



# **SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO EMISSIONI CENTRALE LIVORNO FERRARIS: DEFINIZIONE DEL MINIMO TECNICO AMBIENTALE**

01	01	10/11/2023	G. Annunziata (CSE)	M. Salomoni (Capo Centrale)	Prima emissione
<b>Ed.</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data Ed.</b>	<b>Redatto</b>	<b>Approvato</b>	<b>Oggetto Revisione</b>

### 1. Scopo

Scopo del presente documento è descrivere la modalità di definizione del Minimo Tecnico Ambientale (nel seguito MTA) dei Turbogas sulla base del carico massimo esprimibile dalle turbine.

### 2. Definizione del Carico Massimo

Nel sistema di supervisione e controllo (DCS/T3000) è presente un algoritmo, fornito dal costruttore Siemens, che stabilisce con un calcolo continuo il carico massimo esprimibile dalla macchina sulla base dei seguenti fattori:

- Carico massimo in condizioni ISO
- Temperatura ambiente
- Pressione atmosferica

Il valore del carico massimo esprimibile dal Turbogas è aggiornato costantemente dal sistema (in continuo) per tenere conto delle variazioni delle condizioni ambientali (temperatura ambiente, pressione atmosferica)

### 3. Definizione del Minimo Tecnico Ambientale

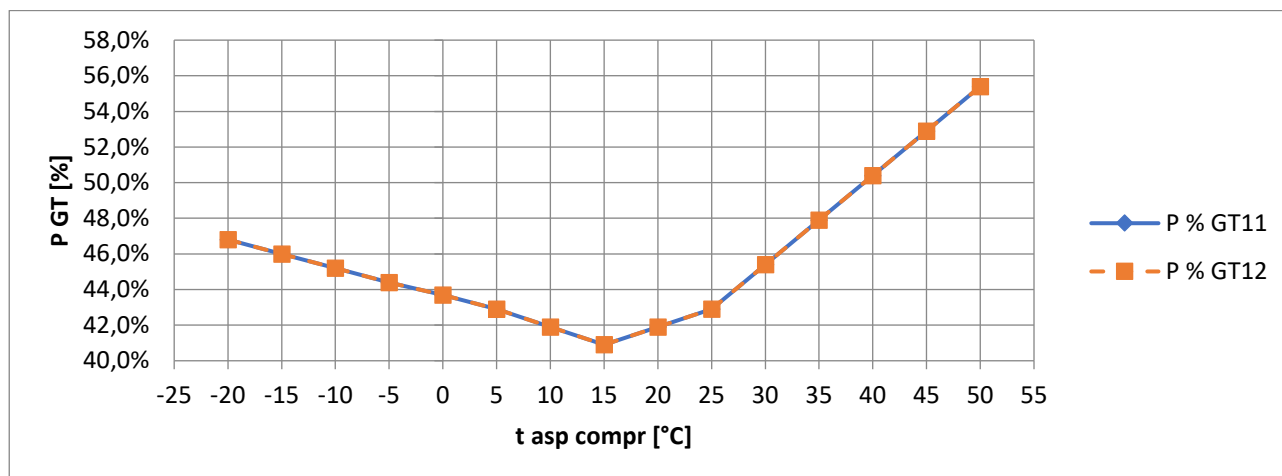
In funzione della temperatura ambiente, viene stabilita la percentuale da moltiplicare al carico massimo individuato per ottenere la potenza di Minimo Tecnico Ambientale, anch'essa aggiornata in continuo.

Nella tabella sottostante si riportano le percentuali ai fini del calcolo del minimo tecnico ambientale sulla base della temperatura ambiente.

