



Ricerca di Sistema elettrico

Progettazione, Realizzazione ed Interpretazione di Prove Sperimentali per la Simulazione del Comportamento di un Sistema Passivo con Scambiatore a Baionetta per la Rimozione del Calore di Decadimento

M. Polidori
A. Achilli, O. De Pace, D. Balestri

PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE ED INTERPRETAZIONE DI PROVE SPERIMENTALI PER LA SIMULAZIONE DEL
COMPORTAMENTO DI UN SISTEMA PASSIVO CON SCAMBIATORE A BAIONETTA PER LA RIMOZIONE DEL
CALORE DI DECADIMENTO

M. Polidori – ENEA

A. Achilli, O. De Pace, D. Balestri - SIET

Settembre 2016

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2015

Area: Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente

Progetto: Sviluppo competenze scientifiche nel campo della sicurezza nucleare e collaborazione ai programmi internazionali per il nucleare di IV Generazione

Obiettivo: Sviluppo competenze scientifiche nel campo della sicurezza nucleare

Responsabile del Progetto: Felice De Rosa, ENEA

Titolo

Progettazione, realizzazione ed interpretazione di prove sperimentali per la simulazione del comportamento di un sistema passivo con scambiatore a baionetta per la rimozione del calore di decadimento

Descrittori

Tipologia del documento: Rapporto Tecnico
Collocazione contrattuale: Accordo di programma ENEA-MSE su sicurezza nucleare e reattori di IV generazione
Argomenti trattati: Termoidraulica dei reattori nucleari, Reattori e sistemi innovativi, Trasmissione del calore, Sicurezza nucleare

Sommario

Nell'ambito della prima annualità dell'Accordo di Programma MiSE/ENEA Piano Triennale 2015-2017, si prosegue l'attività di sperimentazione cominciata nel PAR2014 a supporto della caratterizzazione di sistemi per la rimozione del calore di decadimento passivi, in collaborazione con i Laboratori SIET di Piacenza.

La sezione di prova a due tubi a baionetta HERO-2, precedentemente caratterizzata in circuito aperto a circolazione forzata, nella presente annualità è stata testata in circolazione naturale previa chiusura del circuito sfruttando linee e componenti già utilizzate da SIET e POLIMI in precedenti attività di studio per generatori di vapore a tubi elicoidali. ENEA ha definito la matrice di prova utilizzando RELAP5mod3.3 per la simulazione pre-test, SIET si è occupata del montaggio e la realizzazione delle prove. I test termoidraulici che sono stati condotti sul loop, che si sviluppa per un'altezza di circa 20 m, hanno consentito la creazione di un database finalizzato alla caratterizzazione delle prestazioni di HERO-2 in circolazione naturale, in funzione del grado di riempimento del circuito chiuso e della potenza fornita alla sezione di prova, in condizioni operative di interesse per reattori SMR. La campagna sperimentale potrà essere usata anche e soprattutto per la qualifica di codici di calcolo.

Nel presente documento sono riportate le simulazioni pre-test condotte con RELAP5 per determinare la matrice di prova e i dati sperimentali prodotti nella presente campagna, insieme a una prima analisi dei dati ottenuti.

Note

Il documento è stato realizzato in collaborazione tra SIET ed ENEA
 Riferimento documentazione SIET 02796 RP 16.

Autori: A. Achilli(*), O. De Pace(*), D. Balestri(*), M. Polidori (**),
 (*) SIET (**) ENEA


Copia n.
In carico a:

2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE	22/09/2016	NOME	Massimiliano Polidori	Paride Meloni	Felice De Rosa
			FIRMA			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE	

INDICE

LISTA DELLE FIGURE.....	5
LISTA DELLE TABELLE	6
1. INTRODUZIONE	7
2. FACILITY DI PROVA.....	8
2.1. Descrizione del componente HERO-2.....	8
2.2. Implementazione nell'impianto IETI.....	13
2.2.1. Controllo della potenza elettrica erogata, e potenza termica rimossa dalla piscina	14
2.2.2. Procedura operativa di avviamento delle prove a due tubi	14
2.2.3. Procedura operativa di avviamento delle prove a singolo tubo	14
2.2.4. Procedura operativa di avviamento delle prove a doppio tubo con incondensabile	15
2.3. STRUMENTAZIONE DELLA FACILITY.....	16
3. SIMULAZIONI PRE-TEST CON IL CODICE RELAP5.....	17
3.1. Il modello RELAP5 del circuito HERO-2 per studi EHRS	17
3.2. Simulazione pre-test.....	20
3.3. Determinazione della matrice di prova	27
4. COMMISSIONING E CARATTERIZZAZIONE DI GRANDEZZE DERIVATE	29
4.1. Utilizzo di un sistema di acquisizione parallelo per la correzione dei segnali delle termocoppie di fluido	29
4.2. Taratura degli orifizi di ingresso del Generatore di Vapore a tubi a baionetta.....	30
4.3. Calcolo del titolo in uscita alla sezione di prova.....	30
4.4. Caratterizzazione delle dispersioni termiche del circuito	31
5. RISULTATI DEI TEST SPERIMENTALI E PRIME VALUTAZIONI	32
5.1. Condizioni in ingresso: matrici di prova	32
5.2. Risultati: prove a due tubi	32
5.2.1. Analisi dei risultati ottenuti	34
5.2.2. Comportamento oscillatorio osservato.....	38
5.3. Risultati in uscita: prove a singolo tubo	38
5.3.1. Analisi dei risultati ottenuti	40
5.4. Risultati test con immissione controllata di Azoto.....	42
5.4.1. Risultati dei test con azoto	44
6. CONCLUSIONI.....	46
ACRONIMI.....	47
BIBLIOGRAFIA	47
RINGRAZIAMENTI	47

APPENDICE A – INFORMAZIONI DI IMPIANTO	48
APPENDICE B – QUICK LOOK REPORTS	53
27-07-2016_1208	54
29-07-2016_1205	57
29-07-2016_1324	60
29-07-2016_1426	63
02-08-2016_1349	66
02-08-2016_1451	69
02-08-2016_1613	72
03-08-2016_1133	75
03-08-2016_1242	78
03-08-2016_1359	81
03-08-2016_1443	84
04-08-2016_1206	87
04-08-2016_1315	90
05-08-2016_1115	93
05-08-2016_1202	96
05-08-2016_1243	99
05-08-2016_1330	102
05-08-2016_1416	105
01-09-2016_1335	108
01-09-2016_1402	111
01-09-2016_1454	114
01-09-2016_1525	117
01-09-2016_1554	120
02-09-2016_1139	123
02-09-2016_1223	126
02-09-2016_1305	129
02-09-2016_1405	132
02-09-2016_1451	135
02-09-2016_1539	138
02-09-2016_1620	141
02-09-2016_1645	144
05-09-2016_1227	147
05-09-2016_1324	150
05-09-2016_1414	153

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 069	0	L	4	200

05-09-2016_1444	156
05-09-2016_1604	159
05-09-2016_1630	162
05-09-2016_1652	165
05-09-2016_1725	168
06-09-2016_1155	171
06-09-2016_1217	174
07-09-2016_1123	177
07-09-2016_1216	180
07-09-2016_1249	183
07-09-2016_1339	186
07-09-2016_1434	189
07-09-2016_1534	192
07-09-2016_1622	195
07-09-2016_1716	198

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1 – Sezione di un tubo a baionetta.....	8
Figura 2 – Disegno della parte superiore di HERO-2 e particolare della zona di ingresso con orifizio. ..	9
Figura 3 – Schema di funzionamento di un tubo a baionetta.....	9
Figura 4 – Immagine di un riscaldatore elettrico.....	10
Figura 5 – Disposizione delle termocoppie di fluido.....	11
Figura 6 – Disegno di assieme della sezione di prova HERO-2.....	12
Figura 7 – Immagini della sezione di prova HERO-2 installata.....	16
Figura 8 – Schema della nodalizzazione per RELAP5 del circuito di prova HERO-2 EHRS.....	18
Figura 9 – Massa di acqua nel circuito primario (ST02).....	21
Figura 10 – Potenza assorbita dall’acqua nel tubo a baionetta in blu e caduta nel condensatore in verde (ST02).....	23
Figura 11 – Pressioni in ingresso e uscita al tubo a baionetta (ST02).....	23
Figura 12 – Portata di circolazione naturale (ST02).....	24
Figura 13 – Frazione di vuoto nella camera a vapore in blu, e in ingresso in verde e uscita in rosso dal tubo di condensazione (ST02).....	24
Figura 14 – Perdita di pressione attraverso il tubo a baionetta (ST02).....	24
Figura 15 – Temperature in ingresso e uscita dal condensatore in rosso e verde, e temperatura di piscina (ST02).....	25
Figura 16 – Caratteristiche di piscina: frazione di vuoto, livello totale, portata tra i volumi (ST02).....	25
Figura 17 – Coefficienti di scambio termico lato tubo e lato piscina del condensatore per ogni mesh (ST02).....	26
Figura 18 – Funzione delle dispersioni termiche con TF02.....	31
Figura 19 – Pressione di saturazione in funzione della potenza netta e del Filling Ratio.....	34
Figura 20 – Portata massica in funzione della potenza netta e del Filling Ratio.....	34
Figura 21 – Titolo in uscita in funzione della potenza erogata e del Filling Ratio.....	35
Figura 22 – Titolo in uscita in funzione della pressione al duomo e del Filling Ratio.....	35
Figura 23 – Coefficiente globale di scambio termico del condensatore in funzione della potenza netta erogata e del Filling Ratio.....	36
Figura 24 – Pressione di saturazione in funzione della potenza netta e del Filling Ratio.....	40
Figura 25 – Portata massica in funzione della potenza netta e del Filling Ratio.....	40
Figura 26 – Titolo all’uscita del GV in funzione della potenza elettrica e del Filling Ratio.....	41
Figura 27 – Titolo in uscita in funzione della pressione al duomo e del Filling Ratio.....	41
Figura 28 – Pressione al duomo in funzione della potenza netta.....	44
Figura 29 – Portata massica in funzione della potenza netta (FR = 0.5).....	44
Figura 30 – Titolo in uscita al GV in funzione della potenza erogata (FR = 0.5).....	45
Figura 31 – Titolo in uscita al GV in funzione della pressione al duomo (FR =0.5).....	45

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1 – Principali parametri di progetto.....	8
Tabella 2 – Dimensioni dei tubi.....	8
Tabella 3 – Descrizione degli elementi principali della nodalizzazione.....	19
Tabella 4 – Lista delle simulazioni pre-test per studi di circolazione naturale a singolo e doppio tubo.	22
Tabella 5 – Matrici di prova a singolo e doppio tubo proposte a SIET (pre-test).....	27
Tabella 6 – Costanti di correzione TC di fluido.....	29
Tabella 7 – Caratterizzazione idraulica orifizi di ingresso del GV HERO2.....	30
Tabella 8 - Matrice delle prove a due tubi.....	32
Tabella 9 – Matrice delle prove a singolo tubo.....	32
Tabella 10 – Matrice delle prove a due tubi con azoto.....	32
Tabella 11 – Sintesi dei risultati delle prove a due tubi.....	33
Tabella 12 – Tabella delle deviazioni standard della caduta di pressione all’orifizio di ingresso DP11.38	
Tabella 13 – Sintesi dei risultati delle prove a singolo tubo.....	39
Tabella 14 – Sintesi dei risultati delle prove con azoto.....	43

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del precedente Accordo di Programma MiSE-ENEA PAR2014, ENEA con l'ausilio della Società SIET ha svolto attività di sperimentazione a supporto della caratterizzazione di scambiatori con tubi a baionetta sulla sezione di prova HERO-2 in circuito aperto e circolazione forzata [1].

La sezione di prova, costituita da due tubi a baionetta, era stata messa a disposizione da ENEA, mentre SIET si era occupata del montaggio e la realizzazione delle prove. Ogni tubo a baionetta, del diametro esterno di 2.54 cm e lunghezza 7.2 m, è costituito da un tubo interno che convoglia il liquido in ingresso e un tubo esterno riscaldato elettricamente. Nell'intercapedine tra i due tubi si realizza la generazione di vapore. Il riscaldamento è stato realizzato con un totale di 210 resistori elettrici che avvolgono i due tubi esterni per tutta la loro lunghezza. Ogni tubo è stato suddiviso in due zone di riscaldamento controllato indipendentemente. La potenza totale netta per ogni tubo è di circa 22 kW. La pressione di progetto della coppia di tubi a baionetta, in previsione di futuri utilizzi, è di 180 bar, ma la facility è in grado di operare a una pressione massima di 70 bar ed una portata di 0.1 kg/s per tubo in circolazione forzata. Il principale limite di sicurezza era rappresentato dalla massima temperatura ammissibile per i riscaldatori esterni di 350°C. I test termoidraulici condotti erano finalizzati alla caratterizzazione dello scambio termico, e alla rilevazione e quantificazione delle instabilità termoidrauliche dei tubi in specifiche condizioni operative.

La campagna sperimentale includeva test di caratterizzazione su tubo singolo, relativi alla taratura/verifica delle termocoppie, la determinazione delle perdite di carico monofase, le dispersioni termiche, etc. La matrice di prova si era incentrata sullo studio dello scambio termico su singolo tubo a diverse portate, potenze erogate e pressioni di esercizio, e prove su coppia di tubi per la verifica delle oscillazioni di canali in parallelo (Density Wave Oscillation, DWO).

La sperimentazione è stata effettuata sulla facility IETI che in precedenti attività era stata usata da SIET e POLIMI per la conduzione di un attività omologa su tubi elicoidali, anche in circolazione naturale [2]. La facility è stata quindi recentemente adattata al supporto della sperimentazione su sistemi per la rimozione del calore di decadimento passivi, sia per la parte circuito idraulico sia per la parte strumentale. La suddetta sezione di prova è stata collegata idraulicamente ad uno scambiatore (condensatore) composto da un tubo sub orizzontale inserito in una vasca di piccole dimensioni. SIET ha provveduto alla chiusura del circuito con linee e componenti preesistenti, alla predisposizione e taratura della strumentazione e del Sistema di Acquisizione Dati e dei dispositivi di controllo.

Scopo dell'attuale campagna sperimentale è lo studio del comportamento termoidraulico di un sistema di raffreddamento di emergenza (Emergency Heat Removal System, EHRS) per la rimozione passiva del calore di decadimento in condizioni rappresentative di reattori SMR (Small Modular Reactor) ad acqua pressurizzata.

Seguendo le indicazioni provenienti dai post-test dei dati disponibili dalla campagna 2015 condotte con RELAP5 e della pregressa attività su tubi elicoidali, la nuova campagna sperimentale è stata articolata in tre fasi principali. La prima fase condotta con i due tubi attivi, la seconda con un singolo tubo attivo e la terza con due tubi e immissione controllata di azoto per verificare l'effetto della presenza di incondensabile sulle prestazioni di scambio termico, in funzione del grado di riempimento del circuito e delle potenze erogate nella sezione di prova. Le prove sono state condotte in regime stazionario.

Il database generato costituirà un'ottima banca dati per la qualifica di codici di calcolo utilizzati a supporto della progettazione e per l'analisi incidentale dei reattori. In prospettiva, tali dati permetteranno inoltre di confermare ed approfondire il confronto delle prestazioni tra tali generatori di vapore e quelli a geometrie diverse (es. tubi elicoidali) alle diverse condizioni di interesse per reattori SMR.

2. FACILITY DI PROVA

2.1. Descrizione del componente HERO-2

L'oggetto dei test descritti in questo documento è la sezione di prova chiamata HERO-2 (Heavy liquid mEtal pResurized water cOoled tube #2). Il componente è stato fornito da ENEA [3] a SIET, che si è occupata del montaggio nell'impianto IETI, della messa in opera della strumentazione non fornita con la sezione di prova e della realizzazione delle campagne sperimentale.

La sezione di prova è costituita da due tubi a baionetta e l'insieme è caratterizzato da una lunghezza di circa 7.3 m. Tutte le parti della sezione di prova sono costituite da elementi commerciali e il materiale utilizzato è AISI304. La pressione di progetto della coppia di tubi a baionetta, in previsione di futuri utilizzi, è di 180 bar. In Tabella 1 sono riportati i principali parametri di progetto. L'impianto su cui verrà testato il componente allo stato attuale è in grado di operare a una pressione massima di 70 bar ed una portata di 0.1 kg/s per tubo. L'impianto è in grado di alimentare la sezione di prova con acqua sottoraffreddata o satura e allo scarico della sezione di prova è presente un separatore di vapore corredato da un sistema in grado di attuare il controllo della pressione d'uscita.

Tabella 1 – Principali parametri di progetto.

Fluido di processo	Acqua
Pressione	180 bar
Temperatura in ingresso	300-335 °C
Temperatura in uscita vapore	400 °C

Ogni tubo a baionetta è costituito da un totale di 3 tubi concentrici, in cui il tubo interno convoglia il liquido in ingresso e il tubo esterno è riscaldato elettricamente. Nell'intercapedine tra i due tubi si realizza la generazione di vapore. In Figura 1 è riportato in sezione un tubo a baionetta in corrispondenza di un attacco per la presa di pressione e in Tabella 2 sono riassunte le dimensioni principali dei tubi.

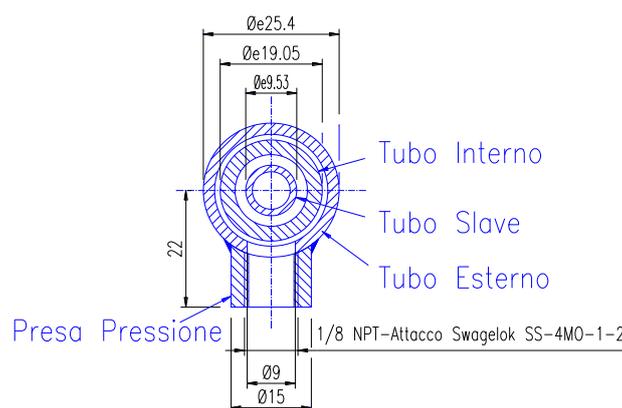


Figura 1 – Sezione di un tubo a baionetta.

Tabella 2 – Dimensioni dei tubi.

