itr_as = A_as*(yst - H_as / 2)^2;
%ala superiore (in m^4)
Itr_an = A_an*(yst - H_as - H_an / 2)^2;
%anima (in m^4)
Itr_ai = A_ai*(yit + H_ai / 2)^2;
%ala inferiore (in m^4)
% Momento di inerzia finale del travetto intero (in m^4)
Jtr = Ib_as + Itr_as + Ib_an + Itr_an + Ib_ai + Itr_ai;

% 2.2: FASE 1: SEZIONE MISTA
% Il calcestruzzo della soletta gettata ha fatto presa
% ed è ora reagente l' intera trave mista. Si esclude il
% contributo dell'armatura di prec.
% Si omogenizza la sezione rispetto al cls di soletta.

L_sol = Interasse / n;
%larghezza sezione soletta omogenizzata (in m)

% 2.2.1: PROPRIETA' DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LA
% SEZIONE MISTA
% Area soletta collaborante
Asol = H_sol*L_sol; %(in m^2)
% Distanza baricentro elemento da lembo superiore
% sezione mista
Ysc_t = yst + H_sol; %travetto (in m)
Ysc_sol = H_sol / 2; %soletta (in m)
% Momento statico
S_t = At*Ysc_t; %travetto (in m^3)
S_sol = Asol*Ysc_sol; %soletta (in m^3)
% Momento di inerzia rispetto al baricentro soletta
Jb_sol = (L_sol*H_sol^3)/12; % (in m^4)

% 2.2.2: PROPRIETA' SEZIONE MISTA

```

```

Aco = At + Asol;
%area sezione mista (in m^2)
Sc = S_t + S_sol;
%momento statico sezione mista (in m^3)
ysc = Sc / Aco;
%asse neutro rispetto al lembo superiore (in m)
yic = -Htcomp + ysc;
%asse neutro rispetto al lembo inferiore (in m)
% Momenti di trasporto degli elementi
Itr_t = At*(Ysc_t - ysc)^2; %travetto (in m^4)
Itr_sol = Asol*(ysc - H_sol / 2)^2;
%sezione mista (in m^4)
% Momento di inerzia finale della sezione mista (in m^4)
Jc = Jtr + Itr_t + Jb_sol + Itr_sol;

%Baricentro orizzontale
y22 = Interasse / 2;

% 2.3: STAMPA DEI DATI CALCOLATI
disp(' ');
disp('Proprietà geometriche della sezione nelle varie fasi costruttive:');
disp(' ');
disp(' - Sezione prefabbricata:');
disp([' Area = ' num2str(At) ' m^2']);
disp([' Momento statico = ' num2str(St) ' m^3']);
disp(' Posizione baricentro rispetto a:');
disp([' * lembo superiore; ys = ' num2str(yst) ' m']);
disp([' * lembo inferiore; yi = ' num2str(yit) ' m']);
disp([' Eccentricità del cavo (e) = ' num2str(eap) ' m']);
disp([' Momento di inerzia = ' num2str(Jtr) ' m^4']);
disp(' ');
disp(' - Sezione mista:');
disp([' Area = ' num2str(Aco) ' m^2']);
disp([' Momento statico = ' num2str(Sc) ' m^3']);
disp(' Posizione baricentro rispetto a:');
disp([' * lembo superiore; ys = ' num2str(ysc) ' m']);
disp([' * lembo inferiore; yi = ' num2str(yic) ' m']);
disp([' Momento di inerzia = ' num2str(Jc) ' m^4']);

% -----

% 3: CALCOLO TENSIONI AGENTI
% Calcolo delle tensioni agenti nelle varie fasi di vita
% dell'opera. Nella fase 0 la soletta è gettata ma non
% ancora collaborante; si calcolano pertanto le tensioni
% Si considerando positive le tensioni di compressione.

% 3.1: FASE 1 - EFFETTO PRESOLLECITAZIONE E PESO PROPRIO

% 3.1.1: EFFETTO DELLA PRESOLLECITAZIONE PERMANENTE
sigmat_s0 = ((Np / At) + (Np*eap/Jtr)*yst)/1000; %tensione lembo superiore travetto (in MPa)
sigmat_i0 = ((Np / At) + (Np*eap/Jtr)*yit)/1000; %tensione lembo inferiore travetto (in MPa)

