



Ricerca di Sistema elettrico

Realizzazione dell'assetto EGR-emulato sull'impianto AGATUR

G. Messina, C. Stringola, E. Giulietti, R. Lo Presti, M. Nobili,
S. Attanasi, A. Grasso, A. Assettati

Realizzazione dell'assetto EGR-emulato sull'impianto AGATUR

G. Messina, C. Stringola, E. Giulietti, R. Lo Presti, M. Nobili, S. Attanasi, A. Grasso, A. Assettati

Settembre 2018

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2018

Area: TECNOLOGIE E METODOLOGIE 'LOW CARBON' E EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO

Progetto: TECNOLOGIE E METODOLOGIE 'LOW CARBON' E EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Obiettivo: a.1 – Cicli turbogas EGR

Responsabile del Progetto: Dott.ssa Franca Rita Picchia, ENEA

Indice

SOMMARIO.....	4
1 INTRODUZIONE.....	6
2 LINEA DI ASPIRAZIONE.....	7
2.1 AIR INTAKE.....	7
2.2 TEE DI COLLEGAMENTO AL VESSEL.....	7
2.3 AIR/GAS DAMPER.....	8
2.4 AIR/GAS HEATER.....	8
2.5 ALLOGGIAMENTO PRE-FILTRO E PRE-FILTRO.....	9
2.6 ALLOGGIAMENTO FILTRO PRIMARIO E FILTRO PRIMARIO.....	9
2.7 BOCCELLO SONDA ANALISI "GAS INLET".....	10
2.8 BOCCELLO SONDA ANALISI "GAS OUTLET".....	11
2.9 PIPING, FITTINGS, SUPPORTI, MONTAGGI.....	11
3 CONCLUSIONI.....	12
4 ALLEGATO 1.....	15
5 ALLEGATO 2.....	16
6 ALLEGATO 3.....	17
7 ALLEGATO 4.....	18
8 ALLEGATO 5.....	19
9 ALLEGATO 6.....	22
10 ALLEGATO 7.....	23
11 ALLEGATO 8.....	24
12 ALLEGATO 9.....	25

Sommario

La realizzazione dell'assetto EGR-emulato sull'impianto AGATUR è finalizzata alla riproduzione delle condizioni operative di una turbina a gas dotata di ricircolo parziale dei gas di scarico (EGR), in un ambiente sperimentale realistico e in scala significativa. A tal fine l'impianto AGATUR, dotato di una turbina a gas Turbec T100 da 100 kW elettrici, è stato sottoposto a profonde modifiche nell'assetto impiantistico e nel sistema di controllo, con l'obiettivo di dotare la piattaforma sperimentale dei materiali e dei componenti necessari ad alimentare la turbina a gas con un fluido di lavoro di composizione e temperatura controllate artificialmente. Il sistema sarà pertanto in grado di emulare le condizioni all'aspirazione di un turbogas in assetto EGR al variare della percentuale di ricircolo e, conseguentemente, di monitorare con continuità gli scostamenti dall'involuppo operativo standard. L'obiettivo ultimo dell'attività di retrofit consiste nel dimostrare i benefici dell'applicazione dell'EGR e nell'individuazione delle configurazioni operative che, al variare del carico richiesto alla turbina a gas, possano migliorare la performance della macchina in termini di riduzione delle emissioni e incremento dell'efficienza, con particolare riferimento ai carichi parziali e al minimo tecnico. Nel corso di questa annualità sono state eseguite le lavorazioni per la realizzazione e l'assemblaggio meccanico degli elementi di piping della linea di aspirazione unitamente all'installazione degli organi di filtraggio, misura, condizionamento termico e regolazione, che consentiranno l'esercizio della turbina della turbina a gas sia in condizioni standard che di EGR-emulato.

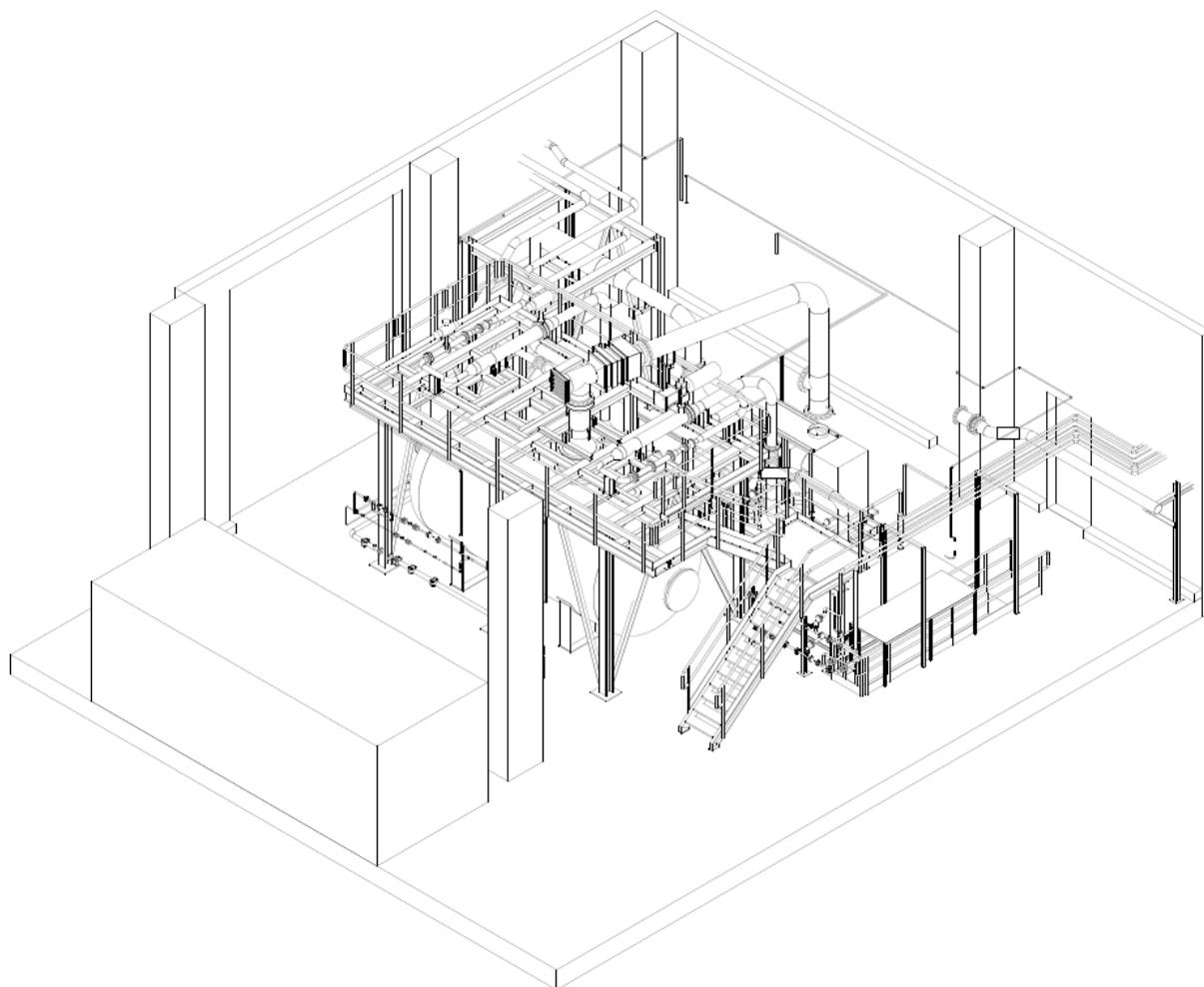


Figura 1. Scansione 3D dell'impianto AGATUR utilizzata per l'esecuzione della progettazione di dettaglio.