[mm]	Diametro esterno	Diametro interno	Spessore	Lunghezza
Tubo Slave	9.53	7.09	1.22	7262
Tubo Interno	19.05	15.75	1.65	7262
Tubo Esterno	25.40	21.18	2.11	7118

Il centraggio tra tubo slave e tubo interno è effettuato attraverso appositi distanziali, mentre tra tubo interno ed esterno il compito è demandato ai cavi di strumentazione delle termocoppie di fluido poste nella regione anulare che hanno anche il compito di preservare l'integrità delle termocoppie stesse.

All'ingresso di ciascun tubo è posta una struttura saldata sulla camera di vapore in grado di alloggiare gli orifizi, piccoli bulloni forati con lo scopo di stabilizzare il flusso di acqua impedendo la formazione di instabilità. La differenza di pressione misurata tra l'ingresso e l'uscita dell'orifizio permette inoltre di calcolare la portata entrante. All'uscita dalla regione anulare, l'acqua entra in una camera di vapore del diametro di 17 cm e altezza 12 cm su cui sono saldati due bocchelli, di cui flangiato per l'accoppiamento con l'impianto IETI e l'altro usato per far uscire i cavi delle termocoppie di fluido e quindi sigillato.

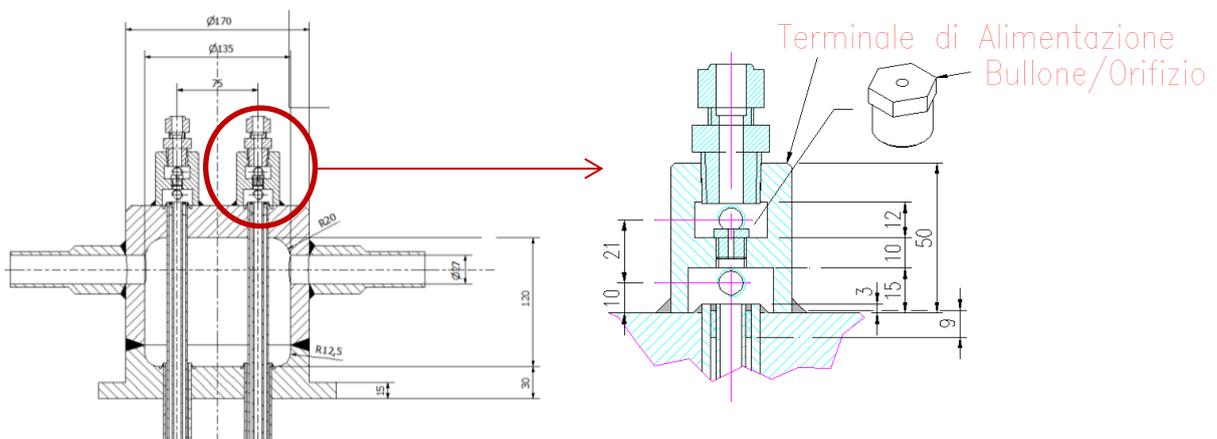


Figura 2 – Disegno della parte superiore di HERO-2 e particolare della zona di ingresso con orifizio.

Il principio di funzionamento di un generatore di vapore a tubi a baionetta è schematizzato nella seguente Figura 3. L'acqua sottoraffreddata discende dal tubo interno. Nella risalita all'interno dell'intercapedine anulare esterna, avviene la generazione di vapore, dove il calore fornito attraverso il tubo esterno viene rimosso. Per cercare di limitare lo scambio termico tra il fluido caldo in risalita nello spazio anulare e il fluido freddo discendente si deve creare un'intercapedine chiusa ermeticamente e riempita di un mezzo isolante, nel caso di HERO-2 è aria, ma per applicazioni di tipo nucleare è preferibile un gas nobile.

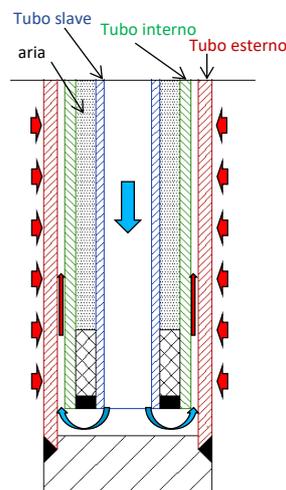


Figura 3 – Schema di funzionamento di un tubo a baionetta.

Il riscaldamento è stato realizzato con un totale di 210 resistori elettrici che avvolgono i due tubi esterni per tutta la loro lunghezza. Ciascun riscaldatore elettrico della lunghezza di 6 cm, di cui un'immagine è visibile in Figura 4, è in grado di erogare 240 W alla tensione di 100 V. Quindi, la potenza totale disponibile per ciascun tubo ammonta a 25.2 kW, che al netto delle perdite di calore verso l'esterno porta ad una potenza stimata di circa 22 kW netti per tubo. La temperatura massima ammissibile è fissata a 350 °C, limite che si è dimostrato essere il più stringente in fase di progettazione e realizzazione dei test. Va segnalato che l'installazione di questa tipologia di riscaldatori porta ad avere una certa discontinuità nel flusso di potenza fornita, che idealmente dovrebbe essere lineare. In primo luogo, perché deve essere lasciato spazio in corrispondenza delle 5 prese di pressione lungo tutto il tubo e poi perché non è chiaro se ci siano effetti di bordo sull'erogazione di potenza. Tuttavia, in prima approssimazione la distribuzione di potenza sarà considerata lineare. Le termocoppie di parete installate da SIET sono state collocate nello spazio lasciato libero tra i resistori, a quote corrispondenti alle termocoppie di fluido.



Figura 4 – Immagine di un riscaldatore elettrico.

Ogni tubo è stato suddiviso in due zone di riscaldamento controllato indipendentemente. A seguito dei calcoli di pre-test della precedente campagna è stata scelta un'alimentazione di potenza suddivisa in 2/3 nella regione bassa e 1/3 nella regione alta, al fine di avere un maggior controllo sulle temperature di surriscaldamento all'uscita nella camera di vapore.

L'intero impianto è alimentato da due dei tre gruppi che compongono il sistema TAMINI presenti in SIET, dove:

- ❖ TAMINI 2 fornisce potenza alla regione 2/3 nella parte bassa dei tubi a baionetta,
- ❖ TAMINI 1 fornisce potenza alla regione 1/3 nella parte alta dei tubi a baionetta.

Nell'attuale campagna, date anche le condizioni di prova attese, si è preferito mantenere una generazione di potenza lineare lungo tutti i tubi, per cui i due gruppi di potenza forniscono la medesima tensione sulle due zone.

Dal punto di vista della strumentazione, HERO-2 è stato strumentato in parte già nella fase di assemblaggio con 14 termocoppie di tipo K, 7 per ciascun tubo con passo di 1 m, in grado di fornire la temperatura del fluido nella regione anulare, come schematizzato in Figura 5. In corrispondenza delle termocoppie di fluido sono state anche installate 7 termocoppie di parete (esterna) sul tubo 1, installate da SIET.

Sono presenti anche 5 prese di misura della pressione per ciascun tubo disposte a un passo di 1.4 m e sul fondo del tubo è presente una penetrazione dove è connesso un terminale per un trasduttore di pressione differenziale. Si è scelto di strumentare maggiormente uno dei due tubi con 7 misuratori di pressione differenziale: 1 attraverso l'orifizio, 1 per il tubo discendente e 5 per la regione anulare. L'altro tubo è strumentato con 4 misuratori: 1 per l'orifizio, 1 per il tubo discendente, 1 per l'anulare, e 1 per la perdita di pressione totale ingresso/uscita.

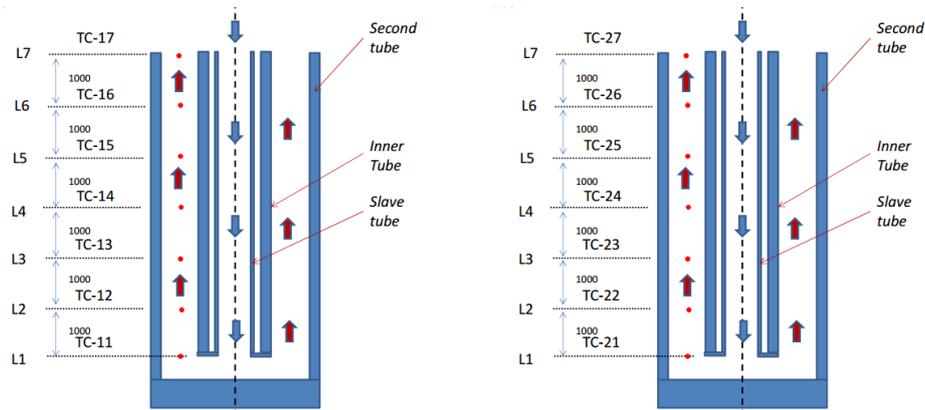


Figura 5 – Disposizione delle termocoppie di fluido.

SIET stessa ha poi provveduto alla restante strumentazione di impianto al fine di monitorare le condizioni di pressione e perdita di pressione, la portata, la temperatura di ingresso e uscita e la potenza. La strumentazione può essere quindi riassunta in:

- ❖ 14 termocoppie di fluido, 7 per ciascuno dei due tubi
- ❖ 7 termocoppie di parete sul tubo 1
- ❖ 2 misuratori di portata
- ❖ 2 misuratori di pressione assoluta (ingresso e uscita)
- ❖ 11 misuratori di pressione differenziale (DP), di cui 7 sul tubo 1 più strumentato e 4 sul tubo 2
- ❖ Misure di voltaggio e amperaggio per la valutazione della potenza fornita.

In Figura 6 è riportato il disegno di insieme della sezione di prova HERO-2 in cui sono state evidenziate le posizioni delle termocoppie di fluido e le prese di pressione

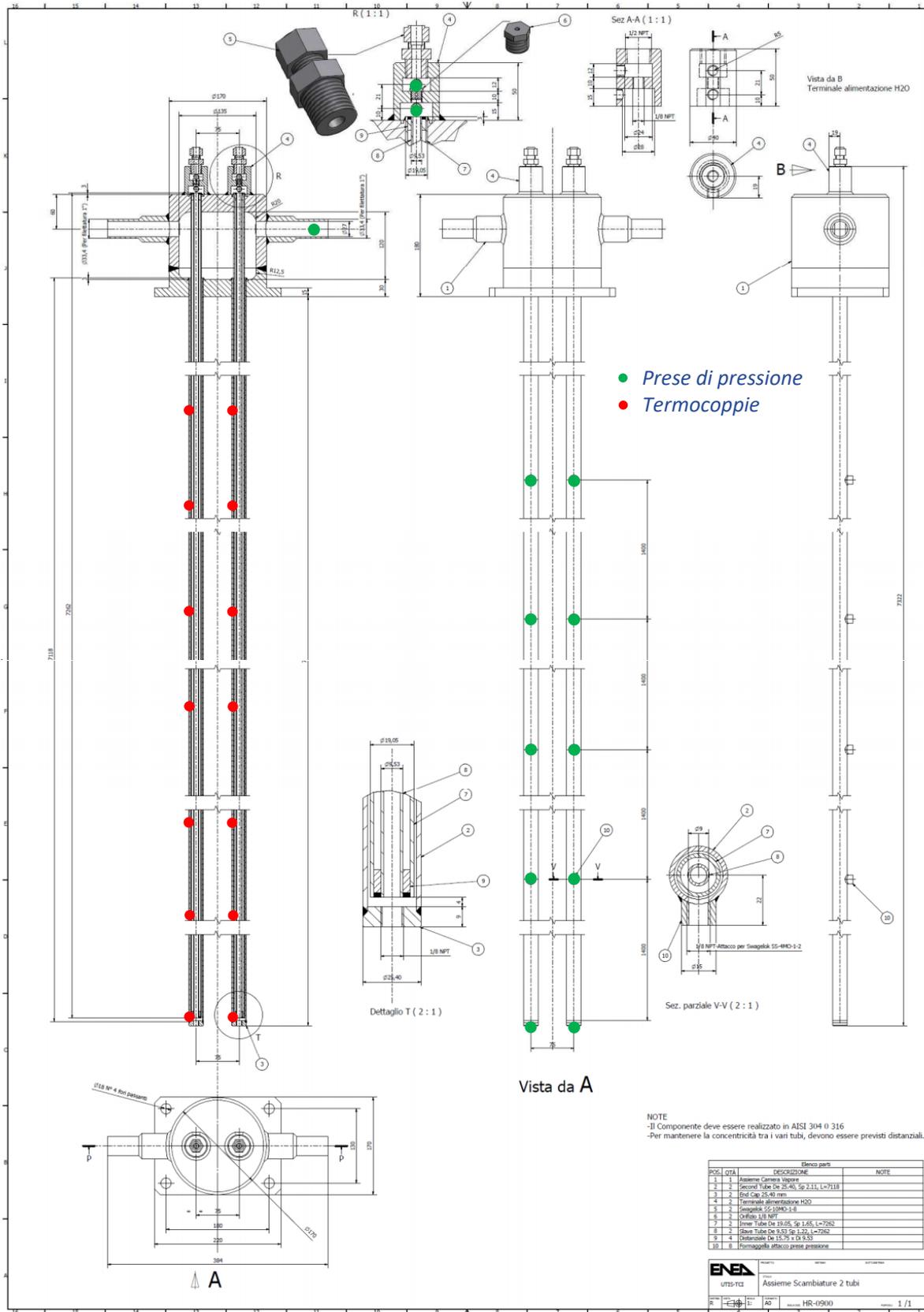


Figura 6 – Disegno di assieme della sezione di prova HERO-2.

2.2. Implementazione nell'impianto IETI

Le prove sulla facility sperimentale HERO2-EHRS si inquadrano nel progetto di sistemi integrati di generazione di vapore per i reattori SMR ad acqua leggera, per i quali sia prevista la possibilità di rimuovere via circolazione naturale il calore di decadimento generato da uno spegnimento di emergenza di un reattore nucleare.

Quindi l'impianto è caratterizzato da un circuito chiuso, con uno sviluppo in altezza pari a circa 20 m, nel quale si possono distinguere le seguenti componenti/linee di processo, la cui altimetria è riportata nel disegno plano-altimetrico in APPENDICE A:

- ❖ generatore di vapore (GV) a tubi a baionetta HERO-2;
- ❖ piscina di raffreddamento con tubo di scambio inclinato, da 2" 1/2 sch. 80;
- ❖ "gamba calda", da 3/4" sch. 40, di collegamento uscita GV - ingresso piscina di raffreddamento;
- ❖ "gamba fredda", da 3/4" sch. 40, di collegamento uscita piscina di raffreddamento - ingresso GV;
- ❖ valvola di sicurezza tarata a 70 bar posizionata all'uscita del GV;
- ❖ linea di estrazione vapore incondensabili a monte condensatore sulla sommità dell'impianto;
- ❖ linee di caricamento impianto dal punto più basso, in corrispondenza delle prese di pressione M13 e M23.

Funzionando l'impianto in circolazione naturale, non ci sono organi meccanici che movimentano il fluido, né valvole attuate di regolazione per portata e pressione, ma vi sono valvole manuali per poter incrementare le perdite di carico lungo il circuito.

I parametri controllati per la campagna prove sono:

- ❖ potenza elettrica erogata
- ❖ grado di riempimento (Filling Ratio, FR).

Variando queste grandezze, i valori di portate, pressioni, titoli in uscita e temperature si determineranno automaticamente e uno degli obiettivi della campagna sperimentale sarà la loro registrazione.

Sulle prese delle linee manometriche M13 e M23 sono state predisposte due valvole (indicate nel P&ID come V03 e V04), una per tubo per il riempimento dell'impianto, collegate alla pompa centrifuga che provvede al riempimento iniziale, a bassa pressione. Questa posizione è stata scelta in quanto costituisce il punto più basso del circuito, come risulta evidente dal disegno altimetrico di APPENDICE A.

Sulla sommità della linea di ingresso alla piscina, costituente il punto più alto dell'impianto è presente una piccola valvola di scarico collegata ad un condensatore ausiliario: questa valvola ha la duplice funzione di indicare il completo riempimento dell'impianto una volta che l'acqua comincia a traboccare e a permettere, durante il funzionamento in temperatura ed in pressione, assieme al condensatore, di estrarne una quantità controllata, condensarla perché poi venga pesata.

Misurata la capienza massima del circuito (escluse linee manometriche) pari a circa 19.5 kg di acqua a temperatura ambiente, il FR è determinato in base alla seguente relazione:

$$FR = \frac{M_{max} - M_{estratta}}{M_{max}}$$

dove M_{max} è la massa di acqua a freddo corrispondente a un totale riempimento del circuito e $M_{estratta}$ è la massa d'acqua sottratta al circuito.

2.2.1. Controllo della potenza elettrica erogata, e potenza termica rimossa dalla piscina

I tubi a baionetta lavorano a potenza imposta per mezzo di resistenze scaldanti, collegate in parallelo, installate sulla parete esterna dei tubi della sezione di prova in modo che la generazione di potenza sia regolabile in maniera indipendente in due tratti. Dal momento che lo scambio termico avverrà in condizioni sottoraffreddate-bifase, la generazione di potenza è stata mantenuta uniforme su tutta la sezione scaldante.

La potenza elettrica erogata, al netto delle perdite, viene rimossa dalla piscina dove la quantità di acqua evaporata a causa della potenza termica scambiata viene reintegrata mediante una pompa centrifuga.

Il livello della piscina di raffreddamento è regolato dal livello della piscina ausiliaria mediante una valvola a galleggiante. La valvola mantiene nelle due piscine un livello costante tale da assicurare la completa copertura del tubo condensatore. La portata immessa nella piscina di condensazione attraverso una valvola a galleggiante viene rilevata da un misuratore ad effetto Coriolis (F02). Tramite la portata di reintegro e la misura della temperatura dell'acqua nella piscina (TF04), corrispondente alla temperatura di saturazione a pressione ambiente, quando l'impianto è regimato, si riesce a ricavare una stima della potenza rimossa pur essendo quest'ultima affetta da una pesante incertezza a causa dei lunghi tempi di regimazione del livello.

2.2.2. Procedura operativa di avviamento delle prove a due tubi

Per sommi capi viene descritta la procedura operativa seguita durante l'avviamento.