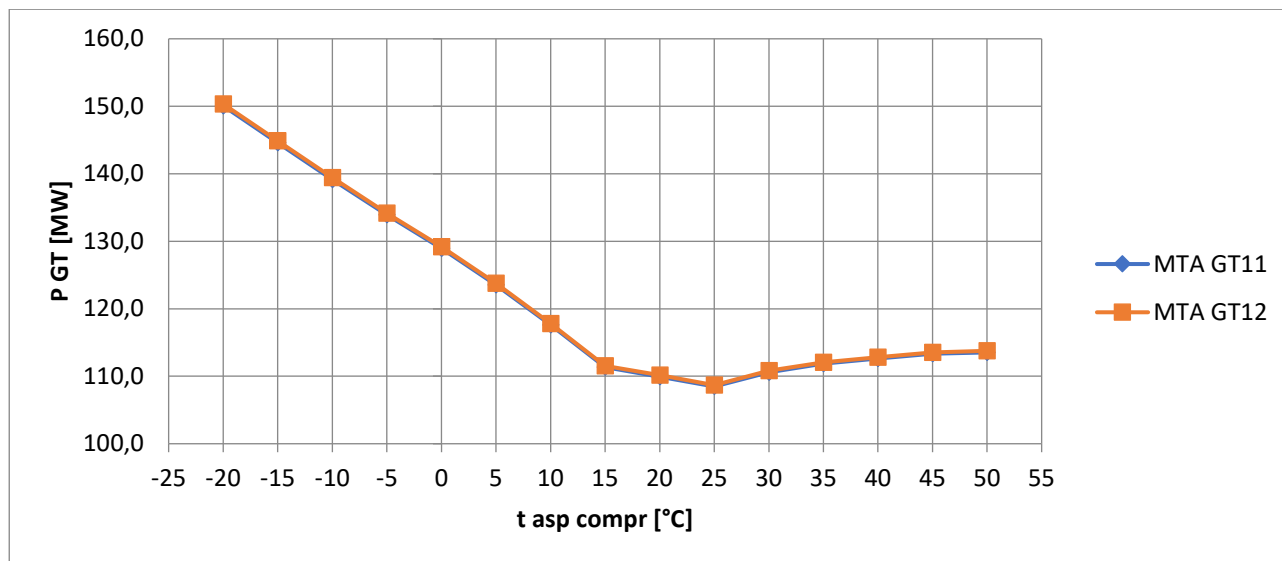
Come si vede, considerando il range di temperature "normali" per la zona di Vercelli (ovvero da -20°C a +40°C) la percentuale del MTA rispetto al carico massimo si trova nel range tra il 40% ed il 50%.

t asp comp	P % GT11	P % GT12
-20	46,8%	46,8%
-15	46,0%	46,0%
-10	45,2%	45,2%
-5	44,4%	44,4%
0	43,7%	43,7%
5	42,9%	42,9%
10	41,9%	41,9%
15	40,9%	40,9%
20	41,9%	41,9%
25	42,9%	42,9%
30	45,4%	45,4%
35	47,9%	47,9%
40	50,4%	50,4%
45	52,9%	52,9%

Nella tabella seguente è rappresentata graficamente la suddetta tabella.



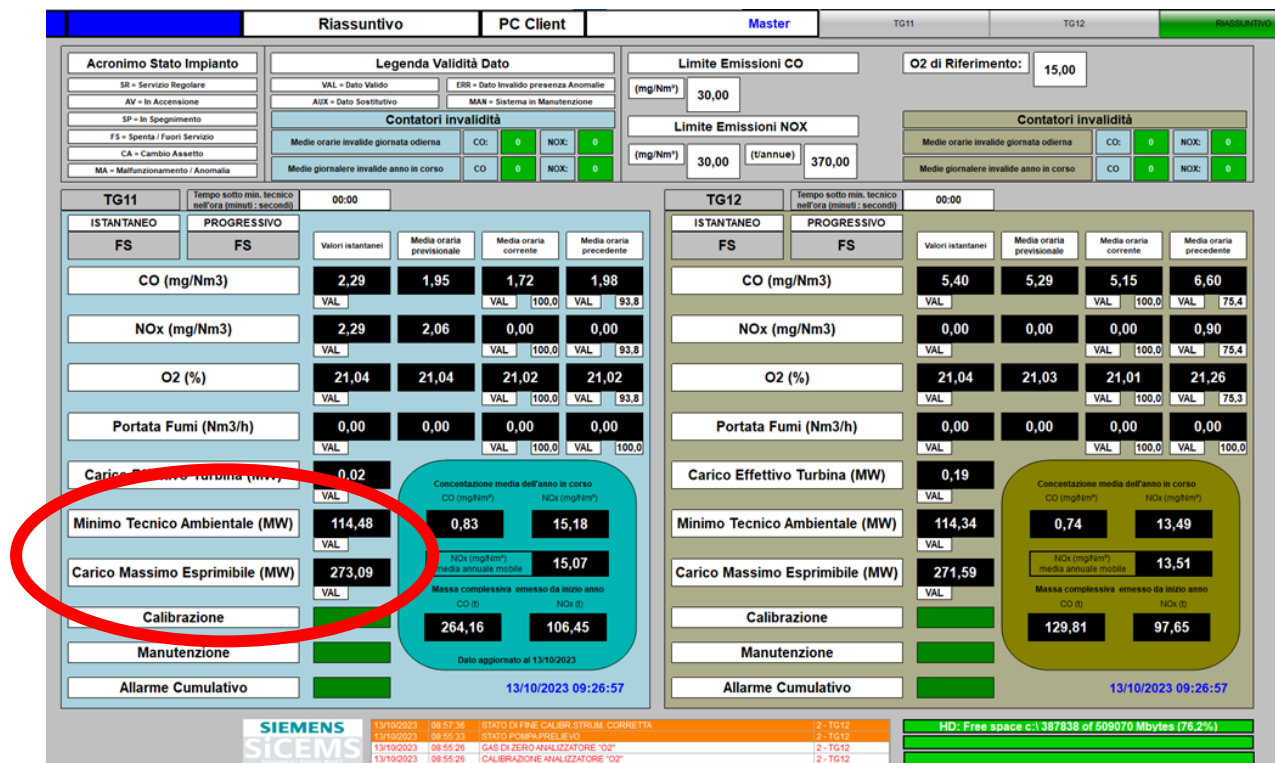
Nel grafico seguente è rappresentato l'andamento (in MW) del MTA in funzione della temperatura ambiente. I valori sono da considerarsi indicativi, al fine di fornire un "ordine di grandezza", in quanto non è presente in questo grafico l'effetto dovuto alla pressione ambiente.