% 3.1.2: EFFETTO DEL PESO PROPRIO DELLA TRAVE COMPLETA

Acls = At + H_sol*Interasse;
%Area totale di cls (in m^2)

```

```

Qtrave = Gamma_cls*Acls;
%peso proprio elementi strutturali (in KN/m)
Qtc = Qtrave + SovrPerm;
%totale carichi permanenti (in KN/m);
Mg = (Qtc*Luce^2)/8;
%momento dovuto al peso proprio (in KN m);

if (Puntellata == 2)
    %Trave non puntellata; pesi propri agiscono sul
    %travetto
    sigmasol_s1 = 0;
    %tensione lembo superiore soletta (in MPa)
    sigmasol_il = 0;
    %tensione lembo inferiore soletta (in MPa)
    sigmat_s1 = ((Mg/Jtr)*yst)/1000;
    %tensione lembo superiore travetto (in MPa)
    sigmat_il = ((Mg/Jtr)*yit)/1000;
    %tensione lembo inferiore travetto (in MPa)
else
    %Trave puntellata;
    %pesi propri agiscono su trave mista
    sigmasol_s1 = (Mg*ysc)/(Jc*n*1000);
    %tensione lembo superiore soletta (in MPa)
    sigmasol_il = (Mg*(ysc - H_sol))/(Jc*n*1000);
    %tensione lembo inferiore soletta (in MPa)
    sigmat_s1 = (Mg*(ysc - H_sol))/(Jc*1000);
    %tensione lembo superiore travetto (in MPa)
    sigmat_il = (Mg*yic)/(Jc*1000);
    %tensione lembo inferiore travetto (in MPa)
end

% 3.1.3: TENSIONI TOTALI IN FASE 1
sigmasol_s1; %tensione lembo superiore soletta (in MPa)
sigmasol_il; %tensione lembo inferiore soletta (in MPa)
sigmat_s_f1 = sigmat_s0 + sigmat_s1;
%tensione lembo superiore travetto (in MPa)
sigmat_i_f1 = sigmat_i0 + sigmat_il;
%tensione lembo inferiore travetto (in MPa)

% 3.2: FASE 1 - SOLETTA COLLABORANTE

Mv = Qvar*Interasse*(Luce^2)/8;
%momento dovuto al sovr. variabile (in MPa)

% 3.2.1: TENSIONI SULLA SOLETTA
sigmasol_s2 = (Mv*ysc)/(Jc*n*1000);
%tensione lembo superiore (in MPa)
sigmasol_i2 = (Mv*(ysc - H_sol))/(Jc*n*1000);
%tensione lembo inferiore (in MPa)

% 3.2.2: TENSIONI SUL TRAVETTO
sigmat_s2 = (Mv*(ysc-H_sol))/(Jc*1000);
%tensione lembo superiore (in MPa)
sigmat_i2 = (Mv*yic)/(Jc*1000);
%tensione lembo inferiore (in MPa)

% 3.3: TENSIONI TOTALI IN FASE 2

```

```

sigmasol_s = sigmasol_s1 + sigmasol_s2;
%tensione lembo superiore soletta (in MPa)
sigmasol_i = sigmasol_i1 + sigmasol_i2;
%tensione lembo inferiore soletta (in MPa)
sigmat_s = sigmat_s_f1 + sigmat_s2;
%tensione lembo superiore travetto (in MPa)
sigmat_i = sigmat_i_f1 + sigmat_i2;
%tensione lembo inferiore travetto (in MPa)

% 3.4: STAMPA DEI DATI CALCOLATI
disp(' ');
disp('Tensioni agenti nella sezione nelle varie fasi costruttive:');
if (Puntellata == 2)
    disp(' (si considera la trave non puntellata)');
else
    disp(' (si considera la trave puntellata)');
end
disp(' ');
disp(' - Fase 1; tensioni dovute alla presollecitazione e al peso proprio:');
disp(' Effetto presollecitazione permanente:');
disp([' * lembo superiore travetto; sigmas0 = ' num2str(sigmat_s0) ' MPa']);
disp([' * lembo inferiore travetto; sigmai0 = ' num2str(sigmat_i0) ' MPa']);
disp(' Effetto peso proprio trave completa:');
disp(' Soletta:');
disp([' * lembo superiore; sigmasols1 = ' num2str(sigmasol_s1) ' MPa']);
disp([' * lembo inferiore; sigmasolil = ' num2str(sigmasol_i1) ' MPa']);
disp(' Travetto:');
disp([' * lembo superiore; sigmas1 = ' num2str(sigmat_s1) ' MPa']);
disp([' * lembo inferiore; sigmail = ' num2str(sigmat_i1) ' MPa']);
disp(' Totale di fase 1:');
disp(' Soletta:');
disp([' * lembo superiore; sigma sol s f0 = ' num2str(sigmasol_s1) ' MPa']);
disp([' * lembo inferiore; sigma sol i f0 = ' num2str(sigmasol_i1) ' MPa']);
disp(' Travetto:');
disp([' * lembo superiore; sigmas f0 = ' num2str(sigmat_s_f1) ' MPa']);
disp([' * lembo inferiore; sigmai f0 = ' num2str(sigmat_i_f1) ' MPa']);
disp(' ');
disp(' - Fase 2; tensioni in fase di esercizio:');
disp(' Tensioni su soletta collaborante:');
disp([' * lembo superiore; sigma sol s = ' num2str(sigmasol_s2) ' MPa']);
disp([' * lembo inferiore; sigma sol i = ' num2str(sigmasol_i2) ' MPa']);
disp(' Tensioni su travetto in c.a.p.:');
disp([' * lembo superiore; sigmas2 = ' num2str(sigmat_s2) ' MPa']);
disp([' * lembo inferiore; sigmai2 = ' num2str(sigmat_i2) ' MPa']);
disp(' ');
disp('Le tensioni finali agenti sulla trave mista sono le seguenti (coordinate ');
disp('rispetto al lembo superiore trave composta:');
disp([' - Lembo superiore soletta (y = 0 m): ' num2str(sigmasol_s) ' MPa']);
disp([' - Lembo inferiore soletta (y = ' num2str(H_sol) ' m): ' num2str(sigmasol_i) ' MPa']);
disp([' - Lembo superiore travetto (y = ' num2str(H_sol) ' m): ' num2str(sigmat_s) ' MPa']);
disp([' - Lembo inferiore travetto (y = ' num2str(Htcomp) ' m): ' num2str(sigmat_i) ' MPa']);