- ❖ Apertura della valvola di scarico sulla sommità dell'impianto V14.
- ❖ Chiusura valvola manuale di reintegro della piscina di raffreddamento (V08).
- ❖ Avvio della pompa centrifuga di riempimento con chiusura della valvola di drenaggio alla mandata della pompa V09.
- ❖ Apertura delle valvole V03 e V04 per il riempimento dell'impianto.
- ❖ Spurgo delle linee manometriche (al traboccare del liquido dalla valvola di scarico superiore).
- ❖ Chiusura delle valvole V03 e V04.
- ❖ Avvio flusso del condensatore ausiliario di raffreddamento del drenaggio di vapore.
- ❖ Chiusura interruttori dei generatori di potenza e salita in potenza.
- ❖ Raccolta del liquido proveniente dal condensatore ausiliario fino ad un livello prefissato di un recipiente opportunamente tarato sul Filling Ratio desiderato.
- ❖ Chiusura valvola di drenaggio vapore V14.
- ❖ Regolazione impianto sul livello di potenza desiderato.
- ❖ Attesa della regimazione ed acquisizione dello stazionario.

2.2.3. Procedura operativa di avviamento delle prove a singolo tubo

Per sommi capi viene descritta la procedura operativa seguita durante l'avviamento.

- ❖ Apertura della valvola di scarico sulla sommità dell'impianto V14.
- ❖ Chiusura valvola manuale di reintegro della piscina di raffreddamento (V08).
- ❖ Avvio della pompa centrifuga di riempimento con chiusura della valvola di drenaggio alla mandata della pompa V09.
- ❖ Apertura delle valvole V03 e V04 per il riempimento dell'impianto.
- ❖ Spurgo delle linee manometriche (al traboccare del liquido dalla valvola di scarico superiore).

- ❖ Chiusura della valvola del tubo meno strumentato (V02).
- ❖ Chiusura delle valvole V03 e V04.
- ❖ Avvio flussaggio del condensatore ausiliario di raffreddamento del drenaggio di vapore.
- ❖ Chiusura interruttori dei generatori di potenza e salita in potenza.
- ❖ Raccolta del liquido proveniente dal condensatore ausiliario fino ad un livello prefissato di un recipiente opportunamente tarato sul Filling Ratio desiderato.
- ❖ Chiusura valvola di drenaggio vapore V14.
- ❖ Regolazione impianto sul livello di potenza desiderato.
- ❖ Attesa della regimazione ed acquisizione dello stazionario.

2.2.4. Procedura operativa di avviamento delle prove a doppio tubo con incondensabile

Per sommi capi viene descritta la procedura operativa seguita durante l'avviamento.

- ❖ Connessione del trasmettitore di pressione relativa P02 ad un volume ausiliario per il carico dei gas.
- ❖ Apertura della valvola di scarico sulla sommità dell'impianto V14.
- ❖ Chiusura valvola manuale di reintegro della piscina di raffreddamento (V08).
- ❖ Avvio della pompa centrifuga di riempimento con chiusura della valvola di drenaggio alla mandata della pompa V09.
- ❖ Apertura delle valvole V03 e V04 per il riempimento dell'impianto.
- ❖ Spurgo delle linee manometriche (al traboccare del liquido dalla valvola di scarico superiore).
- ❖ Chiusura delle valvole V03 e V04.
- ❖ Avvio flussaggio del condensatore ausiliario di raffreddamento del drenaggio di vapore.
- ❖ Chiusura interruttori dei generatori di potenza e salita in potenza.
- ❖ Raccolta del liquido proveniente dal condensatore ausiliario fino ad un livello prefissato di un recipiente opportunamente tarato sul Filling Ratio desiderato.
- ❖ Chiusura valvola di drenaggio vapore V14.
- ❖ Regolazione impianto sul livello di potenza desiderato.
- ❖ Attesa della regimazione ed acquisizione dello stazionario senza incondensabile.
- ❖ Pesatura bombola di azoto disconnessa.
- ❖ Chiusura valvola di scarico del collegamento riduttore bombola-volume ausiliario.
- ❖ Chiusura valvola di scarico volume ausiliario per incondensabile V11.
- ❖ Apertura riduttore bombola di N2.
- ❖ Apertura valvola di carico volume ausiliario per incondensabile V11.
- ❖ Chiusura valvola di carico volume ausiliario per incondensabile V11.
- ❖ Chiusura riduttore bombola di N2.
- ❖ Apertura valvola di scarico volume ausiliario V10 fino ad ottenere la depressurizzazione corrispondente all'iniezione della quantità di massa di incondensabile desiderata.
- ❖ Chiusura valvola di scarico volume ausiliario V10.
- ❖ Apertura dello sfiato a valle del riduttore della bombola e disconnessione della bombola.
- ❖ Ripesatura della bombola
- ❖ Regolazione della potenza sul valore desiderato, regimazione ed acquisizione dello stazionario.

2.3. STRUMENTAZIONE DELLA FACILITY

Per le misure delle grandezze fisiche è stata predisposta la strumentazione riportata nella tabella compresa in APPENDICE A. Occorre specificare che le termocoppie di fluido e di parete della sezione di prova erano comprese nella fornitura della stessa, pertanto non ne sono forniti i certificati. Le termocoppie di fluido TF15, TF17 e la termocoppia di parete TW13 sono rimaste fuori uso per tutta la campagna sperimentale in quanto danneggiate.

Per le misure di portata massica circolante non vi è alcuna misura diretta, ma la medesima può essere calcolata indirettamente dalle misure di differenza di caduta di pressione a cavallo degli orifizi di ingresso (DP11 e DP21). Il valore di portata viene in seguito determinato moltiplicando la caduta di pressione per un coefficiente di efflusso, derivato da una caratterizzazione idraulica degli orifizi d'ingresso, sulla base della campagna sperimentale sulla sezione di prova a tubi a baionetta HERO-2 del PAR2014 (si veda documento [4]).

In Figura 7 sono riportate due immagini della sezione di prova installata presso i Laboratori SIET.



Figura 7 – Immagini della sezione di prova HERO-2 installata.

3. SIMULAZIONI PRE-TEST CON IL CODICE RELAP5

Per garantire la rappresentatività e la fattibilità dei test, ENEA ha condotto una serie di simulazioni preliminari con il codice di sistema RELAP5 al fine di determinare la matrice di prova.

RELAP5 mod3.3 (Reactor Excursion and Leak Analysis Program) [5] è un codice di calcolo termoidraulico sviluppato da US-NRC (United States – Nuclear Regulatory Commission) in collaborazione con i paesi che hanno preso parte all'accordo CAMP (Code Applications and Maintenance Program) che rappresenta a tutt'oggi un codice di riferimento per simulazioni termoidrauliche, sebbene la Commissione stia spingendo per l'adozione del nuovo codice TRACE.

RELAP5 è sviluppato e utilizzato per studi che variano dal design al licensing di reattori ad acqua leggera, e per analisi di transitori operativi e incidentali. Inoltre, date le potenzialità del codice, esso è largamente usato per simulazioni termoidrauliche di una grande varietà di sistemi nucleari e non, sia ad acqua leggera sia con altri fluidi di processo.

Il codice RELAP5 usa un modello idrodinamico di tipo monodimensionale bifase monocomponente con la possibilità di tenere conto dell'eventuale presenza di gas incondensabili nella fase vapore o di un soluto non volatile nella fase liquida. L'ipotesi base del RELAP5 è di disequilibrio meccanico e termodinamico tra le fasi, ma permette anche di utilizzare modelli più semplici come quello omogeneo, dell'equilibrio termico e del moto senza attrito.

3.1. Il modello RELAP5 del circuito HERO-2 per studi EHRS

Il modello del componente HERO-2 fatta per il codice RELAP5, cioè i due tubi a baionetta comprensivi di orifiziatura in ingresso e camera vapore, era già stato oggetto di indagine pre-test nella precedente campagna sperimentale [1] e, contestualmente all'attività qui presentata, anche di analisi post-test [6]. Il modello si limitava alla descrizione monodimensionale del componente stesso.

Per lo studio pre-test delle caratteristiche di circolazione naturale dei tubi a baionetta, il modello monodimensionale di HERO-2 è stato completato con l'inserimento della linea vapore, del tubo condensatore e relativa piscina di condensazione, e linea di alimentazione.

La nodalizzazione adottata è riportata in Figura 8 e in Tabella 3 una breve descrizione dei principali elementi che la compongono.

Il modello è stato preparato per la simulazione completa dei due tubi a baionetta, quindi i due tubi paralleli sono stati integralmente simulati in modo tale che le posizioni della strumentazione (termocoppie e prese di pressione) coincidessero con i centri di una mesh, mantenendo le lunghezze delle mesh pressoché costanti. Ne è risultata una meshatura piuttosto fine composta da circa 420 mesh totali.

Seguendo il flusso d'acqua a partire dall'orifiziatura in ingresso ai tubi (un dettaglio è visibile in Figura 2), il flusso attraversa i canali discendenti 100 e 200 all'interno dei tubi slave per poi risalire gli anulari ascendenti 110 e 210 dove ha luogo la generazione di vapore. Il vapore proveniente dai due tubi viene convogliato nella camera vapore 311 e attraverso la tubazione di gamba calda 420 raggiunge il tubo di condensazione 430. Il tubo è leggermente inclinato di 3° per facilitare l'efflusso di liquido, come si può vedere nel disegno di piscina in APPENDICE A. Il condensato viene poi riportato alla sezione di prova attraverso la tubazione di gamba fredda 440. Completa il circuito primario della facility un sistema composto da una valvola motorizzata 325 e un volume tempo-dipendente 330 che hanno la funzione di scaricare acqua fino al raggiungimento di una certa quantità di massa residua all'interno del circuito, imposta con variabile di controllo, definendo così il FR di riferimento per il test.

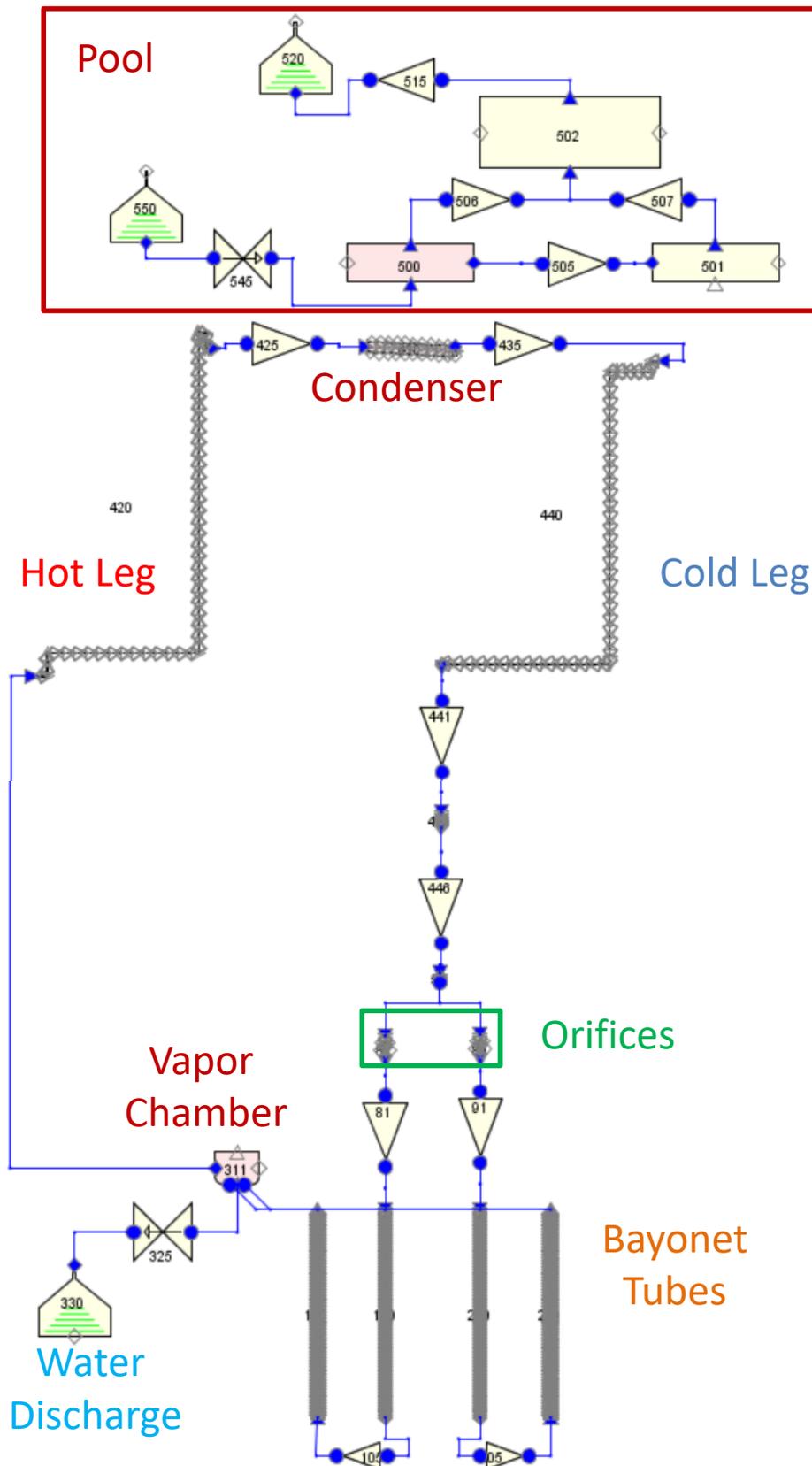


Figura 8 – Schema della nodalizzazione per RELAP5 del circuito di prova HERO-2 EHRS.

Tabella 3 – Descrizione degli elementi principali della nodalizzazione.

Numero	Tipo	Caratteristiche Circuito Primario
50	branch	Volume di separazione della portata sui due tubi
80 - 90	pipe	Regione di ingresso ai tubi con orifizio
100 - 200	pipe	Tubo centrale discendente
110 - 210	annulus	Regione anulare ascendente di generazione del vapore
311	branch	Volume della camera di vapore
420	pipe	Gamba calda
430	pipe	Tubo di condensazione immerso in piscina
440 - 445	pipe	Gamba fredda
325+330	mtrvlv+tmdpvvol	Scarico di acqua controllato per raggiungere il FR desiderato
Caratteristiche Piscina		
500	snglvol	Parte del volume di piscina accoppiato termicamente con il tubo condensatore
501 - 502	snglvol	Volumi di piscina per promuovere la circolazione naturale al suo interno
515+520	sngljun+tmdpvvol	Condizione atmosferica in piscina
545+550	mtrvlv+tmdpvvol	Reintegro controllato di acqua in piscina per mantenerne il livello
Strutture termiche simulate		
100-1 200-1		Parete a strati tra tubo discendente e ascendente (AISI304-Aria-AISI304)
110-1 210-1		Parete esterna con riscaldatore nella zona 2/3 inferiore
110-2 210-2		Parete esterna con riscaldatore nella zona 1/3 superiore
430-1		Parete scambiante tra condensatore e piscina

Il volume della piscina di condensazione è stato suddiviso in tre volumi in RELAP5 al fine di tenere in considerazione i fenomeni convettivi che si possono creare all'interno della piscina. La parte bassa, di altezza 20 cm, è suddivisa tra i volumi 500 e 501, di cui solo il primo è accoppiato termicamente con il tubo di condensazione. Il volume 502, anch'esso di altezza 20 cm, descrive la parte superiore della piscina dove si presenta il pelo libero di acqua a un'altezza di circa 5 cm. Il volume 502 è quindi messo in contatto con l'ambiente esterno alla pressione di 1 Atm e 20 °C attraverso 515 e 520, dove viene rilasciato il vapore generato. Per finire, un sistema composto da una valvola motorizzata e un volume tempo-dipendente con acqua a 20°C e 1 Atm provvede al reintegro di acqua in piscina per mantenere il livello a circa 25 cm, sufficienti a tenere il tubo di condensazione sotto battente.

Le strutture termiche simulate sono

- ❖ la parete di accoppiamento tra tubo discendente e anulare ascendente dei tubi a baionetta, modellati con una struttura multistrato composta da AISI 304 e uno strato intermedio di aria secca con caratteristiche termiche di conducibilità $k=0.04$ W/m/K, e calore specifico $c_p=1050$ J/kg/K
- ❖ la parete esterna di ciascun tubo, modellata con due strutture termiche separate con lo schema 2/3 – 1/3, ciascuna in AISI304 più un ulteriore strato dello stesso materiale in cui viene fatto generare calore per simulare i riscaldatori esterni.
- ❖ la parete del tubo di condensazione, modellata in AISI304 che accoppia il circuito primario con la piscina.

Ogni altra tubazione non è stata presa in considerazione e in generale si è considerato il sistema adiabatico. Inoltre, dati gli scopi della presente campagna, si è considerata una distribuzione di

potenza lineare e uguale in entrambe le zone, considerando una potenza massima netta al fluido di 22 kW contro i 25.2 kW erogati dai riscaldatori.

Per quanto riguarda le perdite di carico è stata imposta una rugosità di 3.2 um per il calcolo delle perdite distribuite e la principale perdita di carico concentrata è stata calibrata in base a indicazioni provenienti dai progettisti. Alla pressione di 160 bar, temperatura in ingresso 335°C, portata 180 kg/h per tubo e potenza 57 kW, si hanno circa 3 bar di caduta sull'orifizio e 1.5 bar su tutto il tubo. In queste condizioni è risultato un $k_{\text{orifizio}}=1.7$, mantenuto in tutte le successive simulazioni effettuate.

Permangono alcune incertezze che riguardano sia il modello che la stessa componentistica, e sono:

- ❖ l'effetto della distribuzione di potenza a «spot» dei tubi a baionetta,
- ❖ L'entità delle perdite di pressione nelle regioni anulari dovute a presenza dei cavi delle termocoppie e la calibrazione della perdita attraverso gli orifizi,
- ❖ le caratteristiche termodinamiche dell'aria nell'intercapedine tra tubo slave e tubo interno,
- ❖ l'effetto delle perdite di calore lungo tutto il circuito, che possono influenzare le densità di gamba calda e fredda,
- ❖ l'effetto della nodalizzazione RELAP5.