E' stato implementato un nuovo progetto del sistema di controllo che, considerato l'attuale assetto dell'impianto, ridisegna il dominio di funzionamento dei componenti di sistema coinvolti, includendoli in una logica di controllo coerente con la nuova missione operativa. La logica del sistema di controllo è finalizzata ad asservire il complesso dei componenti della linea di aspirazione e del vessel alla fornitura del fluido di lavoro in quantità e qualità variabili con l'assetto operativo della turbina a gas. Il nuovo assetto operativo dell'impianto AGATUR consentirà di esercitare la turbina a gas prelevando il fluido di lavoro dall'ambiente (aria), dal vessel (miscela sintetica) o da una combinazione di entrambi.

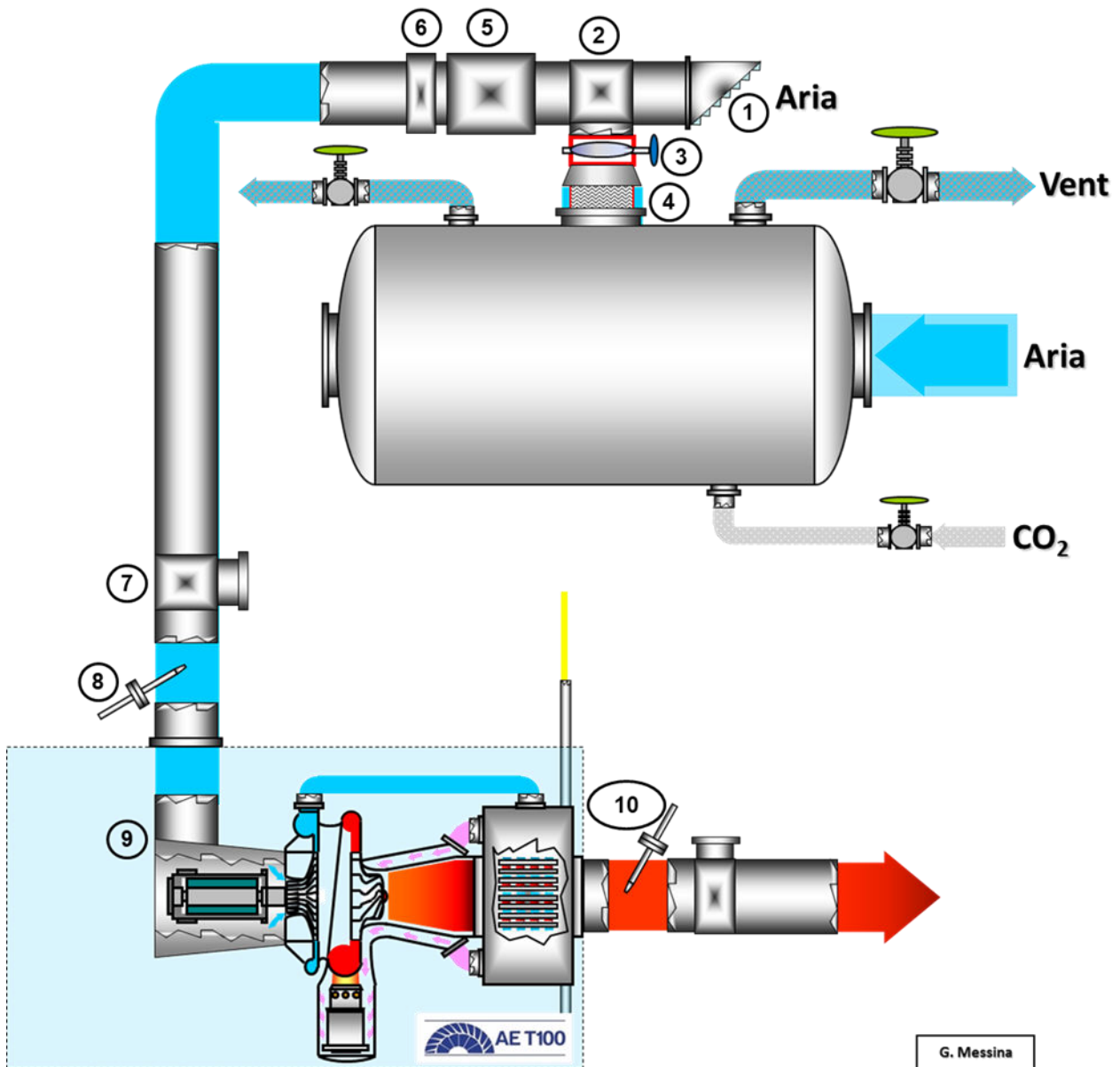


Figura 2. Layout dell'impianto AGATUR in assetto EGR-emulato.

1 Introduzione

L'impianto AGATUR in dotazione al laboratorio IPSE dell'ENEA è finalizzato alla dimostrazione delle potenzialità dei cicli turbogas in assetto EGR (Exhaust Gas Recirculation). Nel corso di questa annualità è stata realizzata la linea di aspirazione in tutti i suoi componenti di seguito descritti. L'assetto operativo individuato consentirà di valutare l'applicazione della tecnologia EGR ai turbogas in tutti i suoi aspetti, dalla riduzione delle emissioni di NOx all'incremento della flessibilità operativa ed alla riduzione del minimo tecnico ambientale. La una nuova linea di aspirazione della μ GT consentirà di modificare l'involuppo operativo della macchina ed emulare le condizioni termo-fluidodinamiche relative all'esercizio della turbina a gas in assetto EGR, abilitando l'impianto alla gestione della turbina a gas sia in condizioni operative standard sia, grazie alla connessione al vessel, in condizioni che emulano il ricircolo dei gas di scarico verso l'aspirazione.



Nello specifico, il vessel verrà utilizzato per la creazione della miscela gassosa aria/CO₂ che riproduce la composizione degli esausti della turbina a gas riciclati verso l'aspirazione. Il vessel potrà essere isolato dalla linea di aspirazione mediante una specifica valvola (air/gas damper) e, in tal modo, consentire l'avviamento e l'esercizio standard della turbina a gas. Viceversa, quando il vessel e la linea di aspirazione saranno connessi, la graduale (o parziale) chiusura della serranda di aspirazione dell'aria ambiente consentirà l'alimentazione della μ GT con una miscela gassosa di composizione controllata in grado di emulare diverse percentuali di ricircolo dei gas di scarico. Nelle pagine seguenti verranno descritte nel dettaglio le sezioni e i componenti della nuova linea di aspirazione secondo la numerazione indicata nel layout di Figura 2.

Figura 3 *Posa in opera della linea di aspirazione della turbina a gas dell'impianto AGATUR in assetto EGR-emulato.*

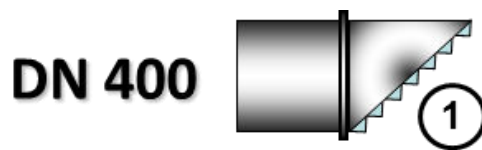
2 Linea di aspirazione

2.1 Air intake

L'air intake della turbina a gas è dotato di serranda regolabile fino a chiusura con azionamento remotizzato e funzionamento tipico di una valvola di sezionamento. La serranda è alloggiata in un componente di raccordo ben avviato con la sezione circolare del condotto di aspirazione.

Tabella 1. Dati di riferimento Air intake.

Descrizione	ID	Tavola N°	Posizione	Specifica
Serranda di regolazione	LDRE50IT	1	21	Allegato 1
Servocomando serranda di regolazione	LM230ASR	-	-	Allegato 2
Raccordo serranda di regolazione	-	4	1,2,3,4,5,6,7	Allegato 5

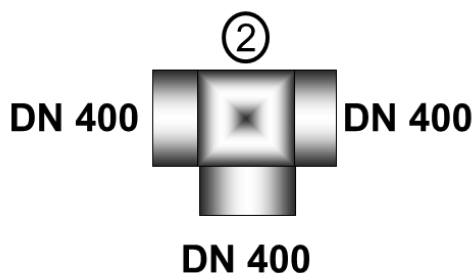


2.2 TEE di collegamento al vessel

Il TEE di collegamento al vessel agisce quale adduttore del fluido di lavoro della turbina a gas creato artificialmente nel vessel, verso il tronco del condotto di aspirazione che precede le camere filtri. La miscela gassosa proveniente dal vessel è composta essenzialmente da aria con proporzioni variabili di CO₂.

