## Algoritmo di Ottimizzazione

% Algoritmo per l'ottimizzazione dell'assetto di CT MP

close all

clear all

clc

% Timestep [s]

timestep=3600;

% Definizione Potenza Nominale caldaie [MW]

PN1=19;

PN5=105;

PN3=70;

PN4=70;

% Definizione carico richiesto

% Dati di produzione e consumo delle 4 caldaie, da storico

storico=xlsread('Storico\_input.xlsx','B3:B3506');

consumo\_sto=xlsread('Storico\_input.xlsx','C3:C3506');

caldaie\_sto=[];

caldaie\_sto=xlsread('Storico\_input.xlsx','E3:H3506');

zz=length(storico);

step=1; % Conta gli step del ciclo

RR=[]; % Matrice in cui verranno messi i risultati

ore\_sto=zeros(4,1); % Matrici per il conteggio delle ore di utilizzo

ore\_new=zeros(4,1); % utili per confronto finale

for step=1:zz

carico=storico(step);

% Availability

a1=1;

a5=1;

a3=1;

a4=1;

% Definizione degli intervalli di availability

if (carico<3420)

a1=0;

a5=0;

a3=0;

a4=0;

min1=0.05;

min5=0.2;

min3=0.05;

min4=0.05;

elseif (carico>=3420 && carico<20000)

a1=1;

a5=0;

a3=0;

a4=0;

min1=0.05;

min5=0.2;

min3=0.05;

min4=0.05;

elseif (carico>=20000 && carico<75000)

a1=1;

a5=0;

a3=1;

a4=0;

min1=0.05;

min5=0.2;

min3=0.05;

min4=0.05;

elseif (carico>=75000 && carico<100000)

a1=1;

a5=0;

a3=1;

a4=1;

min1=0.05;

min5=0.2;

min3=0.05;

min4=0.05;

elseif (carico>=100000 && carico<113000)

a1=1;

a5=1;

a3=1;

a4=1;

min1=0;

min5=0.2;

min3=0.05;

min4=0.05;

elseif (carico>140000)

a1=1;

a5=1;

a3=1;

a4=1;

min1=0;

min5=0.2;

min3=0;

min4=0.05;

end

% Potenza nominale + availability

T1=a1\*PN1;

T5=a5\*PN5;

T3=a3\*PN3;

T4=a4\*PN4;

%Lower Boundaries

lb=zeros(5,1);

lb(1)=min1\*a1;

lb(2)=min5\*a5;

lb(3)=min3\*a3;

lb(4)=min4\*a4;

lb(5)=1;

% Upper Boundaries

ub=Inf(5,1);

ub(1)=0.9\*a1;

ub(2)=0.9\*a5;

ub(3)=0.9\*a3;

ub(4)=0.9\*a4;

ub(5)=1;

% Inequalities constrains

A=[];

b=[];

% Equalities constrains

Aeq=zeros(1,5);

beq=zeros(1,1);

% Somma dei V\*T\*timestep=carico richiesto

Aeq(1,[1,2,3,4])=[T1\*timestep,T5\*timestep,T3\*timestep,T4\*timestep];

beq(1,1)=carico;

% Funzione obiettivo

f=zeros(5,1);

f(1)=0.0333939643768525\*T1\*timestep;

f(2)=0.0297172850158734\*T5\*timestep;

f(3)=0.02862111731937\*T3\*timestep;

f(4)=0.029004221557014\*T4\*timestep;

f(5)=4.4635\*a1+25.939\*a5+22.208\*a3+20.695\*a4;

% Risoluzione

[x]= linprog(f,A,b,Aeq,beq,lb,ub);

% Salvare i risultati dentro la matrice RR

% Tenere traccia dell'availability dentro AV

if (carico>=3420)

produzione=(x(1)\*T1+x(2)\*T5+x(3)\*T3+x(4)\*T4)\*timestep;

consumo=f(1)\*x(1)+f(2)\*x(2)+f(3)\*x(3)+f(4)\*x(4)+f(5);

RR(1,step)=x(1);

RR(2,step)=x(2);

RR(3,step)=x(3);

RR(4,step)=x(4);

RR(5,step)=carico;

RR(6,step)=produzione;

RR(7,step)=consumo;

else

produzione=0;

consumo=0;

RR(1,step)=0;

RR(2,step)=0;

RR(3,step)=0;

RR(4,step)=0;

RR(5,step)=carico;

RR(6,step)=produzione;

RR(7,step)=consumo;

end

AV(1,step)=a1;

AV(2,step)=a5;

AV(3,step)=a3;

AV(4,step)=a4;

% Conteggio delle ore per cui viene utilizzata ciascuna caldaia, sia

% per i dati storici che per i risultati

for num\_cal=1:4

if caldaie\_sto(step,num\_cal)>100

ore\_sto(num\_cal)=ore\_sto(num\_cal)+1;

end

if RR(num\_cal,step)>0.01

ore\_new(num\_cal)=ore\_new(num\_cal)+1;

end

end

end

%% Grafico ore utilizzo caldaie

b=bar([ore\_sto,ore\_new]);

legend('Dati storici','Risultati','Location','northwest');

somenames={'Caldaia 1' 'Caldaia 5' 'Caldaia 3' 'Caldaia 4'};

set(gca,'xticklabel',somenames);

ylabel('Ore di utilizzo')

b(1).FaceColor=[.3 .3 1];

## Data pre-processing (Figura 58)

close all

clear all

clc

%% 6.3 Ottimizzazione degli assetti

% Grafico Analisi dati storici (Fig. 56)

storico=[];

storico(:,1)=xlsread('Storico\_input.xlsx','B3:B3506');

storico(:,[2 3 4 5])=xlsread('Storico\_input.xlsx','E3:H3506');

ordinato=sortrows(storico,1);

edges=[0 20000 75000 100000 200000 300000 400000 500000 602000];

[n,edges]=histcounts(ordinato(:,1),edges);

nn=[1 n];

pp=[];

inizio=0;

fine=0;

for ii=1:(length(nn)-1)

inizio=inizio+nn(ii);

fine=fine+nn(ii+1);

pp(ii,1)=edges(ii+1);

pp(ii,2)=nnz(ordinato(inizio:fine,2))/nnz(ordinato(inizio:fine,1))\*100;

pp(ii,3)=nnz(ordinato(inizio:fine,3))/nnz(ordinato(inizio:fine,1))\*100;

pp(ii,4)=nnz(ordinato(inizio:fine,4))/nnz(ordinato(inizio:fine,1))\*100;

pp(ii,5)=nnz(ordinato(inizio:fine,5))/nnz(ordinato(inizio:fine,1))\*100;

end

% Grafico

intervalligrafico={'0 - 20000',

'20000 - 75000',

'75000 - 100000',

'100000 - 200000',

'200000 - 300000',

'300000 - 400000',

'400000 - 500000',

'500000 - 602000'};

b=bar([pp(:,2),pp(:,4),pp(:,5),pp(:,3)]);%,'histc');

legend('Caldaia 1','Caldaia 3','Caldaia 4','Caldaia 5','Location','northwest');

set(gca,'xticklabel',intervalligrafico);

xlabel('Intervalli di carico [MJ]')

ylabel('Ore di utilizzo su ore totali nell''intervallo di carico [%]')

b(1).FaceColor=[.3 .3 1];

b(2).FaceColor=[0.5 0.5 0.5];

b(3).FaceColor=[1 .8 0];

b(4).FaceColor=[1 0.5 0];