Queste incertezze potranno essere superate solo a valle della analisi post-test sia della campagna di caratterizzazione del componente HERO-2 svolta nel 2015, sia di quella presente.

3.2. Simulazione pre-test

La campagna da condurre sulla facility ha lo scopo di caratterizzare le prestazioni in circolazione naturale di un sistema passivo per la rimozione del calore di decadimento con tubi a baionetta. In altre parole, la generazione di vapore nel canale anulare alle diverse condizioni in cui si potrebbe trovare a lavorare un ipotetico scambiatore a tubi a baionetta di un reattore SMR, a pressioni di 60-70 bar e temperature di 330°C, le portate generate dalla differenza di densità tra gamba calda e fredda, etc. Recentemente, i tubi a baionetta hanno trovato un certo interesse nell'impiego in reattori di IV generazione raffreddati a metallo liquido [7] [8], ma gli attuali limiti imposti dall'impianto IETI e il limite di temperatura dei riscaldatori, fanno sì che l'attuale campagna sperimentale sia di maggior interesse per applicazioni in reattori LWR.

I limiti sui parametri di prova sono:

- ❖ **PRESSIONE:** massimo 70 bar
questo limite è dettato dalla pressione massima delle tenute attualmente implementate,
- ❖ **POTENZA:** massimo 25.2 kW per tubo,
considerando 105 riscaldatori in grado di fornire 240 W ciascuno a 100 V di tensione,
- ❖ **TEMPERATURA:** massima ammissibile per i riscaldatori 350 °C.

Lo scopo dei seguenti studi di pre-test è la generazione di una matrice di prova, in cui vengono individuati alcuni punti di stazionario che rispettino i limiti impiantistici sopra descritti e che siano rappresentativi dei fenomeni che occorrono in un sistema passivo di rimozione del calore di decadimento.

Per ottenere una matrice di prova, in primo luogo vanno considerati i parametri che possono essere modificati (gradi di libertà):

- ❖ quantità di acqua contenuta nel circuito primario (Filling Ratio, FR),
- ❖ potenza erogata dai riscaldatori dei tubi a baionetta.

Una volta determinate queste condizioni, lo stato stazionario che si viene a creare è completamente determinato in termini di pressione, portata, titolo di vapore, temperatura, etc.

Un certo numero di simulazioni, riportate in Tabella 4, sono state condotte al fine indagare combinazioni di parametri che rispettassero i limiti di sicurezza dell'impianto, cioè 70 bar e 350°C sui riscaldatori elettrici, e allo stesso tempo verificare le prestazioni attese negli stazionari in termini di portata di circolazione naturale e scambio termico sia nei tubi a baionetta che nel condensatore.

Ciascuna simulazione è stata fatta fissando dapprima il FR e facendo poi variare la potenza dei riscaldatori a step di 25%, 50%, 75% e 100% della potenza massima. Ogni step è stato mantenuto per 2000 s di simulazione al fine di raggiungere un adeguato stato stazionario. Quello che accade nei primi 1000 s di simulazione non dovrebbe essere preso in considerazione dato che il transitorio iniziale è funzione delle condizioni di inizializzazione dell'input-deck. A volte 2000 s non sono stati sufficienti a raggiungere una reale stazionarietà, ma i lunghi tempi di calcolo richiesti dalle simulazioni, comprensivi dei tempi di sviluppo del modello di calcolo e testing, in concomitanza con la tempistica ristretta per il rilascio della matrice di prova a SIET, hanno impedito un'ulteriore estensione dei tempi di simulazione.

A titolo di esempio, i risultati della simulazione ottenuta per il test a singolo tubo ST02 della Tabella 4 sono discussi, per una analisi fenomenologica preliminare.

Il test è condotto con FR di 0.67, che data la massa totale a freddo di 17.94 kg con un singolo tubo attivo, corrisponde a una massa di acqua nel circuito di 12 kg. Il transitorio parte a potenza nulla con un breve stazionario di 50 s in cui viene aperta la valvola motorizzata 325 per lo scarico di acqua dal circuito. La valvola è controllata attraverso una variabile di controllo che calcola la massa d'acqua presente. Raggiunta la quantità di acqua richiesta (12 kg) la valvola viene chiusa permanentemente, come è possibile vedere in Figura 9.

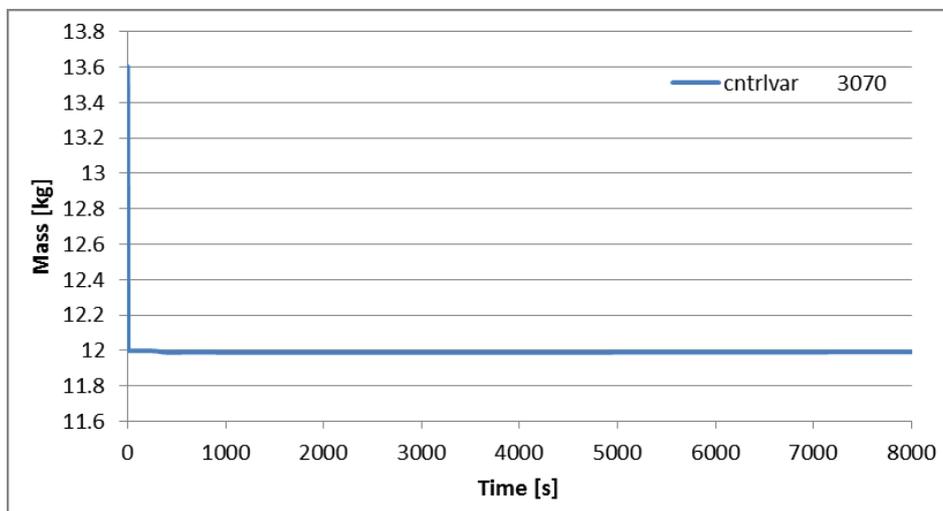


Figura 9 – Massa di acqua nel circuito primario (ST02).

A 50 s inizia l'inserzione di potenza a step della durata di 2000 a partire da 5.5 kW e sale a 11, 16.5 e 22 KW, come riportato nel grafico di Figura 10. Si può vedere che la potenza generata nella struttura termica dei tubi a baionetta viene effettivamente assorbita dall'acqua in circolazione (curva blu) per poi essere ceduta nel tubo di condensazione (in verde).

Tabella 4 – Lista delle simulazioni pre-test per studi di circolazione naturale a singolo e doppio tubo.

ST	WATER MASS	FR	Power Lower	Power Upper	TOTAL POWER
TEST	17.94		[W]	[W]	[W]
ST01	13	0.72	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000
ST02	12	0.67	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000
ST03	10	0.56	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000
ST04	8	0.45	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000
ST05	6	0.33	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000

DT	WATER MASS	FR	Power Lower	Power Upper	POWER
TEST	18.71		[W]	[W]	per TUBE [W]
DT01	13	0.69	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000
DT02	12	0.64	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000
DT03	10	0.53	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000
DT04	8	0.43	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000
DT05	6	0.32	1808	3691	5499
			3617	7383	11000
			5425	11075	16500
			7234	14766	22000

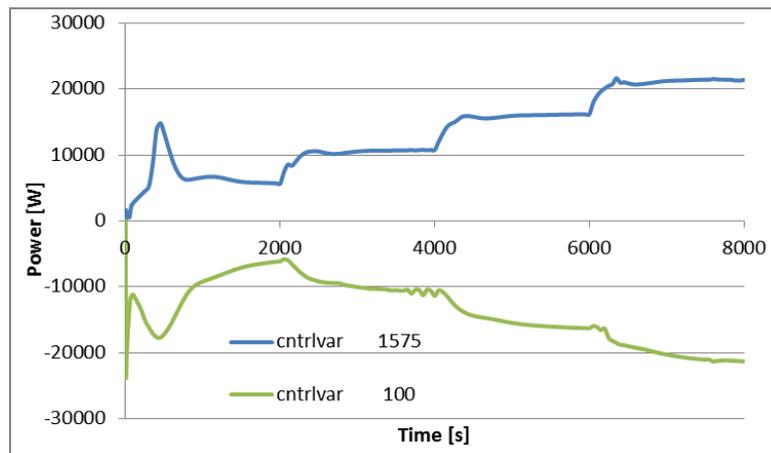


Figura 10 – Potenza assorbita dall’acqua nel tubo a baionetta in blu e caduta nel condensatore in verde (ST02).

In Figura 11 è riportato l’andamento delle pressioni nel circuito in corrispondenza del volume 50 in ingresso al tubo a baionetta e della camera di vapore 311. La perdita di carico attraverso il tubo comprensivo di orifizio risulta variabile tra 0.6 e 0.7 bar. Come si può vedere, la potenza di 22 kW viene rimossa a pressioni superiori di 180 bar, per cui questo punto di stazionario non dovrebbe essere sperimentabile sull’impianto dato il limite di sicurezza di 70 bar.

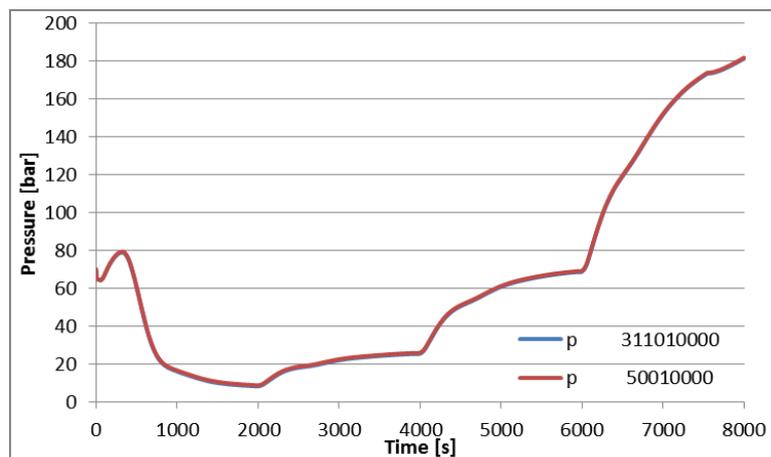


Figura 11 – Pressioni in ingresso e uscita al tubo a baionetta (ST02).

In Figura 12 viene mostrata la portata di circolazione naturale simulata con il codice RELAP5 e si vede come la portata sia praticamente costante al variare della potenza. Questo fenomeno è dovuto al fatto che la frazione di vuoto in uscita dal tubo a baionetta rimane pressoché costante a 0.5 (vedi Figura 13), così come le perdite di pressione lungo il circuito. In Figura 14 si può vedere la perdita di pressione attraverso il tubo a baionetta.

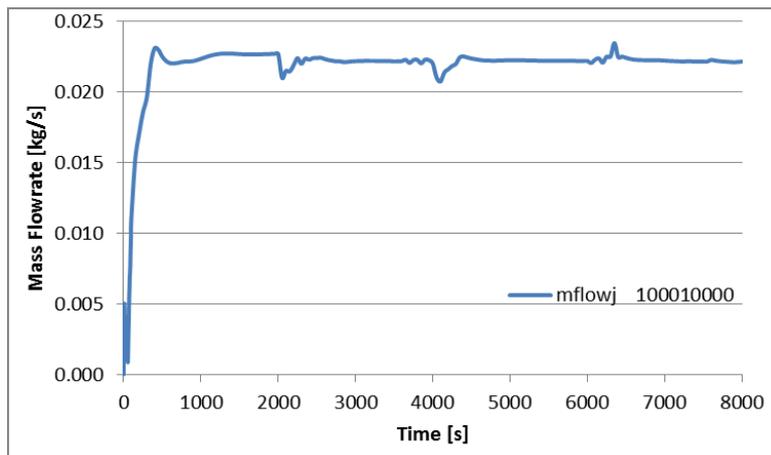


Figura 12 – Portata di circolazione naturale (ST02).

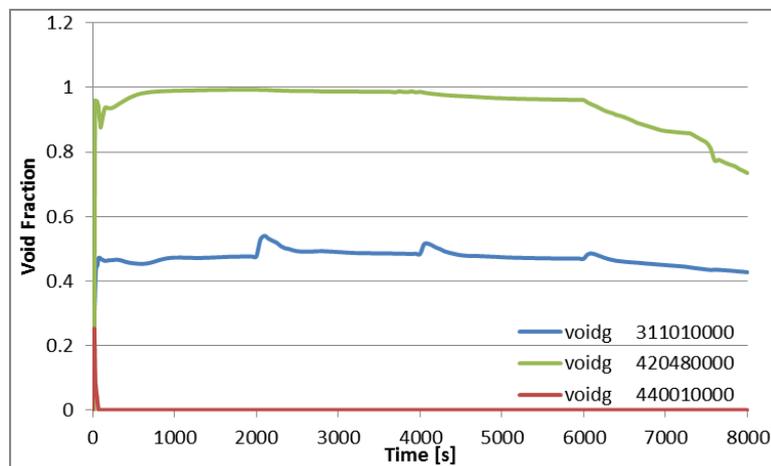


Figura 13 – Frazione di vuoto nella camera a vapore in blu, e in ingresso in verde e uscita in rosso dal tubo di condensazione (ST02).

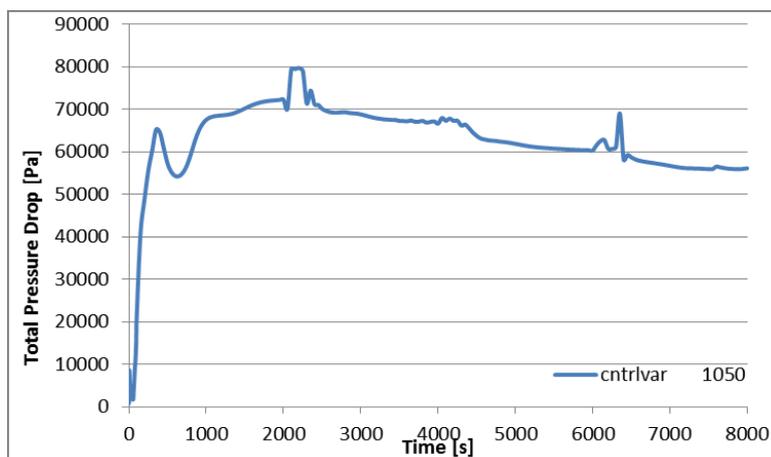


Figura 14 – Perdita di pressione attraverso il tubo a baionetta (ST02).

Guardando all'andamento delle temperature attraverso il condensatore riportate in Figura 15 si può vedere come il vapore saturo in ingresso in rosso (vedi frazione di vuoto in Figura 13) ceda entalpia, in verde la temperatura di uscita, e come nello stesso grafico la temperatura di piscina tenda ad aumentare fino a raggiungere la temperatura di saturazione a pressione atmosferica già a 11 kW di potenza fornita (2° step).

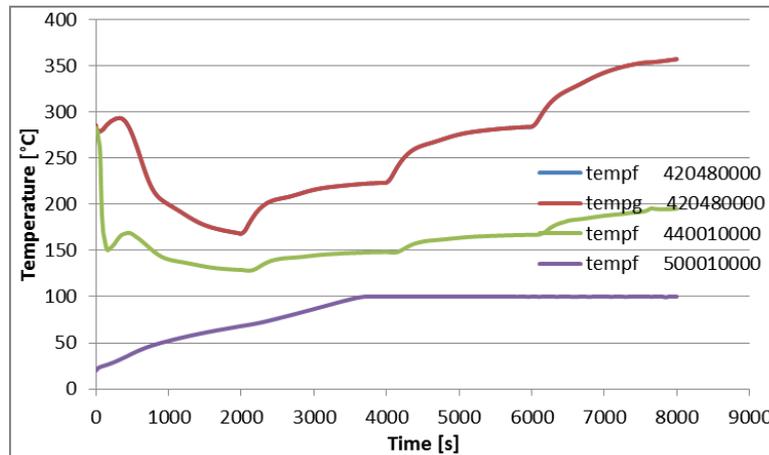


Figura 15 – Temperature in ingresso e uscita dal condensatore in rosso e verde, e temperatura di piscina (ST02).

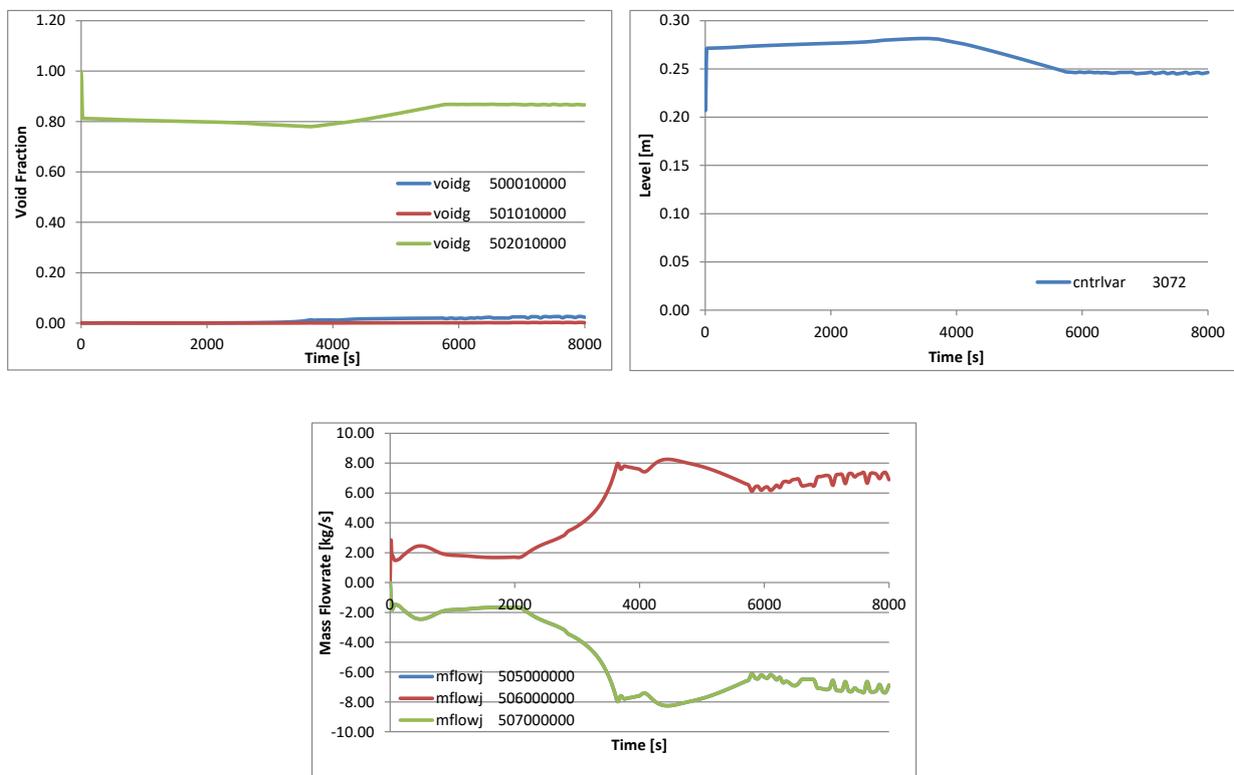


Figura 16 – Caratteristiche di piscina: frazione di vuoto, livello totale, portata tra i volumi (ST02)

Nei grafici di Figura 16 sono raccolte alcune informazioni riguardanti la piscina. La frazione di vuoto nel volume 500 a diretto contatto con il tubo condensatore rimane pressoché nullo per tutto il

transitorio, favorendo la capacità di scambio termico. Nel volume 502 si sviluppa il pelo libero, per questo la frazione di vuoto risulta elevata e segue l'andamento del livello generale riportato a destra. Si può vedere come il controllo di livello attuato con la valvola motorizzata 545, settato a un valore di 25 cm, sia abbastanza efficace. Nel grafico in basso si può apprezzare l'effetto di ricircolazione interna alla piscina ottenuto con la separazione in tre volumi.