Tabella 2. Dati di riferimento TEE di collegamento al vessel.

Descrizione	ID	Tavola N°	Posizione	Specifica
TEE	-	1	11	Allegato 5

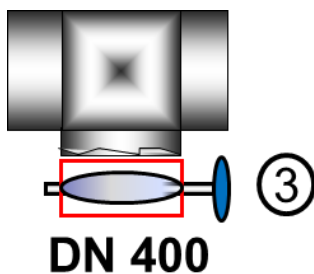


2.3 Air/gas damper

Il gas damper agisce come organo di disconnessione fluidodinamica tra il condotto di aspirazione della turbina a gas e il tronco di adduzione della miscela gassosa proveniente dal vessel. L'azionamento è remotizzato con funzionamento tipico di una valvola modulante.

Tabella 3. Dati di riferimento Air/gas damper.

Descrizione	ID	Tavola N°	Posizione	Specifica
Valvola a farfalla DN 400 PN. 10	AMM701-F-0	1	22	Allegato 4

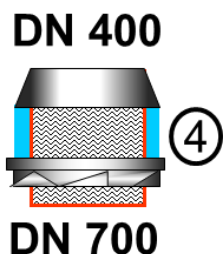


2.4 Air/gas heater

Il gas heater è finalizzato al riscaldamento del fluido di lavoro per valutare la performance della turbina a gas modulando la temperatura del fluido di lavoro in aspirazione. Il componente è costituito da un set di batterie elettriche scaldanti attraversate direttamente dall'aria/gas di processo e sarà asservito alla creazione di un flusso a temperatura controllata.

Tabella 4. Dati di riferimento Air/gas heater.

Descrizione	ID	Tavola N°	Posizione	Specifica
Circular Duct Heater Type "BV"	ZDH12KW	1	23	Allegato 3

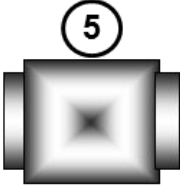


2.5 Alloggiamento pre-filtro e pre-filtro


Il pre-filtro ha la funzione di eseguire il filtraggio grossolano dell'aria aspirata dalla turbina a gas a protezione dei filtri installati a valle. L'alloggiamento del filtro è predisposto per l'installazione di sensore di misura della pressione differenziale finalizzato alla rilevazione della perdita di carico dell'elemento filtrante. La sezione di alloggiamento del pre-filtro è posizionata in un componente di raccordo ben avviato con la sezione circolare del condotto di aspirazione.

Tabella 5. Dati di riferimento dell'alloggiamento del pre-filtro e del pre-filtro.

Descrizione	ID	Tavola N°	Posizione	Specifica
Box alloggiamento pre-filtro	-	3	da 1 a 20	Allegato 5
Pre-filtro	G4AEP	-	-	Allegato 6



DN 400




2.6 Alloggiamento filtro primario e filtro primario


Il filtro primario agisce come sezione finale di filtraggio e garantisce le condizioni di pulizia del fluido di lavoro richieste dalla turbina a gas. L'alloggiamento del filtro è predisposto per l'installazione di sensore di misura della pressione differenziale finalizzato alla rilevazione della perdita di carico dell'elemento filtrante. La sezione di alloggiamento del filtro primario è alloggiata in un componente di raccordo ben avviato con la sezione circolare del condotto di aspirazione.

Tabella 6. Dati di riferimento dell'alloggiamento del filtro primario e del filtro primario.

Descrizione	ID	Tavola N°	Posizione	Specifica
Box alloggiamento filtro primario	-	2	da 1 a 27	Allegato 5
Filtro primario	F9APP	-	-	Allegato 7



DN 400

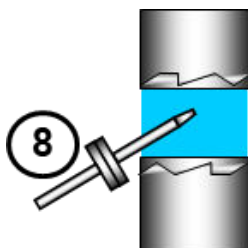


2.7 Bocchello sonda analisi "gas inlet"

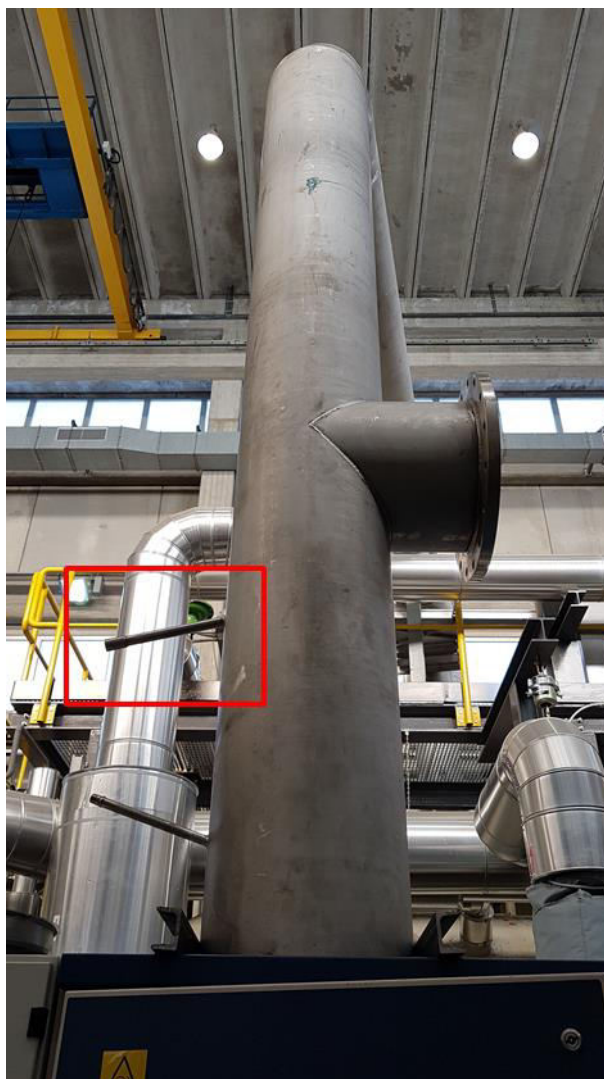
Il tronco di tubazione della linea di aspirazione a ridosso della flangia di accoppiamento con la turbina a gas alloggia il bocchello per l'installazione della sonda di analisi gas. Il bocchello è stato realizzato conformemente alle specifiche indicate dal fornitore del sistema di analisi gas.

Tabella 7. Dati di riferimento del tronchetto con bocchello sonda analisi "gas inlet".

Descrizione	ID	Tavola N°	Posizione	Specifica
Bocchello sonda analisi Gas Inlet	BSAGI	1	12 - 13	Allegato 8



DN 400



2.8 Bocchello sonda analisi “gas outlet”

Il tronco di tubazione della linea di scarico a ridosso della flangia di accoppiamento con la turbina a gas alloggia il bocchello per l’installazione della sonda di analisi gas. Il bocchello è stato realizzato conformemente alle specifiche indicate dal fornitore del sistema di analisi gas.

Tabella 8. *Dati di riferimento del tronchetto con bocchello sonda analisi “gas outlet”.*

Descrizione	ID	Tavola N°	Posizione	Specifica
Bocchello sonda analisi Gas Outlet	BSAGO	-	-	Allegato 9



Di 319

2.9 Piping, Fittings, Supporti, Montaggi

I componenti sopra elencati nei paragrafi da 2.1 a 2.8 sono stati realizzati, assemblati e integrati con elementi di supporto strutturale, secondo quanto indicato nei disegni di assieme generale e di dettaglio elencati nella tabella seguente.