Il sistema di supervisione e controllo fornisce in modo continuo il valore di MTA al sistema SME. Inoltre confronta la potenza attuale istantanea della TG con il valore di minimo tecnico ambientale per stabilire se il Turbogas si trova sopra o sotto il MTA, necessario ai fini della definizione della "tipologia di ora", ovvero "Impianto Servizio regolare", "Impianto in Avviamento", "Impianto in Spegnimento".

#### 4. Rappresentazione a video e nei report del MTA

Alla postazione dell'operatore di Sala Controllo, il valore di MTA è rappresentato nel monitor del Sistema di Monitoraggio Emissioni, che nel seguito viene riportato





Nelle tabelle dei report giornaliero, mensile e annuale è riportato il valore di MTA medio rispettivamente per ciascuna ora, giorno, mese.

A titolo di esempio di seguito si riporta il report giornaliero

EP Produzione Livorno Ferraris - TG12

Report Giornaliero Media Oraria

Ore	Stato Turbina	Carico Massimo Esprimibile (MW)	Minimo Tecnico Ambientale (MW)	Carico Effettivo Turbina (MW)	Percentuale del Carico su massimo esprimibile (%)	Portata Combustibile (g/sec/3b)	Portata Fumi (m3/3b)	Temperatura Fumi (°C)	Pressione Fumi (mbar)	CO (%)	CO (mg/Nm3)				NOx (mg/Nm3)				Masse emesse			
											Conc. Misurato	Conc. Normalizzato CO	Stato Dati	Val	IO %	kg	Conc. Misurato	Conc. Normalizzato NOx	Stato Dati	Val	IO %	kg
01:00	FS	271.59	113.66	0.11	0.04	0.03	0.00	35.67	953.42	35.58	1.63	8.54	100.0	0.00	-0.84	0.00	0.00	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00
02:00	FS	272.35	113.81	0.11	0.04	0.03	0.00	34.50	954.07	35.58	1.56	8.49	100.0	0.00	-0.82	0.00	0.00	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00
03:00	FS	272.57	113.87	0.11	0.04	0.03	0.00	32.67	954.31	35.58	1.52	8.23	100.0	0.00	-0.77	0.00	0.00	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00
04:00	FS	272.86	113.90	0.12	0.04	0.03	0.00	37.52	954.10	35.58	1.66	9.14	100.0	0.00	-0.98	0.00	0.00	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00
05:00	AV	270.41	115.25	14.32	5.14	9.07	884005.52	69.85	954.11	15.10	1656.97	100.0	5323.54	100.0	4625.85	15.46	0.00	100.0	30.75	100.0	27.18	0.00
06:00	AV	276.18	115.11	101.28	36.41	22.55	1118014.39	81.86	954.11	16.73	156.43	100.0	149.67	100.0	167.53	27.70	0.00	100.0	25.48	100.0	26.52	0.00
07:00	AV	277.57	115.13	154.34	37.59	22.66	1104942.36	89.46	954.40	16.67	30.18	100.0	28.59	100.0	31.58	28.72	0.00	100.0	27.15	100.0	28.88	0.00
08:00	AV	282.50	116.63	135.55	47.97	25.53	1210546.43	87.11	954.89	14.45	11.25	100.0	10.53	100.0	12.53	18.52	0.00	100.0	15.81	100.0	15.22	0.00
09:00	SR	280.79	116.64	205.76	91.09	49.27	1762252.26	105.64	954.55	14.03	0.78	100.0	0.09	100.0	0.17	17.71	0.00	100.0	14.31	100.0	15.22	0.00
10:00	SR	279.98	115.99	261.96	93.56	49.80	1781606.74	100.06	954.81	14.01	0.75	100.0	0.07	100.0	0.12	18.42	0.00	100.0	14.88	100.0	15.30	0.00