Per finire, in Figura 17 sono riportati gli andamenti dei coefficienti di scambio termico del condensatore, lato tubo a sinistra, lato piscina a destra. Qui si può notare come a tutti i livelli di potenza imposta il coefficiente di scambio lato tubo sia piuttosto basso rispetto a ciò che si potrebbe attendere, cioè coefficienti dell'ordine di 5000-10000 W/m²/K. Questo fa sì che nonostante il condensatore sia in grado di rimuovere tutta la potenza immessa dai riscaldatori (Figura 10), la potenza viene rimossa a pressioni molto superiori alle attese (Figura 11).

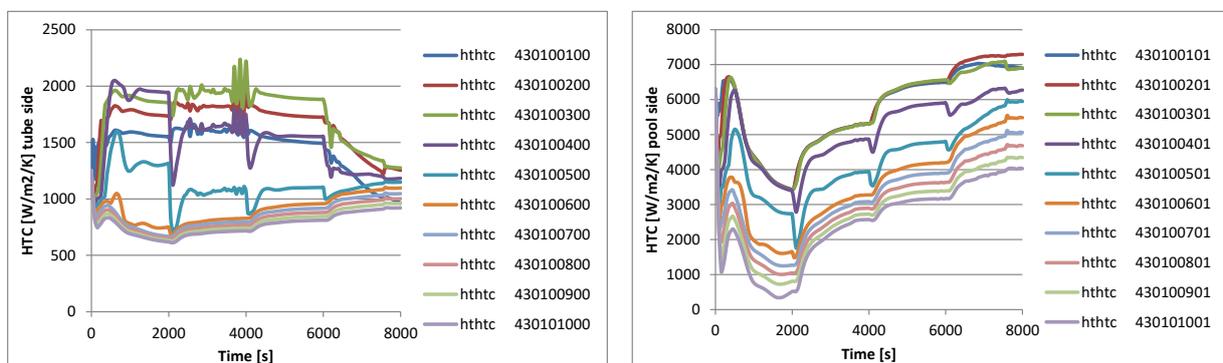


Figura 17 – Coefficienti di scambio termico lato tubo e lato piscina del condensatore per ogni mesh (ST02).

A questa incoerenza nel coefficiente di scambio termico lato tubo è dovuta la più importante discrepanza con la campagna sperimentale svolta sul circuito con tubi elicoidali [2]. In quella circostanza, a parità di FR l'impianto era stato in grado di rimuovere potenze dell'ordine di 30-40 kW mantenendo l'impianto a pressioni variabili tra i 40 e i 70 bar. Nella presente simulazione pre-test, la potenza di 22 kW viene rimossa a pressioni superiori ai 180 bar. Dato che l'unica differenza tra la campagna sperimentale con tubi elicoidali e tubi a baionetta risiede nella sezione di prova, è logico desumere che a parità di potenze e masse d'acqua in gioco, anche le pressioni si dovrebbero attestare su valori comparabili.

La problematica si aggrava nelle simulazioni dei test a due tubi, dove le potenze disponibili raddoppiano. In questi casi, a potenze totali superiori ai 25 kW la pressione del circuito saliva ben oltre i 200 bar e i calcoli andavano in crash. Per questo non verranno qui riportate ulteriori simulazioni, dato che risultano essere affette dal medesimo errore.

Purtroppo non è stato possibile individuare e risolvere quello che sembra essere un evidente problema nel modello di simulazione, almeno nei tempi richiesti dalla presente attività, per cui si rimanda la questione a future attività che includeranno l'analisi post-test della campagna sperimentale presentata al Cap. 5 di questo documento.

3.3. Determinazione della matrice di prova

Dati i limiti dimostrati da RELAP5 e dal modello di facility utilizzato, soprattutto per quanto riguarda la capacità di rimozione del calore della piscina, ma tenendo in considerazione le prestazioni della facility nella configurazione con tubi elicoidali [2], in Tabella 5 è stata riportata la matrice di prova a singolo e doppio tubo proposta a SIET, in cui sono listati gli stati stazionari richiesti con una certa libertà lasciata ai gestori di impianto di apportare modifiche in corso di campagna. In arancione sono riportate condizioni che hanno determinato problemi nelle simulazioni ma che potrebbero non averne in fase di sperimentazione.

Tabella 5 – Matrici di prova a singolo e doppio tubo proposte a SIET (pre-test).

SINGLE TUBE	Water Mass kg	F.R.	Total Power kW	Non-condensable	Note
			5.5 11		
	13	0.72	16.5 22	NO	rischio pressione rischio pressione
			5.5 11		
	12	0.67	16.5 22	NO/SI	rischio pressione 1.5 kW (7% total power) solo se riusciamo a partire da potenza massima 22 kW
			5.5 11		
	10	0.56	16.5 22	NO/SI	1.5 kW (7% total power)
			5.5 11		
	8	0.45	16.5 22	NO/SI	1.5 kW (7% total power)
			5.5 11		
	6	0.33	16.5 22	NO	Tutti i test a 6 kg potrebbero non essere fattibili RELAP prevede la vaporizzazione completa dell'acqua a elevate potenze (T alte, HTC nulle)
DOUBLE TUBE	Water Mass kg	F.R.	Total Power kW	Non-condensable	Note
power x2			5.5 11		
	13	0.69	xx.x		rischio pressione se c'è margine salire in potenza
			5.5 11		
	12	0.64	xx.x	NO/SI	rischio pressione se c'è margine salire in potenza
			5.5 11		
	10	0.53	16.5 22	NO/SI	1.5 kW (7% total power)
			5.5 11		
	8	0.43	16.5 22	NO/SI	1.5 kW (7% total power)
			5.5 11		
	6	0.32	16.5 22		Tutti i test a 6 kg potrebbero non essere fattibili

In taluni casi, a 12, 10 e 8 kg d'acqua, è stato proposto anche un transitorio di discesa di potenza da massima al 7%, in modo da avere informazioni anche in regime transitorio. Negli stessi casi, si è presa in considerazione la possibilità di rifare gli stazionari con presenza di gas incondensabile, da svolgere compatibilmente con tempi di esecuzione della campagna piuttosto ristretti.

La massima potenza fornita al fluido da ciascun tubo, corrispondente a 100 V di tensione agli heaters, equivale a 22 kW, gli altri step di potenza corrispondono al 75%, 50% e 25%.

Il FR cambia tra test a tubo singolo e doppio, a parità di massa d'acqua nel circuito, in quanto cambia la massa totale d'acqua a freddo che è:

- ❖ in configurazione a un tubo: 17.94 kg,
- ❖ in configurazione a due tubi: 18.71 kg.

A campagna sperimentale in corso è stata proposta a SIET una procedura per l'esecuzione di un test con incondensabile azoto in quantità controllata.

Preso uno dei test svolti con FR pari a 0.56 a singolo tubo, si è proposta la riesecuzione dello stesso con una quantità di incondensabile variabile tra il 5 e il 20% del contenuto in massa di vapore all'interno del circuito. La quantità di vapore presente dipende del FR e pressione del sistema ed è facilmente valutabile nell'ipotesi semplificativa che la presenza di incondensabile non abbia influenza sulla quantità di vapore presente. Quindi la massa di vapore si può valutare dalla relazione:

$$M_{vap} = \frac{V_{circuito} - v_{liq} \cdot FR \cdot M_0}{v_{vap} - v_{liq}}$$

Dove M_{vap} massa di vapore, M_0 massa massima di liquido contenuta nel circuito in condizioni fredde, $V_{circuito}$ volume totale del circuito, v_{liq} e v_{vap} volume specifico delle due fasi alla pressione di prova (m^3/kg).

Da simulazioni RELAP5 si hanno i seguenti valori:

Volume loop (1 tubo)	1.81594E-02 m3
Massa Totale acqua a freddo	17.940 kg
Massa iniziale di liquido ($M_0 \cdot FR$)	10.046 kg

Dai test a tubo singolo già svolti da SIET e riportati nella seguente tabella, valutando i volumi specifici di liquido e vapore alle pressioni corrispondenti si è ipotizzato di introdurre dapprima 5 g di Azoto corrispondenti al 5% in massa di vapore, e poi 12.5 g corrispondenti al 20% in massa.

Potenza	FR	Pressione P03	v_liq	v_vap	M_vap	5% di Azoto	20% di Azoto
[kW]		[bar]	[m3/kg]	[m3/kg]	[kg]	[kg]	[kg]
22.62	0.56	25.04	0.001197596	0.079822045	0.077938755	0.003896938	0.015587751
16.45		13.44	0.001146076	0.146406213	0.045748784	0.002287439	0.009149757
10.98		6.78	0.001106395	0.281147507	0.025153922	0.001257696	0.005030784
5.67		3.32	0.001076695	0.550755167	0.013357829	0.000667891	0.002671566

La procedura di prova da eseguire, considerando il metodo di iniezione di incondensabili usato da SIET, inizia con il raggiungimento del FR 0.56, iniezione di Azoto al 5% e realizzazione dei 4 stazionari a potenza diversa già esplorati, seguito da una nuova iniezione di Azoto fino al 20% e riesecuzione degli stazionari.

4. COMMISSIONING E CARATTERIZZAZIONE DI GRANDEZZE DERIVATE

4.1. Utilizzo di un sistema di acquisizione parallelo per la correzione dei segnali delle termocoppie di fluido

Avendo riscontrato durante le prove della facility HERO-2 nel 2015 un'incompatibilità delle termocoppie da 0.5 mm di diametro con le schede del SAD in uso (problema già documentato in [4]), è stato deciso di confrontare il valore registrato mediante un sistema di acquisizione che non presenta la stessa problematica. In particolare si è proceduto nel seguente modo: in primo luogo, mediante una commutazione fisica dei collegamenti elettrici, durante l'acquisizione di alcuni stazionari, le termocoppie da 0.5 mm sono state acquisite in successione sia con il SAD principale, soggetto all'abbattimento di segnale, che con il SAD ausiliario immune all'abbattimento del segnale. Infine, in fase di analisi dati sono stati confrontati i valori acquisiti. Ottenuto un valore di correzione per ciascuna termocoppia di fluido, il medesimo è stato implementato nel SAD per la correzione automatica dell'errore alle TC. Le acquisizioni già effettuate sono state corrette manualmente a posteriori durante la stesura dei Quick Look Reports.

Le correzioni sono state implementate nel sistema di acquisizione dati, in analogia a quanto fatto in [1], secondo una correlazione lineare che segue la formula

$$T_{corr} = m * T_{raw} + q;$$

dove T_{corr} è la temperatura corretta, T_{raw} è la temperatura acquisita dal SAD, m e q , rispettivamente coefficiente angolare e termine noto, sono stati definiti secondo la seguente Tabella 6.

Tabella 6 – Costanti di correzione TC di fluido

Correzione TC (da analisi dati Agilent)		
	m	q
TF01	1	-1.636723962
TF02	1	-1.782217574
TF21	1	-11.41269101
TF22	1	-11.03331985
TF23	1	-8.704727495
TF24	1	-8.630460935
TF25	1	-6.738641306
TF26	1	-5.985373411
TF27	1	-4.680806171
TF11	1	-11.08512546
TF12	1	-11.00621562
TF13	1	-8.683923742
TF14	1	-8.382440718
TF15	1	0
TF16	1	-6.370750216
TF17	1	0
TF04	1	-1.643352165
TF03	1	-1.652505182
TF05	1	-2.11304799

Da notarsi che il coefficiente angolare è stato imposto pari ad 1 in quanto si è notato che i valori ottenuti tendono a presentare un off-set costante nel tempo, fatta salva la dispersione dei risultati causato dall'incertezza di misura.

4.2. Taratura degli orifizi di ingresso del Generatore di Vapore a tubi a baionetta

Per la taratura degli orifizi di ingresso (tappi con foro passante di 2 mm) alla sezione di prova, utile alla determinazione delle portate circolanti, sono stati utilizzati i dati della matrice a tubo singolo da 20 bar delle prove sui tubi a baionetta di HERO-2 del settembre 2015. Sono stati scelti questi test in quanto non affetti dalle oscillazioni DWO a doppio tubo osservate e già trattate ampiamente in [1].

In totale analogia con quanto si fa per le valvole, è stato ricavato un coefficiente di efflusso secondo la seguente formula:

$$K_v = \frac{\frac{\dot{m}}{\rho}}{\sqrt{\frac{\Delta p}{\rho_0}}} \quad \left[\frac{m^3/h}{bar^{0.5}} \right]$$

dove K_v coefficiente di efflusso, \dot{m}/ρ : portata volumetrica, Δp differenza di pressione monte-valle orifizio espressa in bar e ρ/ρ_0 densità relativa con riferimento all'acqua ad una temperatura dai 5°C ai 40°C.

Tabella 7 – Caratterizzazione idraulica orifizi di ingresso del GV HERO2.

Portata [kg/s]	DP11 [kPa]	Densità Tsat(20bar)-15°C [kg/m ³]	Kv
0.0121	15.27	865	0.120
0.0121	15.29	865	0.120
0.0121	15.39	865	0.119
0.0112	12.83	865	0.121
0.0112	12.09	865	0.125
0.0112	12.08	865	0.125
0.0104	10.91	865	0.122
0.0104	10.51	865	0.124
0.0104	10.47	865	0.124
Valore medio			0.122

Utilizzando il coefficiente di efflusso medio possono essere estrapolate le portate massiche circolanti nell'impianto applicando la formula:

$$\dot{m} = \dot{m}_{Tubo1} + \dot{m}_{Tubo2} = K_v \rho(TF01, P02) \left[\sqrt{\frac{\Delta p_{DP11}}{\rho(TF01, P02)}} + \sqrt{\frac{\Delta p_{DP21}}{\rho(TF01, P02)}} \right]$$

4.3. Calcolo del titolo in uscita alla sezione di prova

Il titolo viene calcolato mediante la seguente formula derivata dal bilancio termico sul generatore di vapore:

$$x = \frac{\dot{Q}_{el} - \dot{m}(h_{ls}(P03) - h(TF01, P02))}{\dot{m}(h_{vs}(P03) - h_{ls}(P03))};$$

Dove \dot{Q}_{el} potenza elettrica fornita, \dot{m} portata massica complessiva, $h_{vs}(P03)$ entalpia di vapore saturo alla pressione del duomo, $h_{ls}(P03)$ entalpia di liquido saturo alla pressione del duomo, $h(TF01, P02)$ entalpia del liquido in ingresso alla sezione di prova.

4.4. Caratterizzazione delle dispersioni termiche del circuito

Le dispersioni termiche della sezione di prova sono state calcolate mediante un bilancio tra potenza elettrica erogata al generatore di vapore e potenza estratta in piscina sui test eseguiti a due tubi in parallelo: quest'ultima è derivata a partire dalla misura diretta della portata di reintegro (dal misuratore di portata ad effetto Coriolis F02, collegata alla pompa centrifuga) e dalla differenza tra l'entalpia del vapore saturo alla temperatura di piscina misurata (T04) e l'entalpia del liquido a condizioni ambientali, stimate a 28°C e 1.013bar. Il suddetto bilancio viene realizzato secondo la seguente equazione:

$$V_{TAM1}I_{TAM1} + V_{TAM2}I_{TAM2} - \dot{m}_{F02}(h_{vs}(TF04) - h(1.013bar, 28^{\circ}C)) = \dot{Q}_{loss}$$

L'insieme dei risultati ottenuti è stato graficato in relazione alla temperatura di uscita dalla sezione di prova TF02 con correlazione polinomiale di secondo grado, come di seguito rappresentato.

La correlazione con la temperatura di uscita della sezione di prova TF02 è stata giudicata l'opzione più fondata dal punto di vista fisico, in quanto ciò che regola lo scambio termico tra le linee di processo e l'ambiente esterno è la differenza di temperatura che si ha tra l'aria alla temperatura ambiente e la parete tubo, la quale può considerarsi, in virtù delle basse resistenze termiche della convezione lato interno e della conduzione della parete, simile a quella di bulk del fluido.