Tabella 9. *Documentazione di riferimento per la realizzazione e l’installazione dell’assetto EGR-emulato sull’impianto AGATUR.*

Descrizione	ID	Tavola N°	Posizione	Specifica
Piping, Fittings, Supporti, Montaggi	-	1	Tutte, escluse le posizioni: 1,7,8,24,25,26,27,28	Allegato 5
	-	da 2 a 5	Tutte	Allegato 5 Allegato 8



3 Sistema di controllo dell'assetto EGR-emulato

Il controllo dell'impianto AGATUR in assetto EGR-emulato è gestito per mezzo di una stazione di supervisione composta da una postazione SRV1 "Server OP" (Operatore), una postazione SRV2 "Server DS" (Sviluppo) e una postazione SRV3 di riserva sviluppata nel corso delle ultime annualità. Nel corso di questa annualità è stata impostata una nuova versione del sistema di controllo che, considerato l'attuale assetto dell'impianto, assegna un nuovo dominio di funzionamento ai componenti di sistema coinvolti, includendoli in una logica di controllo coerente con la nuova missione operativa. La logica del sistema di controllo prevede la gestione dell'impianto mediante l'individuazione di due sottosistemi:

- 1) Turbina a Gas (μ TG);
- 2) Servizi EGR.

Il sottosistema μ TG include i limiti di batteria della turbina a gas la cui gestione, dal punto di vista del sistema di controllo, implica l'interfacciamento via Modbus e la gestione dei controlli standard ovvero: START, STOP, e Set-Points di generazione elettrica. Il sottosistema "Servizi EGR" include tutti i componenti di impianto coinvolti nella fornitura del fluido di lavoro alla turbina a gas, nelle condizioni di temperatura, portata e composizione dettate dal processo.

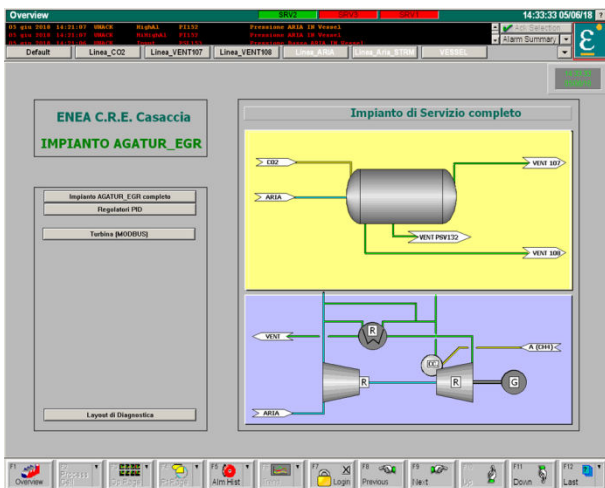


Figura 4. Pagina grafica di selezione dei sottosistemi μ TG e Servizi EGR.

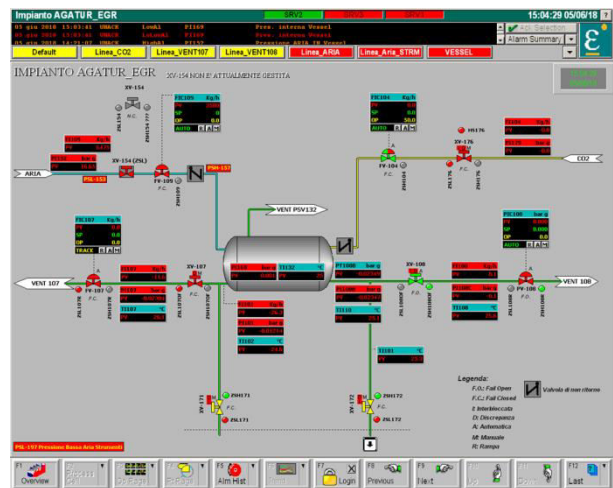


Figura 5. Layout del sottosistema Servizi EGR.

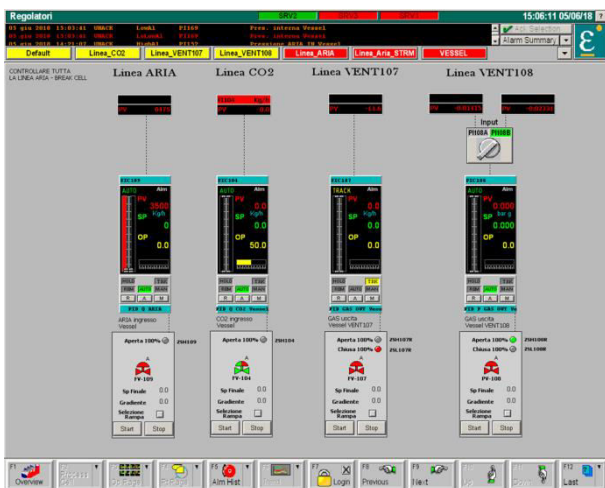


Figura 6. Pagina grafica per l'impostazione dei SET-Points per il sottosistema Servizi EGR.

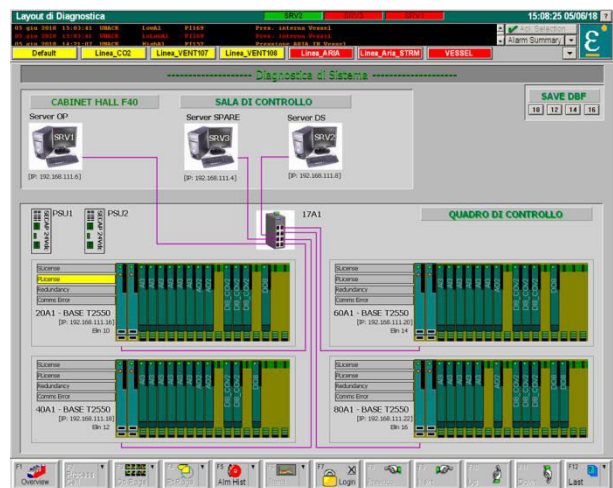


Figura 7. Layout del DCS dell'impianto AGATUR.

La logica del sistema di controllo prevede di consentire all'operatore di:

- a) visualizzare lo stato dell'impianto (figure 4 e 5);
- b) visualizzare, memorizzare ed esportare i trend dei rilievi sperimentali;
- c) consentire la conduzione ed il controllo dell'impianto (figura 6);
- d) gestire gli allarmi;
- e) elaborare le variabili di ingresso per mezzo di algoritmi;
- f) rendere disponibili via OPC server i tag .PV (Process Value) e .SP (Set-Point).

La visualizzazione dell'impianto avviene per mezzo di opportune pagine sinottiche riportanti il layout dell'impianto o parti significative di esso (figura 4). La visualizzazione dei trend dei rilievi sperimentali viene espletata attraverso la gestione ed il richiamo di più pagine grafiche riportanti le grandezze singole o gruppi omogenei delle stesse. La linea aria, che nella logica di controllo precedente era asservita al bruciatore del vessel, nella logica implementata è asservita all'alimentazione del fluido di lavoro della turbina a gas (figura 5). La conduzione ed il controllo dell'impianto permette all'operatore di impostare i parametri di processo e di regolazione richiamando pagine/finestre grafiche (figura 6). E' attualmente in corso l'attività di sviluppo relativa alla gestione degli allarmi, che dovranno essere facilmente riconoscibili e gestibili dall'operatore.