% -----

% 4: VERIFICA PRESCRIZIONI DI NORMATIVA
% Si verifica che la sezione non superi i limiti imposti
% da normativa nelle varie fasi costruttive.

```

% 4.1: CALCOLO LIMITI DI NORMATIVA

```
fckj = fck_t * exp(0.25*(1-sqrt(28/tt)^0.5));
% resistenza del cls al tempo della tesatura t
scvamm = 0.7*fckj;
% tensioni ammissibili nel cls a vuoto

% Tensioni ammissibili nell'acciaio a vuoto
if (cod == 1)
    spiamm = min(0.8*fpk,0.9*fp01k);
    % tensione ammissibile nell'armatura di
    %precompressione a cavi pretesi all'atto del tiro
else
    spiamm = min(0.75*fpk,0.85*fp01k);
    % tensione ammissibile nell'armatura di
    %precompressione a cavi post-tesi all'atto del tiro
end
```

```
% Tensioni ammissibili nel cls in esercizio
if (codc == 1)
    sceamm = 0.6*fck_t;
    % tensioni ammissibili nel cls in esercizio
    %condizione rara
else
    sceamm = 0.45*fck_t;
    % tensioni ammissibili nel cls in esercizio
    %condizione quasi permanente
end
```

% 4.2: VERIFICHE E STAMPA DEI DATI

```
disp(' ');
disp('Verifiche delle prescrizioni di normativa:');
disp(' ');
```

% 4.2.1: FASE 1 - EFFETTO PESO PROPRIO

```
disp(' - Fase 1; effetto peso proprio');
```

```
%Lembo superiore travetto
if (sigmat_s_f1 > 0)
    %compressione massima
    disp(' * Lembo superiore compresso:');
    disp([' Compressione agente: sigma s f1 = ' num2str(sigmat_s_f1) ' MPa']);
    disp([' Compressione ammissibile; scvamm = ' num2str(scvamm) ' MPa']);
    if (sigmat_s_f1 <= scvamm)
        disp([' Sezione verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_s_f1/scvamm)*100) ' %) '
        ]]);
    else
        disp([' Sezione NON verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_s_f1/scvamm)*100)
        ' %) ']);
    end
else
    %trazione massima
    disp(' * Lembo superiore teso:');
    disp([' Trazione agente: sigma s f1 = ' num2str(sigmat_s_f1) ' MPa']);
```



```

disp([' Trazione ammissibile; fctm_t = ' num2str(fctm_t) ' MPa']);
if (sigmat_s_fl >= fctm_t)
    disp([' Sezione verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_s_fl/fctm_t)*100) ' %)'
]);
else
    disp([' Sezione NON verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_s_fl/fctm_t)*100)
' %)']);
end
end

%Lembo inferiore travetto
disp(' * Lembo inferiore compresso:');
disp([' Compressione agente: sigma i fl = ' num2str(sigmat_i_fl) ' MPa']);
disp([' Compressione ammissibile; scvamm = ' num2str(scvamm) ' MPa']);
if (sigmat_i_fl <= scvamm)
    disp([' Sezione verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_i_fl/scvamm)*100) ' %)']);
else
    disp([' Sezione NON verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_i_fl/scvamm)*100) ' %)'
]);
end

% 4.2.1: FASE 2 - IN ESERCIZIO

disp(' ');
disp(' - Fase 2 in esercizio; effetto dei sovraccarichi:');