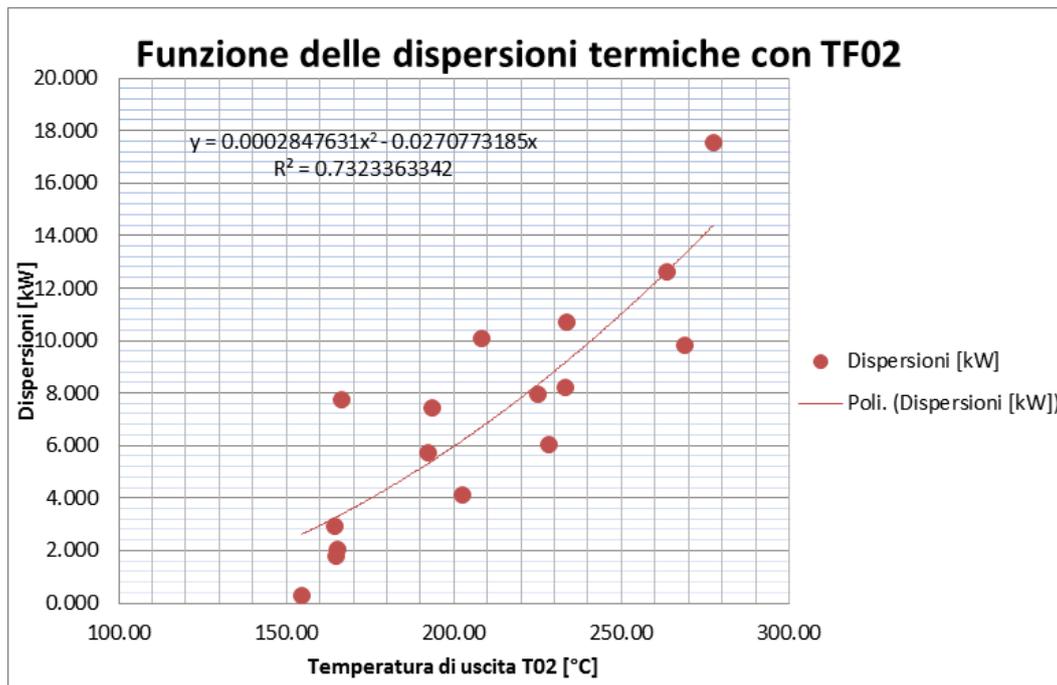


Figura 18 – Funzione delle dispersioni termiche con TF02

L'elevata dispersione dei punti sperimentali è conseguenza dei lunghi tempi di regimazione del livello della piscina; la regressione polinomiale consente di ottenere una funzione applicabile per ottenere la potenza netta, partendo dalla potenza lorda fornita dalle resistenze elettriche:

$$\dot{Q}_{netta} = V_{TAM1}I_{TAM1} + V_{TAM2}I_{TAM2} - (0.0002847631 * TF02^2 - 0.0270773185 * TF02)$$

5. RISULTATI DEI TEST SPERIMENTALI E PRIME VALUTAZIONI

5.1. Condizioni in ingresso: matrici di prova

Nelle seguenti Tabella 8, Tabella 9 e Tabella 10 sono riportate le matrici di prova seguite durante i test.

Tabella 8 - Matrice delle prove a due tubi

Prove a due tubi						
		Potenza elettrica erogata totale [kW]				
Filling Ratio	0.32	50.00	33.00	22.50	11.00	5.00
	0.43	50.00	33.00	22.50	11.00	5.00
	0.5	50.00	33.00	22.50	11.00	
	0.64	50.00	33.00	22.50	11.00	
	0.69		33.00	22.50	11.00	

Tabella 9 – Matrice delle prove a singolo tubo

Prove a singolo tubo					
		Potenza elettrica erogata totale [kW]			
Filling Ratio	0.35	22.50	16.50	11.00	5.50
	0.45	22.50	16.50	11.00	5.50
	0.56	22.50	16.50	11.00	5.50
	0.65	22.50	16.50	11.00	5.50
	0.72		16.50	11.00	5.50

Tabella 10 – Matrice delle prove a due tubi con azoto

Prove a due tubi con 32n condensabili (FR = 0.50)					
		Potenza elettrica erogata totale [kW]			
MASSA N ₂ [g]	0.0			22.50	
	4.0	50.00	33.00	22.50	11.00
	7.0	50.00	33.00	22.50	

5.2. Risultati: prove a due tubi

I risultati delle prove a due tubi, con i relativi nomi delle varie acquisizioni, sono riassunti nella seguente Tabella 11:

Tabella 11 – Sintesi dei risultati delle prove a due tubi

Potenza elettrica erogata [kW]	Potenza netta (da correlazione dispersioni) [kW]	Filling Ratio	Pressione al diomo P03 [bar]	Portata totale circolante [kg/s]	Titolo di uscita alla sezione di prova	Nome Acquisizione
46.89	38.56	0.32	25.54	0.0280	0.88	01-09-2016_1335
33.87	28.74	0.32	12.53	0.0232	0.71	01-09-2016_1402
23.61	20.37	0.32	6.93	0.0160	0.69	01-09-2016_1454
10.16	8.79	0.32	2.93	0.0156	0.28	01-09-2016_1525
5.63	4.83	0.32	2.00	0.0133	0.17	01-09-2016_1554
47.57	38.33	0.43	30.09	0.0279	0.83	05-08-2016_1115
33.68	28.36	0.43	13.21	0.0244	0.63	05-08-2016_1202
23.36	20.06	0.43	7.09	0.0238	0.43	05-08-2016_1243
11.13	9.61	0.43	3.20	0.0277	0.16	05-08-2016_1330
5.85	4.70	0.43	2.13	0.0285	0.06	05-08-2016_1416
32.13	26.71	0.43	13.53	0.0252	0.58	04-08-2016_1315
23.52	20.13	0.43	7.31	0.0250	0.41	04-08-2016_1206
50.19	36.91	0.50	54.71	0.0337	0.70	29-07-2016_1205
33.59	27.39	0.50	16.71	0.0258	0.58	27-07-2016_1208
25.91	20.44	0.50	13.74	0.0280	0.38	29-07-2016_1324
11.65	9.56	0.50	4.28	0.0297	0.15	29-07-2016_1426
50.15	35.75	0.64	62.66	0.0371	0.58	03-08-2016_1359
32.79	24.13	0.64	27.38	0.0352	0.35	03-08-2016_1443
23.98	17.28	0.64	18.65	0.0380	0.19	03-08-2016_1133
10.14	7.51	0.64	5.49	0.0397	0.06	03-08-2016_1242
34.12	20.62	0.69	58.54	0.0373	0.24	02-08-2016_1613
23.70	14.50	0.69	30.67	0.0374	0.15	02-08-2016_1349
10.44	7.16	0.69	7.09	0.0390	0.05	02-08-2016_1451

5.2.1. Analisi dei risultati ottenuti

Per valutare la dipendenza dei risultati dalle condizioni in ingresso sono stati realizzati i grafici riportati nel seguente paragrafo.

Il grafico di Figura 19 rappresenta i valori di pressione in funzione della potenza netta erogata, ovvero la potenza elettrica alla quale sono state sottratte le dispersioni stimante mediante la correlazione prima ottenuta.

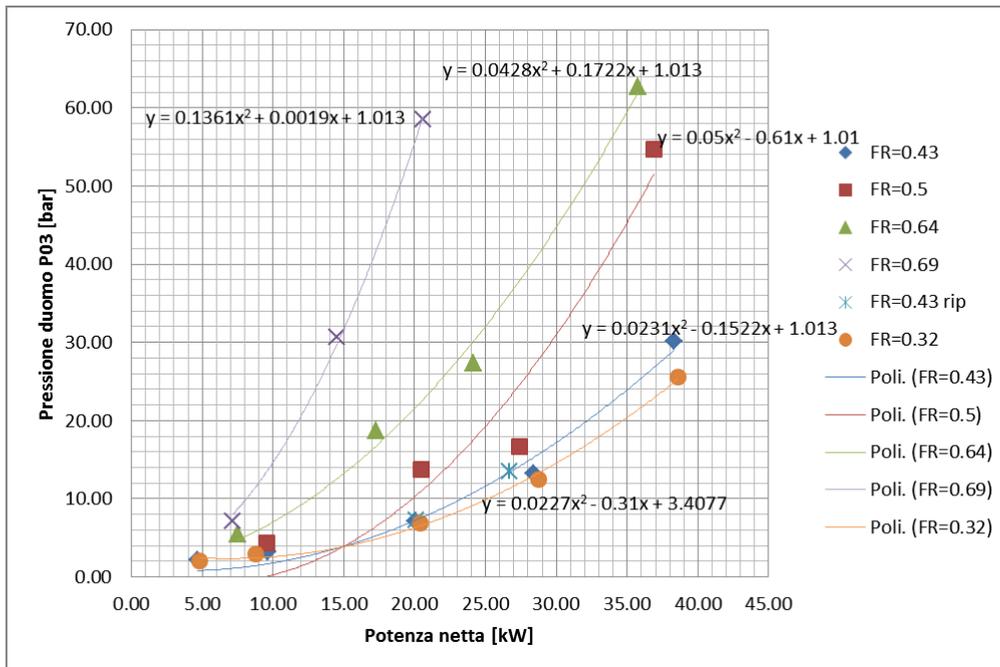


Figura 19 – Pressione di saturazione in funzione della potenza netta e del Filling Ratio.

In Figura 20, il grafico relativo alla portata massica complessiva in funzione del filling ratio e della potenza netta.

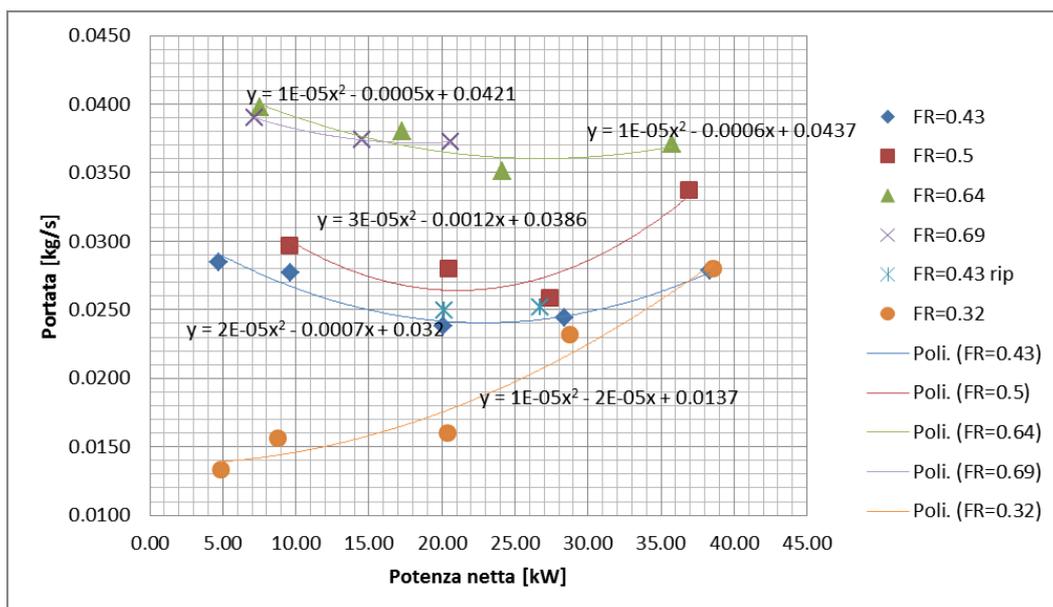


Figura 20 – Portata massica in funzione della potenza netta e del Filling Ratio.

Viene proposto, in Figura 21, il grafico del titolo in uscita dalla sezione di prova in funzione della potenza elettrica erogata e, in Figura 22, del titolo in funzione della pressione al duomo della sezione di prova.

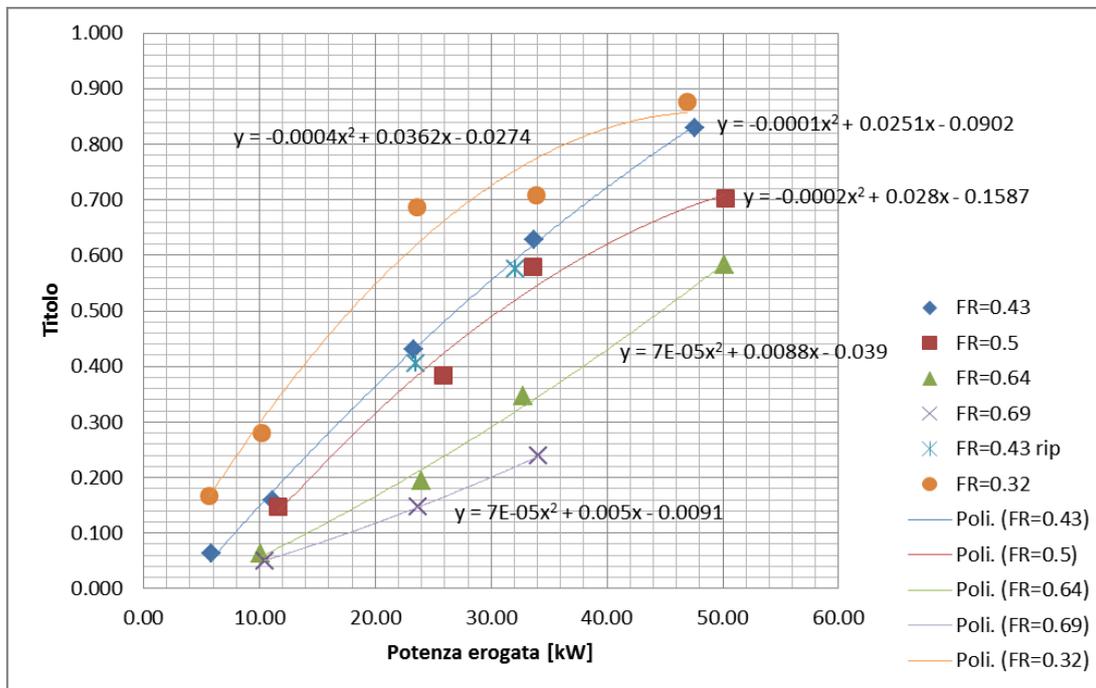


Figura 21 – Titolo in uscita in funzione della potenza erogata e del Filling Ratio.

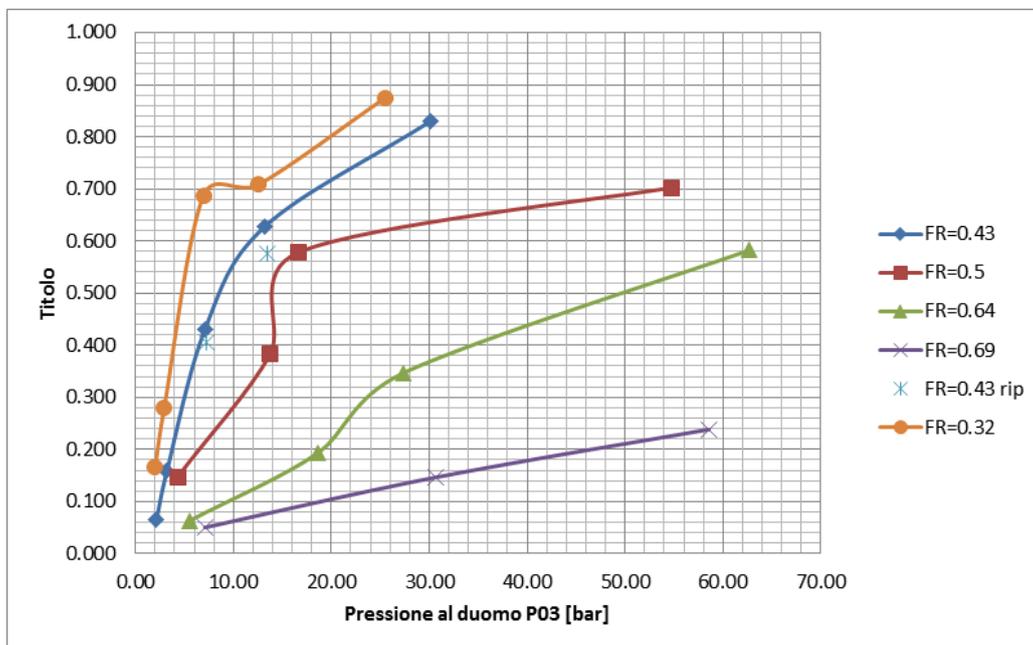


Figura 22 – Titolo in uscita in funzione della pressione al duomo e del Filling Ratio.

I parametri caratterizzanti lo scambio termico in corrispondenza del condensatore sono stati anch'essi plottati in Figura 23. In particolare, lo scambio termico obbedisce alla legge:

$$\dot{Q}_{cond} = S U \Delta T_{ml}$$

dove \dot{Q}_{cond} potenza scambiata al condensatore, S superficie scambiante (presa al lato interno tubo del condensatore), U coefficiente globale di scambio termico (riferito al lato interno del tubo del condensatore) e ΔT_{ml} salto di temperatura medio logaritmico espresso come:

$$\Delta T_{ml} = \frac{(TF03 - TF05)}{\ln\left(\frac{TF03 - TF04}{TF05 - TF04}\right)}$$

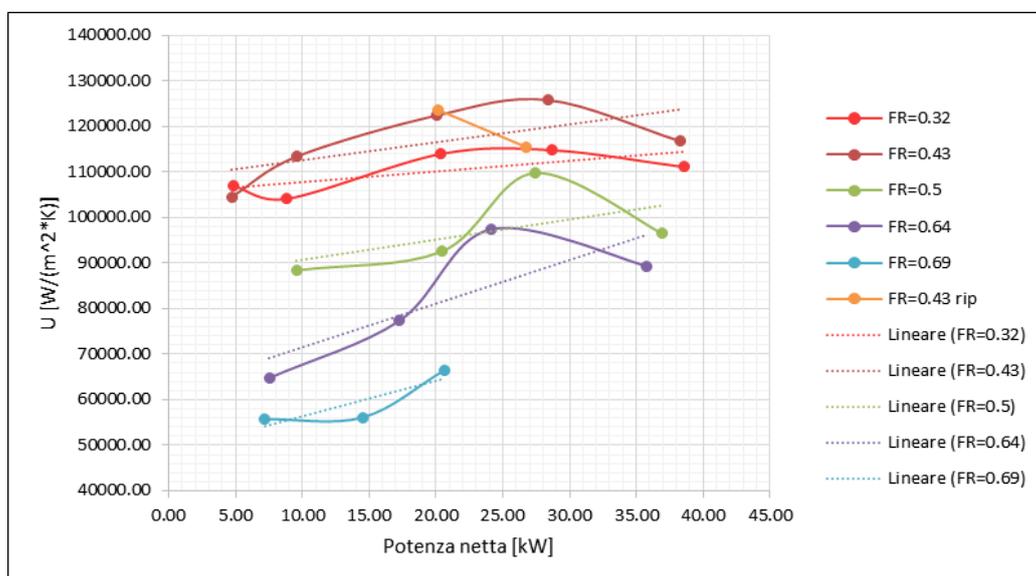


Figura 23 – Coefficiente globale di scambio termico del condensatore in funzione della potenza netta erogata e del Filling Ratio.