4 Conclusioni

Nel corso di questa annualità l'impianto AGATUR è stato oggetto di profonde modifiche che ne hanno riconfigurato in maniera significativa la capacità operativa. Questa nuova connotazione dell'impianto verrà finalizzata ad attività sperimentali strettamente connesse con l'esercizio flessibile delle turbine a gas, con particolare riferimento all'incremento dell'efficienza ai carichi parziali, tema di stringente attualità che ha stimolato la ricerca di nuove soluzioni di regolazione e controllo degli impianti turbogas. L'applicazione dell'EGR ha potenzialmente la capacità di intervenire efficacemente su tre dimensioni tecnologiche di grande importanza nello sviluppo delle turbine a gas: il controllo delle emissioni di NOx, l'incremento dell'efficienza, la mitigazione degli effetti del cycling termico dei cicli combinati. Per l'accertamento e lo sviluppo di queste potenzialità è indispensabile l'indagine sperimentale in ambiente rilevante ed in scala significativa, condizioni entrambe ottenibili con il nuovo assetto operativo dell'impianto AGATUR.



Figura 8. Pre-assemblaggio e posa in opera della linea di aspirazione.

5 Allegato 1

LDRE50IT

Serranda di regolazione rettangolare passo 50 mm, alette a movimento contrapposto comandate da ruote dentate esterne, comando manuale incluso.

VANTAGGI

- Comando manuale e piastra motore inclusi e montati.
- Serranda motorizzabile.

APPLICAZIONE / UTILIZZO

- Taratura e regolazione delle reti aeruliche.
- Impianti di condizionamento, ventilazione e riscaldamento.



Gamma

- Dimensioni: dalla 110x110 alla 810x710 mm.

Denominazione

LDRE50IT

LD: serranda regolazione

RE: ruote esterne

50: passo alette 50 mm / IT: produzione italiana.

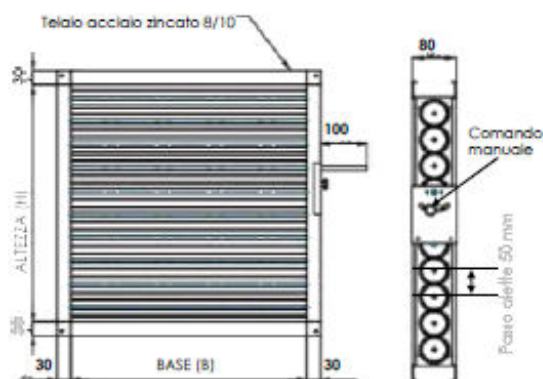
310 x 210

base x altezza
(mm)

Costruzione / Composizione

- **Telaio:** in lamiera zincata 8/10, profondità 80 mm con flange da 30 mm.
- **Alette:** profilo alare in alluminio passo 50 mm, solidali ai perni di rotazione a movimento contrapposto.
- **Ingranaggi:** in nylon caricato con fibra di vetro, esterni al flusso dell'aria.
- **Perno di comando:** acciaio zincato ø 8 mm sporgenza 100 mm.

Dati dimensionali



Accessori

- Servomotore elettrico.
(vedi pagg. 147 e 148 listino servocomandi).



Listino

Prezzi in euro comando manuale incluso

H (mm)	B (mm)	110	140	210	260	310	360	410	460	510	560	610	660	710	760	810
110		40,00	43,53	47,08	50,60	54,40	58,22	61,78	65,57	69,37	72,92	76,72	80,55	84,07	87,62	91,15
140		45,98	50,08	54,15	58,22	62,02	65,85	69,92	73,47	77,54	81,61	85,16	89,24	93,04	96,83	100,63
210		52,54	56,88	61,23	65,57	69,65	73,47	77,81	81,61	85,71	89,78	93,85	98,20	101,75	105,28	108,83
260		58,97	63,64	68,28	72,92	77,27	81,34	85,71	89,51	94,13	98,50	102,27	106,94	110,74	114,51	118,31
310		65,82	70,74	75,63	80,55	84,62	88,96	93,85	97,65	102,27	106,64	111,01	115,90	119,43	122,95	126,50
360		73,15	78,06	82,98	87,87	92,49	96,59	101,75	105,57	110,74	115,36	119,43	124,59	128,66	132,76	136,83
410		79,65	84,84	90,03	95,24	99,86	104,48	109,65	113,44	118,88	123,50	128,12	133,58	137,65	141,75	145,82
460		87,85	92,76	97,65	102,57	107,46	112,10	117,52	121,89	127,32	132,22	136,59	142,27	146,64	151,01	155,38
510		93,83	99,29	104,73	110,19	115,08	119,70	125,14	129,78	135,49	140,36	145,28	150,99	155,60	160,22	164,84
560		101,25	106,67	112,10	117,52	122,71	127,60	133,33	138,20	143,91	149,10	153,72	159,68	164,59	169,51	174,40
610		107,76	113,47	119,18	124,87	130,03	135,19	140,93	146,10	151,81	157,27	162,78	168,42	173,58	178,75	183,91
660		115,38	121,09	126,78	132,49	137,95	143,36	149,10	154,26	159,97	165,69	171,12	177,11	182,54	187,96	193,39
710		122,46	128,17	133,85	139,56	145,28	150,99	156,72	162,43	168,12	174,13	179,84	185,82	191,53	197,24	202,93

6 Allegato 2



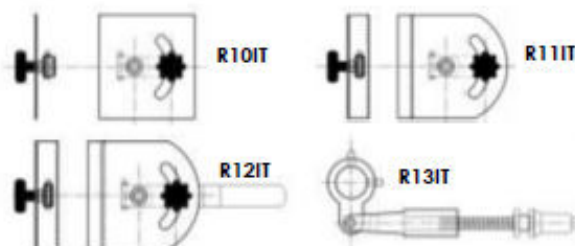
DISTRIBUZIONE

Comandi per serrande di regolazione

Listino

• Comandi manuali per serrande di regolazione*.

	modello	listino
R10IT	per serrande ≤ 0,5 m ²	€ 15,40
R11IT	per serrande ≤ 1,2 m ²	€ 23,00
R12IT	per serrande ≥ 1,2 m ²	€ 32,00
R13IT	comando frontale	€ 54,00



• Servocomandi elettrici per serrande di regolazione*.

Montaggio servomotore € 15,00 listino cad.

* escluso modello LDT-T200

per il modello LDT-T200
contatta il ns ufficio tecnico.