%Lembo inferiore travetto
if (sigmat_i > 0)
    %compressione massima
    disp(' * Lembo inferiore compresso:');
    disp([' Compressione agente: sigma i = ' num2str(sigmat_i) ' MPa']);
    disp([' Compressione ammissibile; sceamm = ' num2str(sceamm) ' MPa']);
    if (sigmat_s <= scvamm)
        disp([' Sezione verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_i/sceamm)*100) ' %)']);
    else
        disp([' Sezione NON verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_i/sceamm)*100) '
%)]);
    end
else
    %trazione massima
    disp(' * Lembo inferiore teso:');
    disp([' Trazione agente: sigma i = ' num2str(sigmat_i) ' MPa']);
    disp([' Trazione ammissibile; fctm_t = ' num2str(fctm_t) ' MPa']);
    if (sigmat_i >= fctm_t)
        disp([' Sezione verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_i/fctm_t)*100) ' %)']);
    else
        disp([' Sezione NON verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_i/fctm_t)*100) '
%)]);
    end
end

%Lembo superiore travetto
disp(' * Lembo superiore compresso:');
disp([' Compressione agente: sigma s = ' num2str(sigmat_s) ' MPa']);
disp([' Compressione ammissibile; sceamm = ' num2str(sceamm) ' MPa']);
if (sigmat_s <= sceamm)
    disp([' Sezione verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_s/sceamm)*100) ' %)']);

```

```

else
    disp(['      Sezione NON verificata (utilizzo = ' num2str((sigmat_s/sceamm)*100) ' %)']);
end

% -----

% 5: GRAFICO

h1 = figure;
hold on;
grid on;
axis equal;
axis([0 (Interasse + sceamm/100 + 0.1) 0 Htcomp+0.05]);

% 5.1: TRAVETTO

%Ala inferiore:
if (H_ai > 0) & (L_ai > 0)
    rectangle('Position',[y22 - L_ai/2,0,L_ai,H_ai],'Linewidth', 1.5,'FaceColor',[0.75 0.75
    0.75],'EdgeColor',[0.75 0.75 0.75]);
end
%Anima:
if (H_an > 0) & (L_an > 0)
    rectangle('Position',[y22 - L_an/2,H_ai,L_an,H_an],'Linewidth', 1.5,'FaceColor',[0.75
    0.75 0.75],'EdgeColor',[0.75 0.75 0.75]);
end
%Ala superiore:
if (H_as > 0) & (L_as > 0)
    rectangle('Position',[y22 - L_as/2,H_ai+H_an,L_as,H_as],'Linewidth', 1.5,'FaceColor',[
    0.75 0.75 0.75],'EdgeColor',[0.75 0.75 0.75]);
end

% 5.2: SOLETTA
if (H_sol > 0) & (Interasse > 0)
    rectangle('Position',[y22 - Interasse/2,Ht,Interasse,H_sol],'Linewidth', 1.5,'FaceColor'
    ,[0.5 0.5 0.5],'EdgeColor',[0.5 0.5 0.5]);
end

%Posizione armatura
arm = plot(y22,dp,'Marker','o','MarkerEdgeColor','k','MarkerFaceColor','k','MarkerSize',9);

% 5.3: PROPRIETA' GEOMETRICHE

%Asse neutro travetto
x = [0,Interasse]; y = [-yit,-yit];
an = plot(x,y,'b--');
%Asse neutro trave mista
x = [0,Interasse]; y = [-yic,-yic];
an = plot(x,y,'b');

% 5.4: ANDAMENTO TENSIONI

%Tensioni agenti
distacco = Interasse + 0.1;
%distacco tra grafico trave mista e tensioni
x = [distacco + sigmat_i/100 distacco distacco distacco + sigmasol_s/100 distacco +

```

```

sigmasol_i/100 distacco + sigmat_s/100 distacco + sigmat_i/100];
y = [0 0 Htcomp Htcomp Ht Ht 0];
plot(x,y,'LineWidth',1.5,'Color','black');
%Tensioni limite
x = [distacco + sceamm/100 distacco + sceamm/100];
y = [0 Htcomp];
plot(x,y,'LineWidth',1.5,'Color','red');
%compressione massima
x = [distacco + fctm_t/100 distacco + fctm_t/100];
y = [0 Htcomp];
plot(x,y,'LineWidth',1.5,'Color','red');
%trazione massima

% 5.5: COMPLETAMENTO GRAFICO

legend('Armatura di precompressione','Asse neutro travetto','Asse neutro sezione mista',
'Tensioni', 'Limiti di normativa','Location','WestOutside');
if (Puntellata == 2)
    title('Trave mista C.A.P. - soletta in cls non puntellata');
else
    title('Trave mista C.A.P. - soletta in cls puntellata');
end
xlabel('m');
ylabel('m');

% -----

diary off; %chiude e salva il file log delle operazioni

```