Dall'esame dei risultati in forma grafica si possono osservare alcuni andamenti caratteristici che sono descritti nei punti seguenti con anche alcune ipotesi sulle cause fisiche:

- ❖ Per Filling Ratio da 0.32 a 0.69, il circuito tende a pressurizzarsi maggiormente, in virtù del minor volume comprimibile, ma il titolo di uscita tende a ridursi.
- ❖ Per Filling Ratio da 0.32 a 0.64 la portata circolante nel circuito tende ad aumentare considerevolmente. Il trend in aumento sembra arrestarsi dal Filling Ratio 0.64 a 0.69.
- ❖ Il coefficiente globale di scambio termico al condensatore tende a diminuire dai Filling Ratio più bassi a quelli più alti: fanno eccezione i valori di 0.32 e 0.43 dove sembra si verifichi un'inversione di tendenza. Questo macro-comportamento è probabilmente dovuto all'allagamento del tubo inclinato del condensatore, che ridurrebbe la superficie interessata dalla condensazione.
- ❖ Per Filling Ratio da 0.32 a 0.64 il titolo di uscita in funzione della potenza elettrica erogata assume pendenze sempre minori. Da Filling Ratio 0.64 a 0.69 la pendenza rimane costante ma, in

compenso, a parità di potenza, aumenta la pressione e, di conseguenza, la temperatura di saturazione.

- ❖ Per ciascun valore di Filling Ratio, la portata, all'aumentare della potenza netta erogata, presenta un minimo locale dovuta a due fenomeni contrastanti. Il primo di essi è l'aumento del titolo in uscita che riducendo la densità media della gamba calda fa aumentare le perdite di carico, riducendo quindi la portata circolante. Il secondo è la pressurizzazione, la quale determina, invece, un aumento della densità di gamba calda con conseguente diminuzione delle perdite di carico. L'aumento inizialmente più repentino del titolo può spiegare infatti il trend in leggera diminuzione della portata che si verifica dalle potenze più basse fino alle potenze intermedie, in virtù dell'aumento delle perdite di carico.

Per i vari valori di Filling Ratio l'impianto, per smaltire la potenza ad esso erogata, risponde agendo su due gradi di libertà, ovvero il salto di temperatura medio logaritmico a cavallo del condensatore e il coefficiente globale di scambio termico: il primo tende ad aumentare con la pressione del circuito, regolando quest'ultima la temperatura di saturazione; il secondo può aumentare o diminuire a seconda di come variano i coefficienti di scambio termico bifase con la portata e con la temperatura e, soprattutto, a seconda del livello di allagamento del condensatore. In quest'ultimo caso, oltre che il titolo è nuovamente rilevante anche la temperatura di saturazione: quanto più alta essa è, tanto più alta è la quantità di potenza termica scambiata e, di riflesso, di liquido condensato.

Questo, per i vari Filling Ratio, comporta una risposta diversificata all'aumento di potenza :

- ❖ per i Filling Ratio più bassi, in virtù del maggiore volume comprimibile a disposizione, l'aumento del titolo tende a prevalere su quello della pressione fino ad un determinato valore di potenza erogata in cui l'impianto tende a pressurizzarsi più di quanto non aumenti il titolo. Questo spiega le portate mediamente più basse (Figura 20) in quanto titoli di uscita più alti tendono a far crescere le perdite di carico sulla gamba calda. Titoli più alti in uscita determinerebbero anche un minor allagamento del condensatore con conseguenti coefficienti globali di scambio termico più alti e salti termici medi logaritmici più contenuti.
- ❖ Per i Filling Ratio più alti l'aumento di pressione in confronto a quello del titolo è più marcato in virtù del minore volume di comprimibile. Ciò spiega le portate mediamente più alte dovute al minor titolo. Il minore titolo raggiunto tenderebbe a causare un maggior allagamento del condensatore con abbattimento del coefficiente globale di scambio termico. In questo caso viene dunque privilegiato il grado di libertà del salto di temperatura medio logaritmico attraverso la pressurizzazione.

5.2.2. Comportamento oscillatorio osservato

Per alcune condizioni sperimentali sono state osservate oscillazioni di portata tra i due tubi. Questo fenomeno era già stato osservato durante le prove a circuito aperto realizzate nel 2015. Nella Tabella 12 sono evidenziate le condizioni che hanno dato luogo al fenomeno:

Tabella 12 – Tabella delle deviazioni standard della caduta di pressione all’orifizio di ingresso DP11.

Prove a due tubi: deviazioni standard DP11 [kPa]						
		Potenza elettrica erogata totale [kW]				
		50	33	22.5	11	5
FR	0.32	13.85	10.39	0.46	0.26	0.55
	0.43	0.43	0.48	0.40	0.42	0.63
	0.5	0.24	0.53	0.35	0.32	
	0.64	0.23	0.34	1.43	1.19	
	0.69		1.12	1.41	0.98	
		Osservati fenomeni di DWO				
		Nessun fenomeno oscillatorio osservato				

Si può vedere come le oscillazioni di densità si verificano in corrispondenza dei punti di matrice ove si ha un maggiore titolo in uscita dal generatore di vapore assieme ad una più bassa pressione.

5.3. Risultati in uscita: prove a singolo tubo

I risultati delle prove a singolo tubi, con i relativi nomi delle varie acquisizioni, sono riassunti nella seguente Tabella 13:

Tabella 13 – Sintesi dei risultati delle prove a singolo tubo

Potenza elettrica erogata [kW]	Potenza netta (da correlazione dispersioni) [kW]	Filling Ratio	Pressione al duomo P03 [bar]	Portata totale circolante [kg/s]	Titolo di uscita alla sezione di prova	Nome Acquisizione
8.28	7.13	0.35	2.40	0.0046	0.76	06-09-2016_1217
5.75	4.74	0.35	2.00	0.0045	0.51	06-09-2016_1155
22.61	18.66	0.45	8.81	0.0104	0.94	05-09-2016_1604
16.51	13.88	0.45	5.44	0.0097	0.73	05-09-2016_1630
11.02	9.40	0.45	3.37	0.0104	0.44	05-09-2016_1652
5.78	4.87	0.45	2.17	0.0146	0.15	05-09-2016_1725
22.62	14.54	0.56	25.04	0.0182	0.43	02-09-2016_1451
16.45	11.10	0.56	13.44	0.0174	0.31	02-09-2016_1539
10.98	7.78	0.56	6.78	0.0177	0.19	02-09-2016_1620
5.67	4.01	0.56	3.32	0.0210	0.07	02-09-2016_1645
23.55	10.78	0.65	54.58	0.0214	0.27	02-09-2016_1139
16.62	7.62	0.65	30.23	0.0211	0.17	02-09-2016_1223
11.06	4.81	0.65	17.19	0.0198	0.12	02-09-2016_1305
5.63	1.96	0.65	8.23	0.0173	0.06	02-09-2016_1405
22.66	9.75	0.72	56.27	0.0212	0.25	05-09-2016_1227
16.46	7.78	0.72	28.84	0.0211	0.16	05-09-2016_1324
11.26	5.79	0.72	14.23	0.0211	0.10	05-09-2016_1414
5.66	3.01	0.72	5.58	0.0213	0.04	05-09-2016_1444

5.3.1. Analisi dei risultati ottenuti

In Figura 24 sono graficati i valori di pressione in funzione della potenza netta erogata, cioè la potenza elettrica alla quale sono state sottratte le dispersioni stimante mediante la correlazione prima ottenuta.

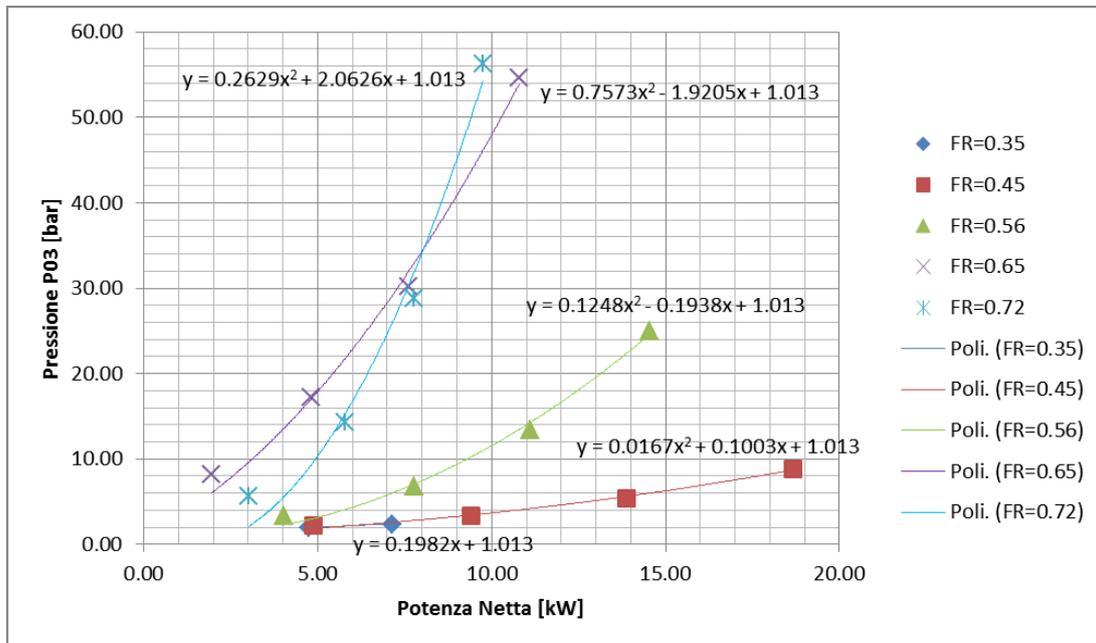


Figura 24 – Pressione di saturazione in funzione della potenza netta e del Filling Ratio.

In Figura 25 è riportato il grafico relativo alla portata massica complessiva in funzione del filling ratio e della potenza netta.

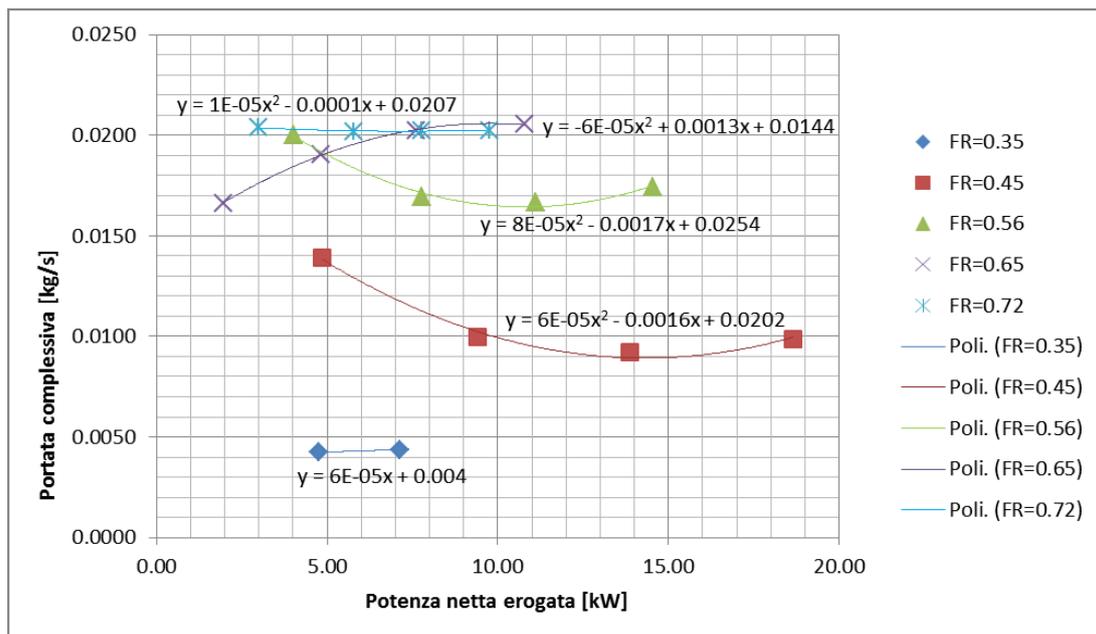


Figura 25 – Portata massica in funzione della potenza netta e del Filling Ratio.

Viene proposto in Figura 26 il grafico del titolo in uscita dalla sezione di prova in funzione della potenza elettrica erogata e in Figura 27 il titolo in funzione della pressione al duomo della sezione di prova.

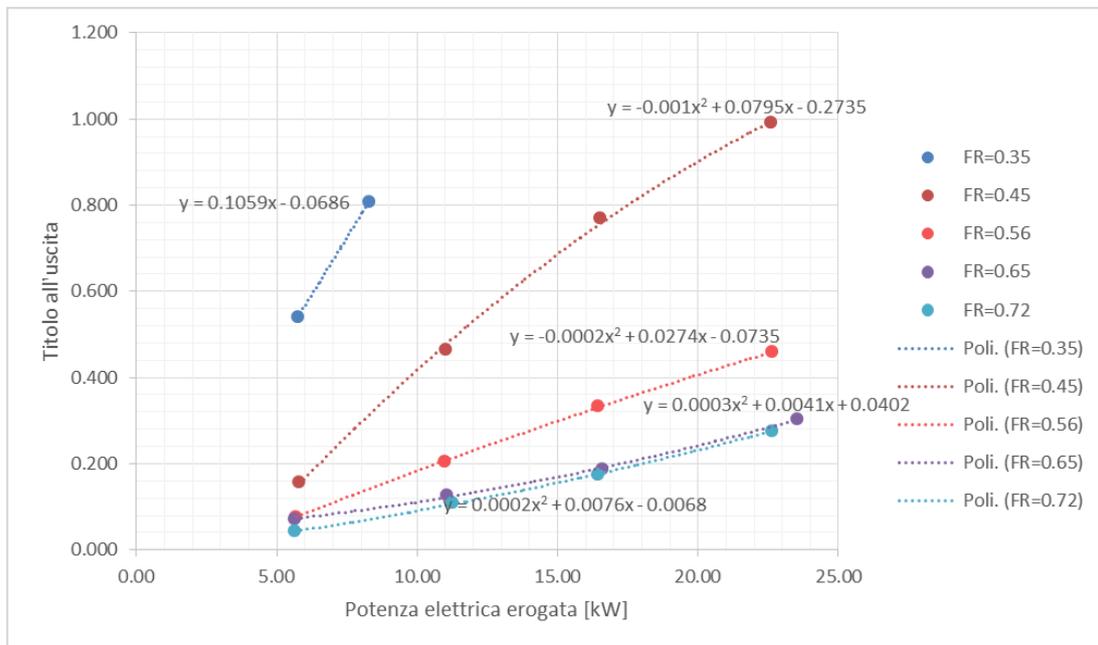


Figura 26 – Titolo all'uscita del GV in funzione della potenza elettrica e del Filling Ratio.

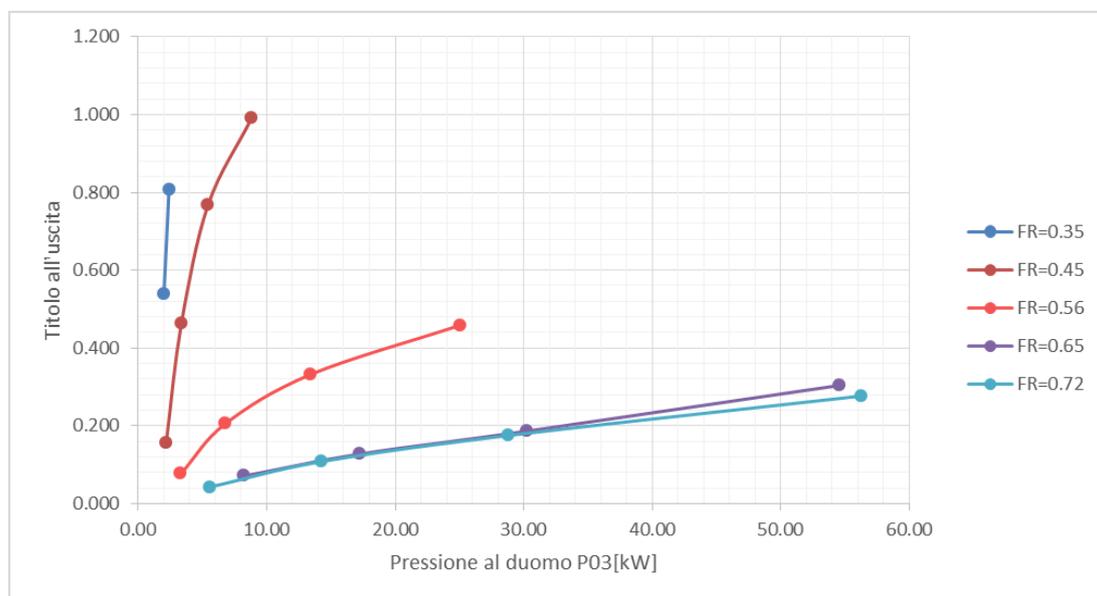


Figura 27 – Titolo in uscita in funzione della pressione al duomo e del Filling Ratio.

I test a singolo tubo sono stati interessati da potenze complessive inferiori, ma da una maggiore resistenza idraulica, in virtù dell'esclusione di un canale parallelo scaldato. Pertanto questo ha comportato, a parità di potenza complessiva, maggiori pressioni di saturazione nel caso a tubo singolo, portate pressoché dimezzate, ed una maggiore variabilità di comportamento in funzione del

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFIS – LP1 – 069	0	L	42	200

grado di riempimento del circuito, come risulta evidente dal grafico titolo-pressione: questo è dovuto alle minori portate massiche in gioco che rendono più marcata la variabilità del grado di allagamento del condensatore con il Filling Ratio. Per i valori di Filling Ratio minori, il basso allagamento del condensatore inibisce la pressurizzazione in virtù del suo grande potere di scambio, determinando l'impossibilità di eseguire test ad una potenza più alta di 9 kW per il brusco innalzamento di temperatura che operano le resistenze elettriche sul tratto terminale del generatore di vapore, dove si ha il raggiungimento delle condizioni di vapore surriscaldato. Per i Filling Ratio di 0.65 e di 0.72, il binomio titolo-pressione assume due trend molto simili.