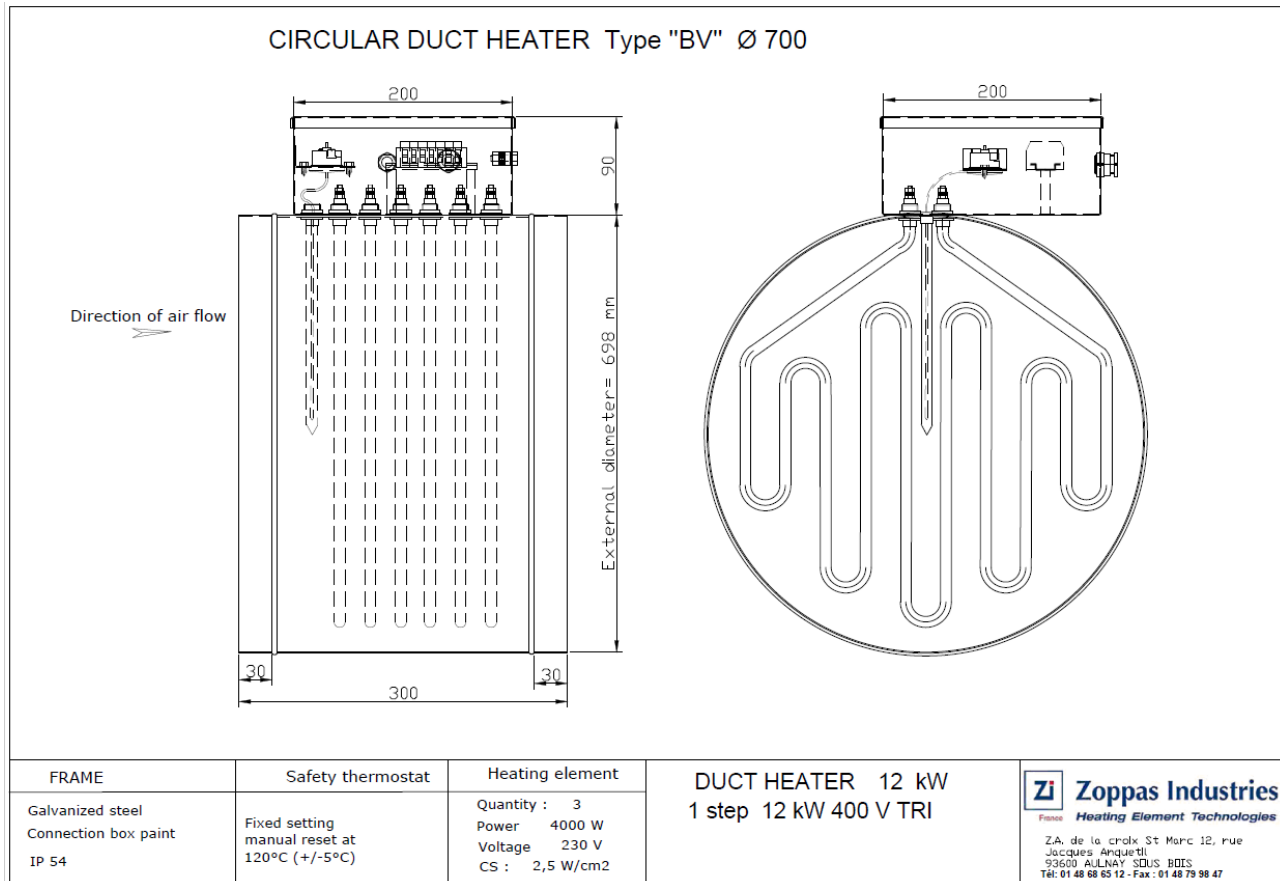
modello	listino	coppia nominale	per serrande sino a ca.	alimentazione	on / off	3 punti	modulante	contatti ausiliari
LM24A	€ 194,10	5 Nm	1 m ²	24 V	*	+		1
LM24A-S	€ 221,30			230 V	*	+		1
LM230A	€ 195,80			24 V			+	
LM230A-S	€ 221,30			230 V			+	
LM24A-SR	€ 277,50							+
LM230ASR	€ 330,20							+
NM24A	€ 234,90	10 Nm	2 m ²	24 V	*	+		1
NM24A-S	€ 284,30			230 V	*	+		1
NM230A	€ 241,70			24 V			+	
NM230A-S	€ 291,10			230 V			+	
NM24A-SR	€ 360,90							+
NM230ASR	€ 415,30							+
SM24A	€ 270,70	20 Nm	4 m ²	24 V	*	+		1
SM24A-S	€ 338,70			230 V	*	+		1
SM230A	€ 277,50			24 V			+	
SM230A-S	€ 345,60			230 V			+	
SM24A-SR	€ 408,50							+
SM230ASR	€ 461,30							+

• Contatti ausiliari aggiuntivi.

modello	listino	nr contatti	LM...A	NM...A	SM...A
S1A	€ 80,00	1	*	*	*
S2A	€ 108,00	2	*	*	*