11:00	SR	279.47	115.47	261.75	93.68	49.81	1783757.62	100.53	954.78	14.02	0.76	100.0	0.08	100.0	0.14	18.54	0.00	100.0	14.83	100.0	15.40	0.00
12:00	SR	279.60	114.68	260.92	93.62	49.67	1776490.37	107.41	954.85	14.02	0.74	100.0	0.08	100.0	0.11	18.70	0.00	100.0	15.14	100.0	15.68	0.00
13:00	SR	277.55	113.71	260.16	93.73	49.54	1770395.00	100.62	954.18	14.03	0.74	100.0	0.08	100.0	0.10	18.27	0.00	100.0	15.65	100.0	15.70	0.00
14:00	SR	276.84	113.37	257.72	93.08	49.21	1769397.98	111.70	953.49	14.04	0.76	100.0	0.08	100.0	0.13	18.40	0.00	100.0	15.78	100.0	15.77	0.00
15:00	SR	280.53	115.27	154.79	55.74	28.86	1027115.08	111.36	950.65	14.36	2.70	100.0	2.03	100.0	2.85	13.72	0.00	100.0	11.44	100.0	15.18	0.00
16:00	SR	280.63	115.40	132.07	47.06	25.16	1177950.36	101.37	953.51	14.47	8.19	100.0	7.62	100.0	8.85	21.51	0.00	100.0	18.78	100.0	22.11	0.00
17:00	SR	280.45	115.13	181.93	64.87	39.62	1467594.72	105.88	952.96	14.29	1.55	100.0	0.86	100.0	1.21	14.02	0.00	100.0	11.59	100.0	16.30	0.00
18:00	SR	282.14	115.91	187.48	66.45	37.58	1431947.41	100.38	953.00	14.27	1.29	100.0	0.81	100.0	0.86	14.12	0.00	100.0	11.64	100.0	16.87	0.00
19:00	SR	284.22	117.58	192.90	67.85	37.59	1412814.31	105.04	953.16	14.27	1.09	100.0	0.80	100.0	1.27	12.06	0.00	100.0	9.81	100.0	13.86	0.00
20:00	SR	280.82	116.55	244.38	87.02	39.68	1897330.77	111.02	952.69	14.08	0.93	100.0	0.24	100.0	0.40	16.42	0.00	100.0	13.29	100.0	22.01	0.00
21:00	SR	280.56	117.09	261.08	93.06	40.61	1770330.57	106.52	952.75	14.01	0.78	100.0	0.10	100.0	0.17	17.04	0.00	100.0	13.89	100.0	24.24	0.00
22:00	SR	281.82	117.67	249.53	88.54	39.57	1771732.40	105.35	953.12	14.05	0.81	100.0	0.12	100.0	0.21	15.76	0.00	100.0	12.57	100.0	21.89	0.00
23:00	SR	284.23	118.02	236.96	83.01	37.21	1641108.85	106.40	953.35	14.09	0.82	100.0	0.39	100.0	0.39	13.97	0.00	100.0	11.29	100.0	18.40	0.00
24:00	SR	283.44	119.94	255.84	90.26	39.85	1739454.37	106.35	953.10	14.02	0.80	100.0	0.11	100.0	0.20	15.00	0.00	100.0	12.48	100.0	21.71	0.00

Limite orario

MIN

MAX

Media Giornale

Ore di fuori servizio (FS)

Ore accensione (AV)

Ore spegnimento (SR)

Ore cambio servizio (CS)

Ore di servizio regolare (SR)

Ore di manutenzione / Anomalia (MA)

Ore totale

4

4

4

0

2

0

22

Numero di ore con servizio espositivo

NO

CO

NO2

La misura di inquinante sopra riferita è del tutto in accordo del 100% Val.

Media mensile annuale

13.51

Legenda:

Stato Turbina

SR in servizio (spegnimento spegnimento tecnico)

AV in accensione (spegnimento tecnico)

SR in spegnimento (spegnimento tecnico)

FS fuori servizio

MA Manutenzione / Anomalia

Stato Dati

No segnalazione

SR Spegnimento

V Dati validi

S Segnalazione segnalazione

Media giornaliera

Media mensile

Media annuale

Totale giorni

11.0

11.0

11.0

11.0

11.0

11.0

22.0

Report generato al 16/10/2023