7 Allegato 3

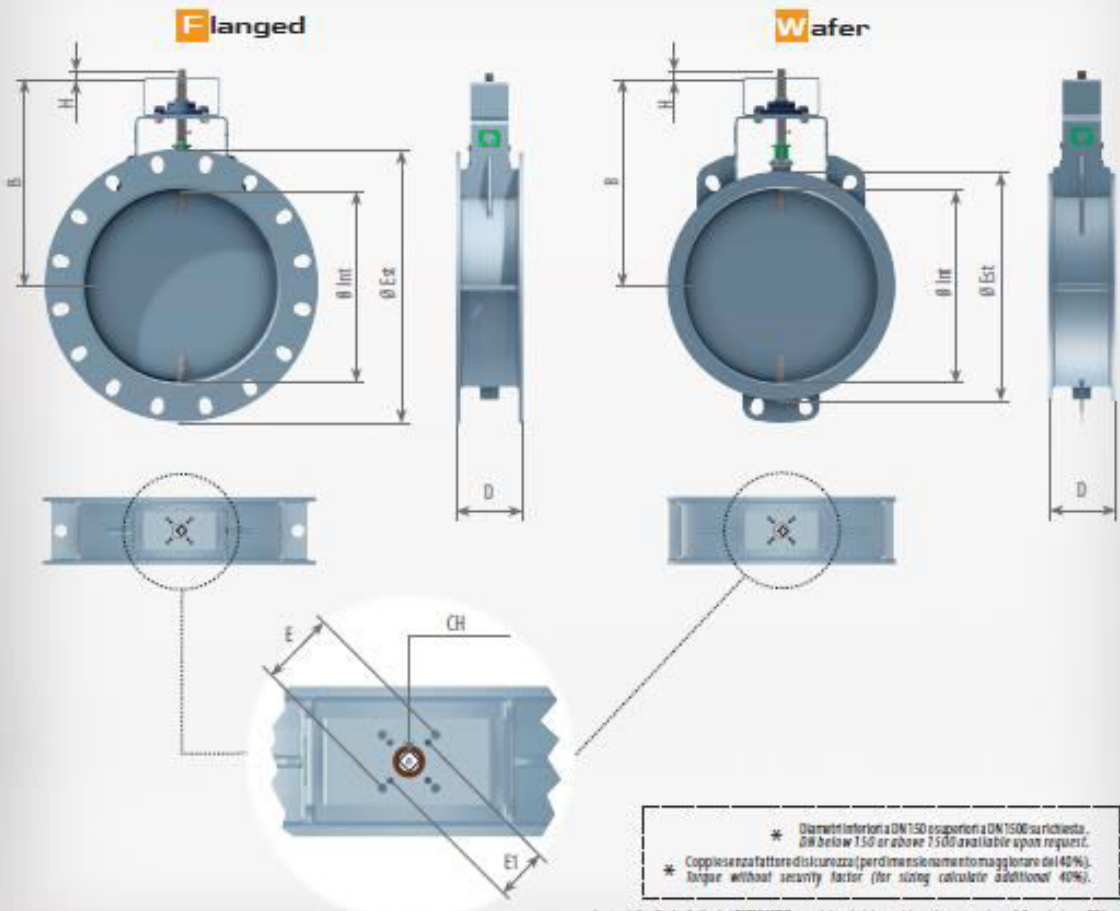


8 Allegato 4



BUTTERFLY DAMPER VALVE

AMM 701

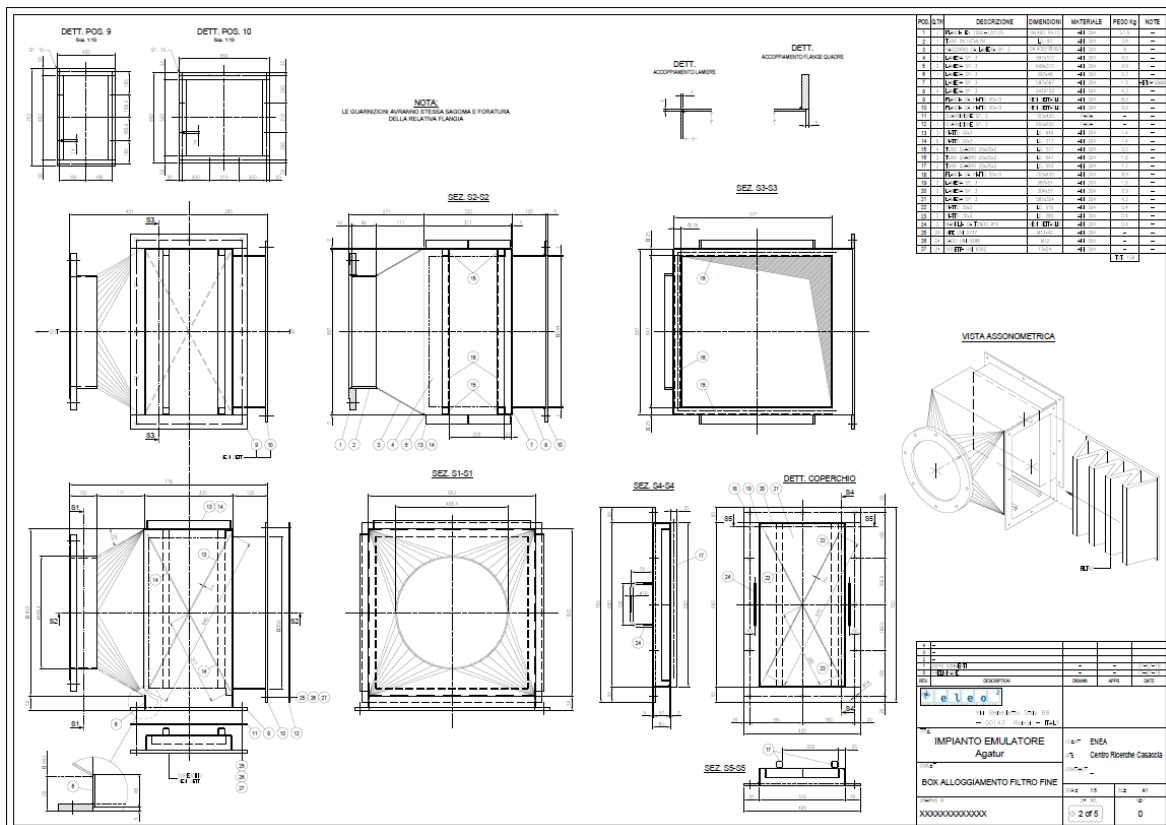
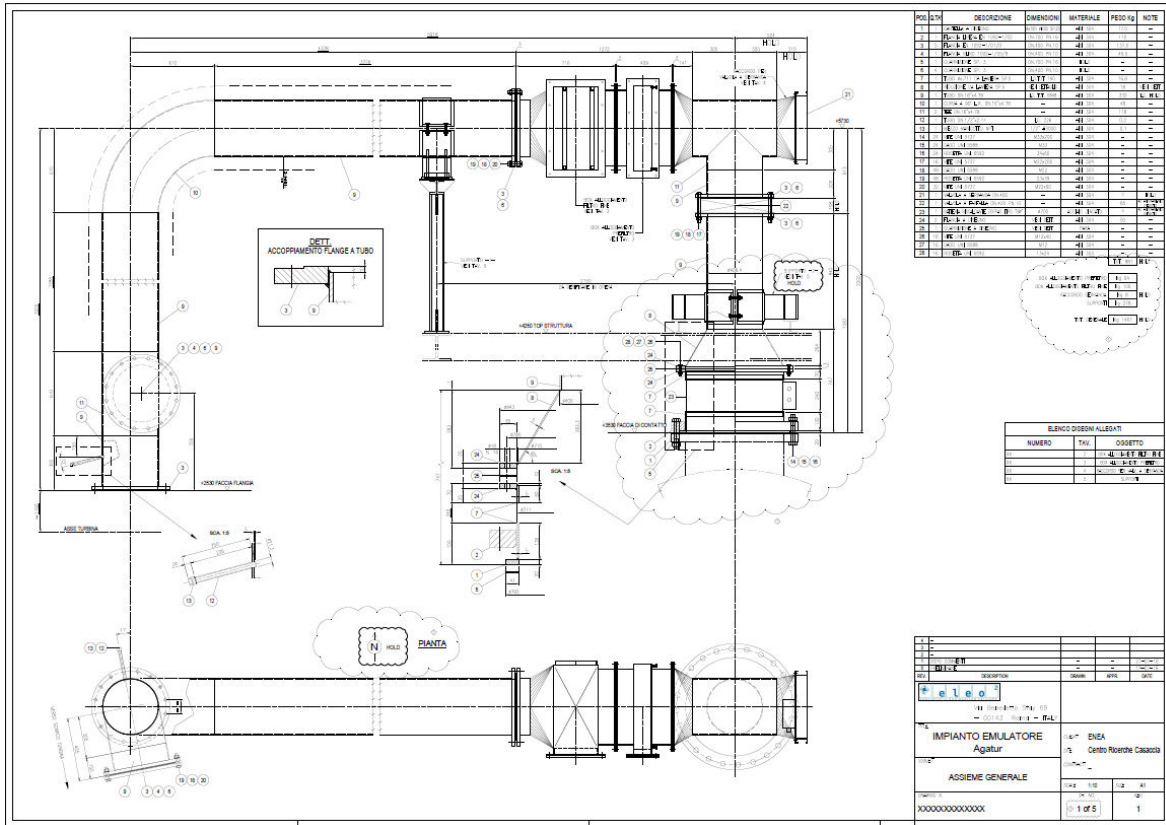


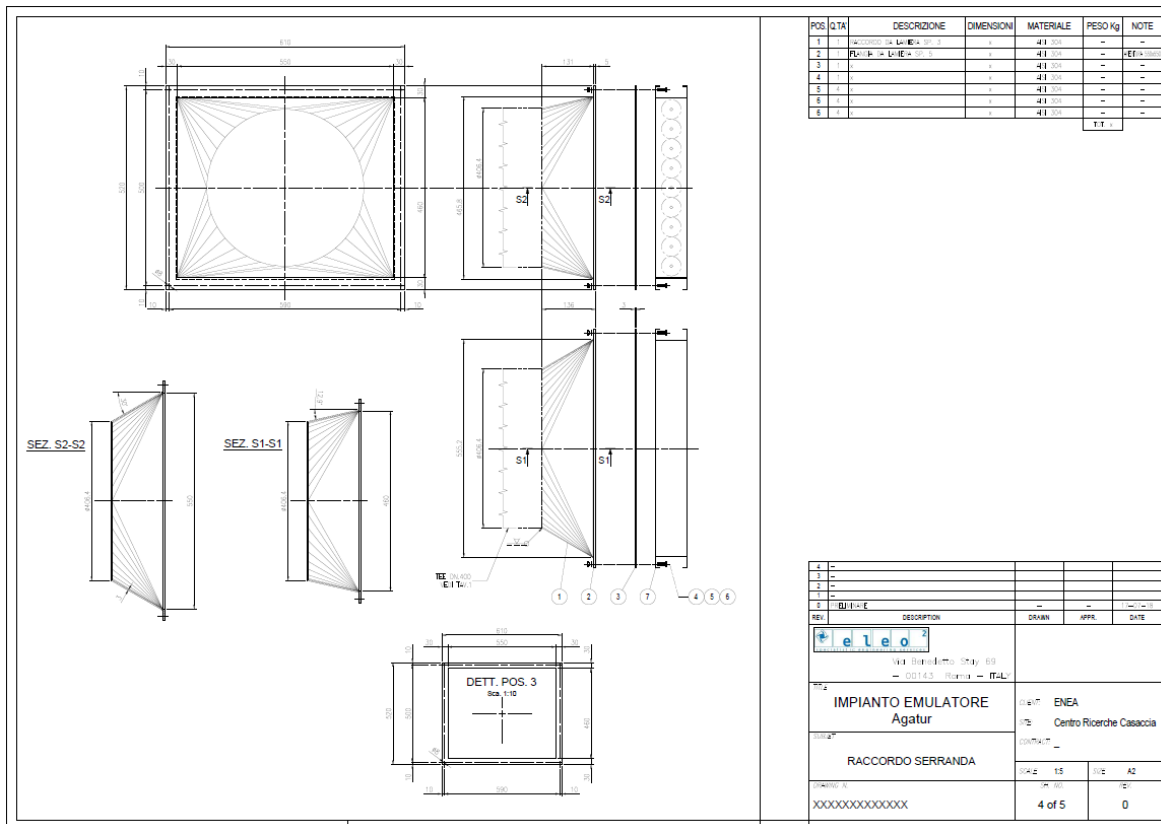
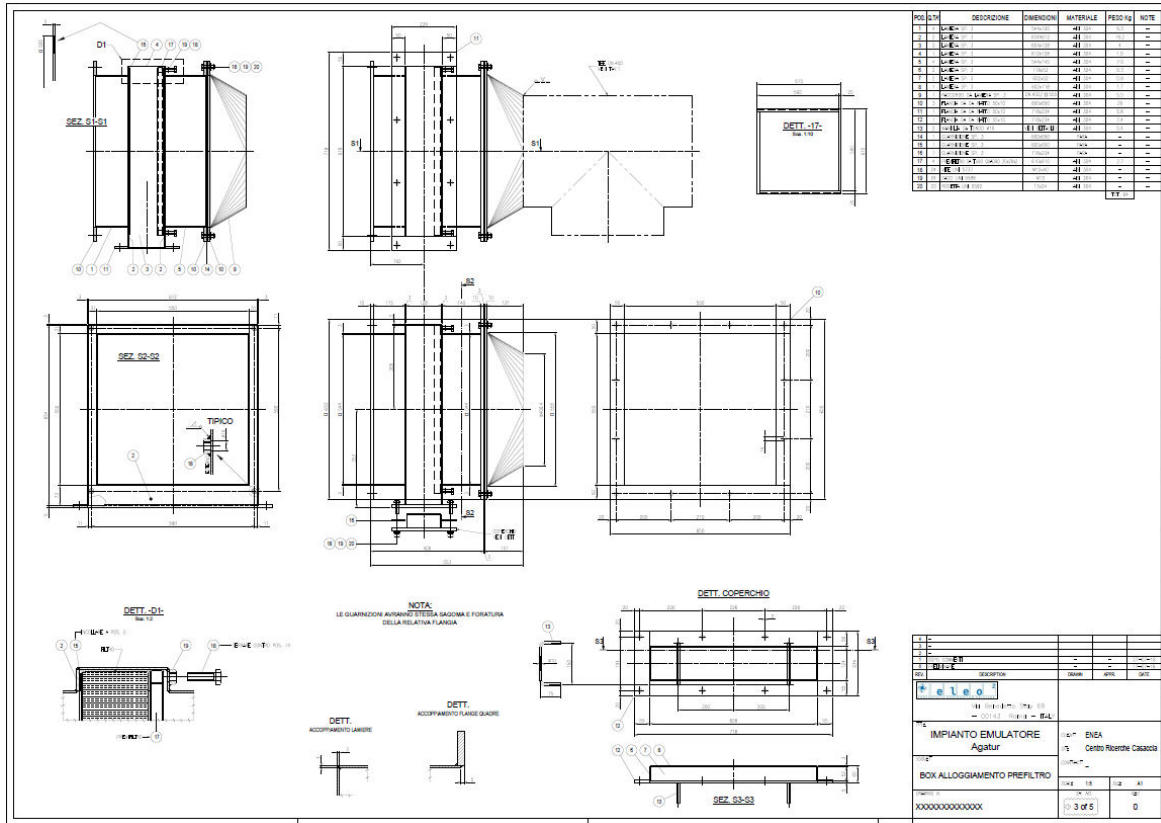
Le coppie fornite dagli attuatori PNEUMATICI sono state calcolate considerando una pressione d'alimentazione di 5 bar.
The torque supplied by PNEUMATIC actuators are calculated assuming a supply pressure of 5 bar.

DN	PS MAX (bar)	Ø Int	Ø Est			D	B	CH	H	E	E1	WEIGHT		Max Torque (Nm)	Suggested Actuator	
			FLANGED PN6	FLANGED PN10	WAFER							FLANGED	WAFER		Double Acting	Single Acting
150	3	160	285	205	140	310	14	17	F07	F05	15	12	22	AM17.0	AM20.4	
200	3	211	340	260	140	335	14	17	F07	F05	17,5	13,5	26	AM17.0	AM20.4	
250	2	265	395	315	140	363	14	17	F07	F05	22	16	24	AM17.0	AM30.4	
300	2	316	445	371	140	388	14	17	F07	F05	25	19	42	AM17.0	AM30.4	
350	2	350	490	505	421	405	14	17	F07	F05	31	24,5	40	AM25.0	AM30.4	
400	2	400	565	471	140	429	14	17	F07	F05	35	27,5	58	AM25.0	AM30.4	
450	1	450	595	615	526	490	22	20	F10	F07	47	41	62	AM35.0	AM40.4	
500	1	500	670	576	190	513	22	20	F10	F07	60	46	72	AM35.0	AM40.4	
600	1	600	755	780	677	561	22	20	F10	F07	72	59	85	AM35.0	AM40.4	
700	1	700	860	805	782	611	22	20	F10	F07	88	68	102	AM40.0	AM45.4	
800	0,5	800	975	1015	888	661	22	20	F10	F07	110	82	118	AM40.0	AM45.4	
900	0,5	900	1075	1115		703	27	25	F14	F12	138		128	AM50.0	AM55.4	
1000	0,5	1000	1175	1230		753	27	25	F14	F12	151		138	AM50.0	AM55.4	
1100	0,5	1100	1290	1335		803	27	25	F14	F12	164		156	AM50.0	AM55.4	
1200	0,5	1200	1405	1445		853	27	25	F14	F12	196		186	AM50.0	AM55.4	
1300	0,2	1300	1515	1560		903	27	25	F14	F12	231		204	AM55.0	AM60.4	
1400	0,2	1400	1560	1675		1053	27	25	F14	F12	270		218	AM55.0	AM60.4	
1500	0,2	1500	1660	1795		1103	27	25	F14	F12	340		252	AM55.0	AM60.4	

AMMtech si riserva il diritto di apportare modifiche ai propri prodotti in qualunque momento / AMMtech reserves the right to make changes to its products at any time.

9 Allegato 5






10 Allegato 6



Airmat Eco H2O Power

Product Range




Eco

Features



Applications



Filter Class

G **Coarse**



KEY FACTS

- Combined air filter and water coalescer
- Ideally suited to coastal applications
- High dust holding capacity of 3000 g/m² (SAE)

DESIGN

Disposable media of continuous glass fibers with progressive density coated with adhesive. The downstream side of the media is colored green to ensure correct installation.


APPLICATIONS

For use in industrial applications with rotating machinery like engines, gas turbines and smooth-flow compressors. Suitable for both land-based and offshore applications.

11 Allegato 7


Aircube Pro Power

Product Range




Pro

Features



Applications



Filter Class

M	F
ePM10	ePM2.5
ePM1	



KEY FACTS

- Extended surface area for higher levels of atmospheric particulate
- Industry-leading burst resistance
- Fits all commonly used filter frames
- Fully incinerable
- Recyclable materials for simple, environmentally-friendly disposal
- High efficiencies at low pressure drops

DESIGN

Pleated cells with special thread separators to ensure the even spacing of the pleats. Robust, fully incinerable, hollow-profile plastic frame, made from recyclable materials.

APPLICATIONS

Primary filtration for gas turbine air intakes.



12 Allegato 8