5.4. Risultati test con immissione controllata di Azoto

I risultati delle prove a due tubi con immissione controllata di azoto, con i relativi nomi delle varie acquisizioni, sono riassunti nella seguente Tabella 14:

Tabella 14 – Sintesi dei risultati delle prove con azoto

Potenza elettrica erogata [kW]	Potenza netta (da correlazione dispersioni) [kW]	Massa incondensabile	Pressione al duomo P03 [bar]	Portata totale circolante [kg/s]	Titolo di uscita alla sezione di prova	Nome Acquisizione
22.33	18.04	0.00	9.54	0.0312	0.28	07-09-2016_1123
45.58	33.78	4.01	43.80	0.0348	0.57	07-09-2016_1339
33.29	25.51	4.01	22.54	0.0333	0.40	07-09-2016_1249
22.33	17.49	4.01	11.28	0.0334	0.25	07-09-2016_1216
11.55	8.89	4.01	5.32	0.0369	0.10	07-09-2016_1434
45.26	30.72	7.03	62.18	0.0360	0.56	07-09-2016_1716
33.17	25.06	7.03	23.96	0.0339	0.39	07-09-2016_1622
22.24	16.95	7.03	12.72	0.0345	0.23	07-09-2016_1534

5.4.1. Risultati dei test con azoto

In Figura 28 sono rappresentati in maniera grafica i risultati complessivi presentati nella Tabella 14. La potenza netta equivale alla potenza elettrica erogata meno le dispersioni stimate mediante la relazione ottenuta al §4.4.

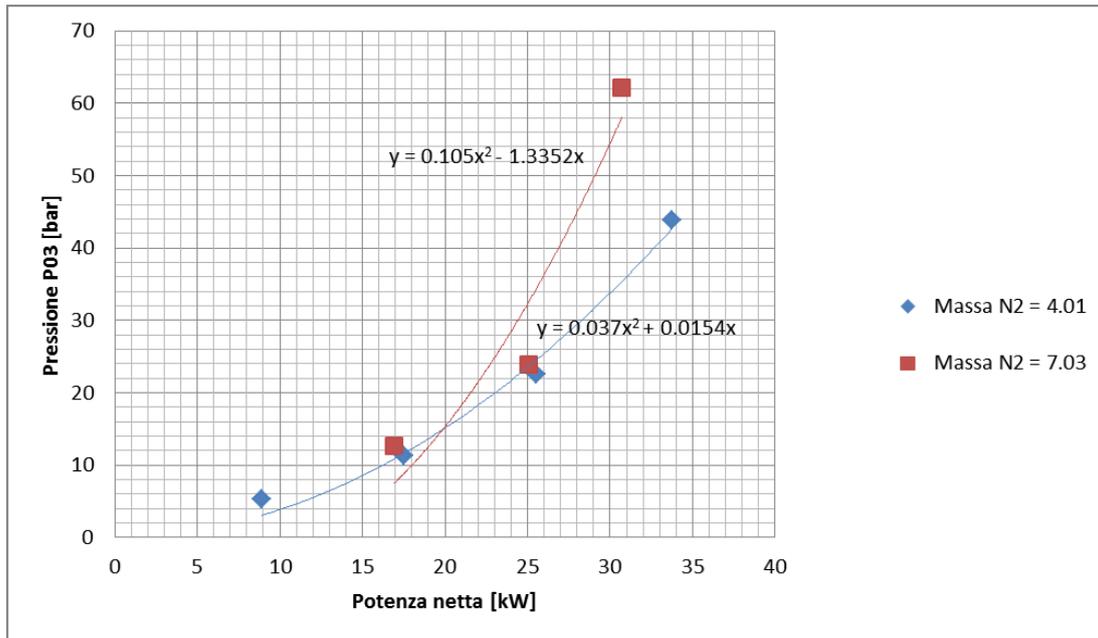


Figura 28 – Pressione al duomo in funzione della potenza netta

In Figura 29 il grafico della portata in massa complessiva in funzione della potenza netta per i due gradi di riempimento con azoto.

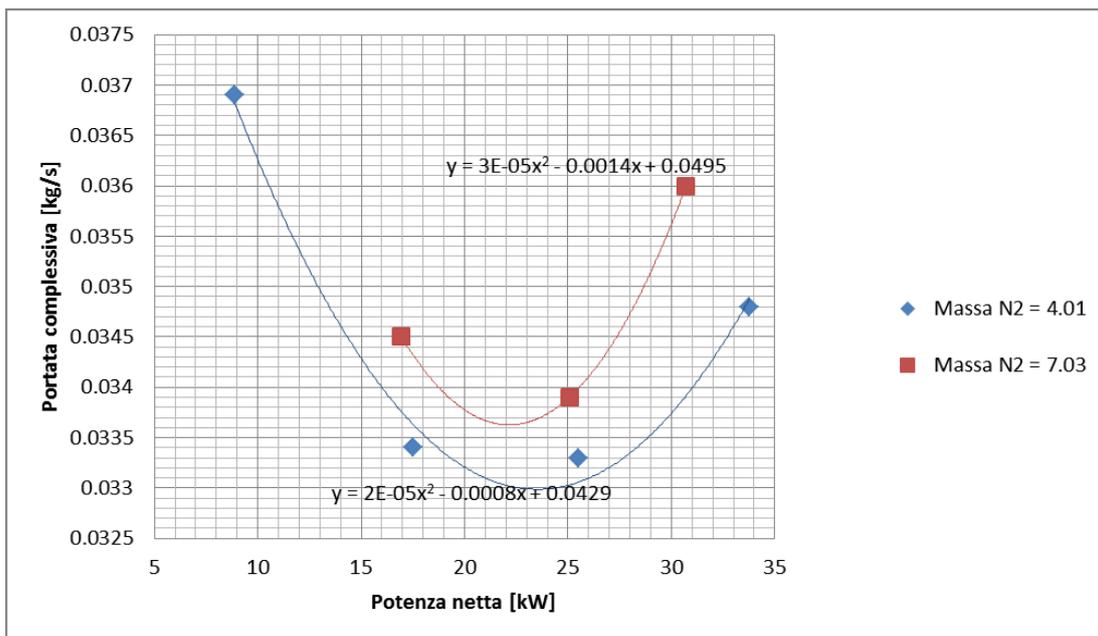


Figura 29 – Portata massica in funzione della potenza netta (FR = 0.5)

Il grafico di Figura 30 mostra il titolo in uscita al generatore di vapore in funzione della potenza elettrica erogata per i due gradi di riempimento di azoto e in Figura 31 il titolo in uscita al generatore di vapore in funzione della pressione che si è generata nel duomo di vapore.

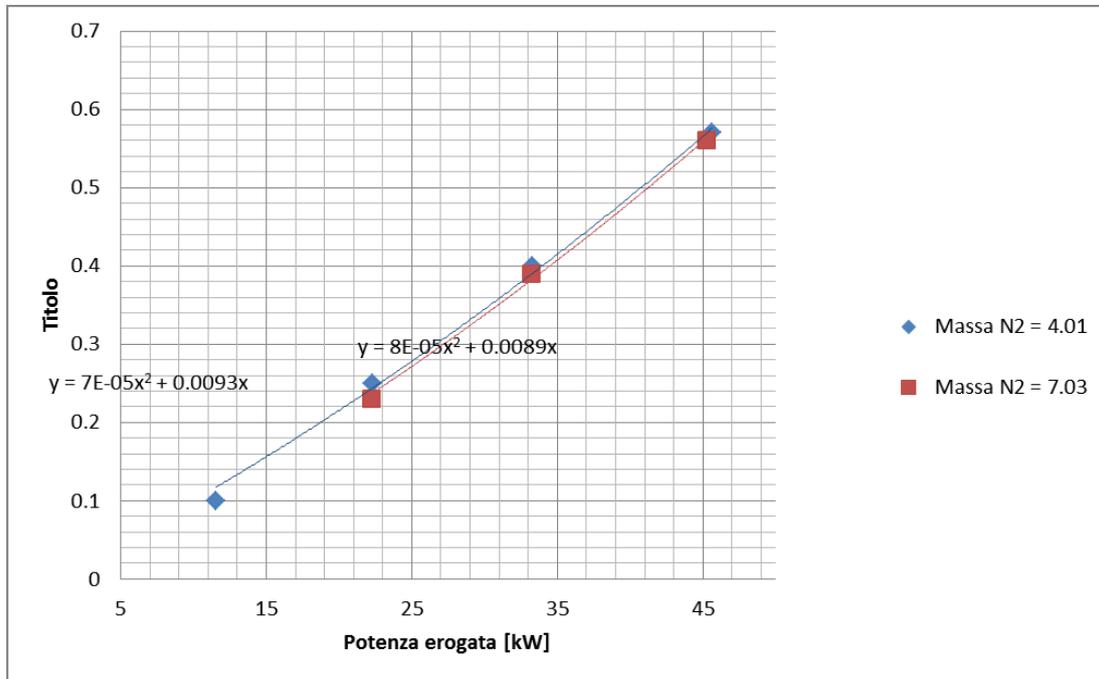


Figura 30 – Titolo in uscita al GV in funzione della potenza erogata (FR = 0.5)

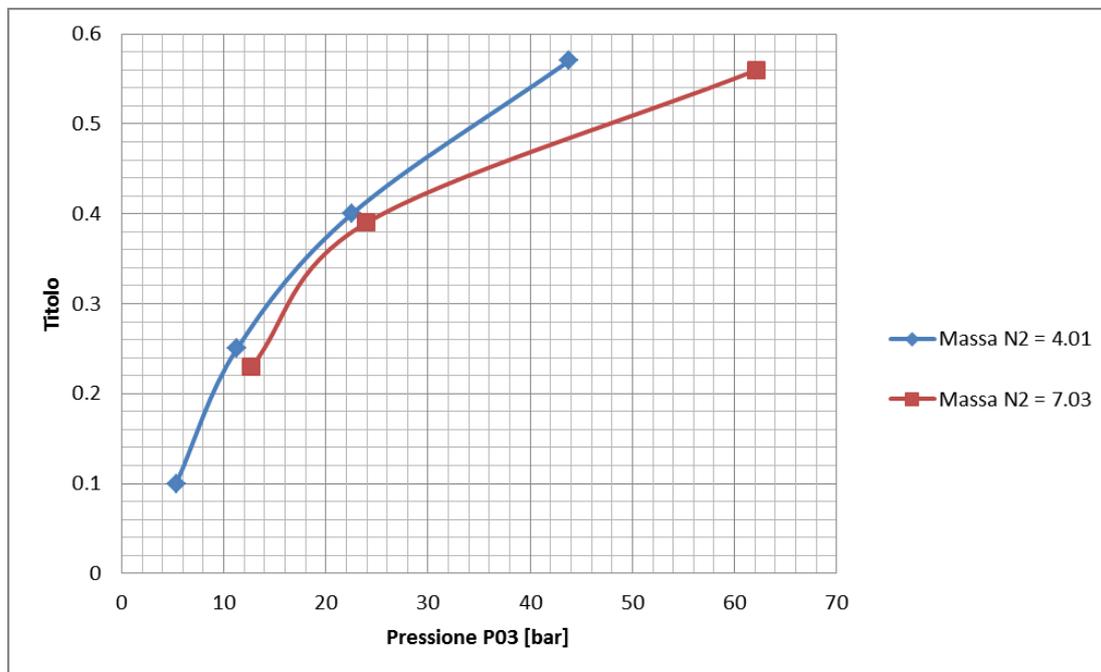


Figura 31 – Titolo in uscita al GV in funzione della pressione al duomo (FR = 0.5)

6. CONCLUSIONI

Nel corso di precedenti annualità, presso i Laboratori SIET, era stato realizzato e testato un circuito di prova per generatori di vapore a tubi elicoidali. Questo circuito è stato adattato e utilizzato nella terza annualità PAR2014 dell'Accordo di Programma MSE/ENEA, per la caratterizzazione in circuito aperto e circolazione forzata del componente HERO-2 costituito da due tubi a baionetta in parallelo. Nell'ambito dell'attuale prima annualità PAR2015 del nuovo Programma Triennale, ENEA con l'ausilio della Società SIET ha svolto una nuova campagna sperimentale.

Lo scopo dell'attuale campagna sperimentale è lo studio del comportamento termoidraulico di un sistema di raffreddamento di emergenza (Emergency Heat Removal System, EHRS) per la rimozione passiva del calore di decadimento in condizioni rappresentative di reattori SMR (Small Modular Reactor) ad acqua pressurizzata. Per fare questo SIET ha provveduto all'adeguamento del vecchio circuito a loop chiuso usato con i tubi elicoidali sia per la parte idraulica sia per la parte strumentale, inserendo il nuovo componente HERO-2.

Per garantire la rappresentatività dei test, ENEA ha condotto una serie di simulazioni preliminari con il codice di sistema RELAP5 per la determinazione della matrice di prova finalizzata a determinare le prestazioni dei tubi a baionetta in termini di portate di circolazione naturale e capacità di scambio termico in funzione del FR e della potenza generata nei tubi con riscaldatori elettrici esterni. Nonostante sia stato sviluppato un modello di simulazione basato sui post-test della campagna 2015, si è presentata una problematica rilevante riconducibile a una sottostima del coefficiente di scambio termico nel tubo del condensatore, che ha portato a una eccessiva sovrastima delle pressioni di esercizio, soprattutto se confrontate con le prestazioni della sperimentazione con tubi elicoidali e confermate dai risultati ottenuti nella presente campagna. Purtroppo non è stato possibile individuare e risolvere quello che sembra essere un evidente problema nel modello di simulazione, almeno nei tempi richiesti dalla presente attività, per cui si rimanda la questione alle attività future, già pianificate, che includeranno l'analisi post-test della presente campagna sperimentale. Ciononostante, combinando i risultati ottenuti dai post-test dei dati disponibili dalla campagna 2015 e della pregressa attività su tubi elicoidali è stata fornita a SIET una matrice di prova e indicazioni per la conduzione di test in presenza di incondensabili.

SIET si è occupata quindi della realizzazione delle prove termoidrauliche, della raccolta dei dati scaturiti dalla campagna sperimentale e di una prima analisi dei dati stessi.

La campagna sperimentale è stata articolata in tre fasi principali. La prima fase condotta con i due tubi attivi, la seconda con un singolo tubo attivo e la terza con due tubi e immissione controllata di Azoto per verificare l'effetto della presenza di incondensabile sulle prestazioni di scambio termico. Le prove sono state condotte in regime stazionario.

Nello specifico, l'analisi dati condotta da SIET ha riguardato:

- ❖ la taratura degli orifizi in ingresso ai tubi a baionetta con l'uso di dati della precedente campagna sperimentale per fornire una prima stima della portata in circolazione naturale non misurata da strumentazione,
- ❖ il calcolo del titolo in uscita dalla sezione di prova,
- ❖ la caratterizzazione delle perdite di calore,
- ❖ la dipendenza delle prestazioni dell'impianto in termini di pressione, portata, titolo di vapore e coefficiente di scambio termico in funzione delle condizioni in ingresso: FR e potenza.

Il database generato costituirà un'ottima banca dati per la qualifica di codici di calcolo utilizzati a supporto della progettazione e per l'analisi incidentale di reattori SMR.

ACRONIMI

DWO	Density Wave Oscillation
EHRS	Emergency Heat Removal System
FR	Filling Ratio
GV	Generatore di Vapore
SAD	Sistema di Acquisizione Dati
SMR	Small Modular Reactor
TC	Termocoppia/e

BIBLIOGRAFIA

- [1] M. Polidori, A. Achilli, O. De Pace, and D. Balestri, "Progettazione, realizzazione ed interpretazione di prove termoidrauliche di base su generatori di vapore con tubi a baionetta," ENEA, Rapporto Tecnico ADPFISS – LP1 – 049, 2015.
- [2] L. Santini, D. Papini, and M.E. Ricotti, "Experimental Characterization of a Passive Emergency Heat Removal System for a GenIII+ Reactor," *Science and Technology of Nuclear Installations*, vol. 2010, no. Article ID 864709, doi:10.1155/2010/864709, 2010.
- [3] D. Rozzia, A. Del Nevo, and M. Tarantino, "Fornitura scambiatore di calore a tubi a baionetta (HERO-2)," ADP PAR-2014 LP1 Task C2, Rapporto Tecnico ENEA HR-I-S-138, 2015.
- [4] O. De Pace and D. Balestri, "Realizzazione di una facility ed effettuazione di prove termoidrauliche per generatori di vapore a tubi a baionetta," Ref SIET 02566 RP 15 rev.0, Ref ENEA ADPFISS-LP1-060 rev1, 2016.
- [5] C. D. Fletcher and R.R. Schultz, "RELAP5/MOD3.3 Code manual," *NUREG/CR-5535, INEL-95/174, Idaho National Engineering Laboratory*, Gennaio 2002.
- [6] M. Polidori, O. De Pace, D. Balestri, and A. Achilli, "Validazione dei modelli RELAP5 dello scambiatore di calore HERO-2," Rapporto Tecnico ENEA ADPFISS-LP1-068, 2016.
- [7] D. Rozzia et al., "Activities in Support to the Assessment of Steam Generator Bayonet Tubes, for GEN-IV Applications," Accordo di programma ENEA-MSE su Nuovo nucleare da fissione, Rapporto Tecnico ENEA NNFISS - LP3 - 054, 2012.
- [8] D. Rozzia et al., "Double-wall bayonet tube steam generator for LFR application. Preliminary characterization," Rapporto Tecnico ENEA RdS/2011/50, 2011.
- [9] G. Ponti et al., "The role of medium size facilities in the HPC ecosystem: the case of the new CRESCO4 cluster integrated in the ENEAGRID infrastructure," *Proceedings of the 2014 International Conference on High Performance Computing and Simulation*, no. HPCS 2014, art. no. 6903807, 1030-1033.

RINGRAZIAMENTI

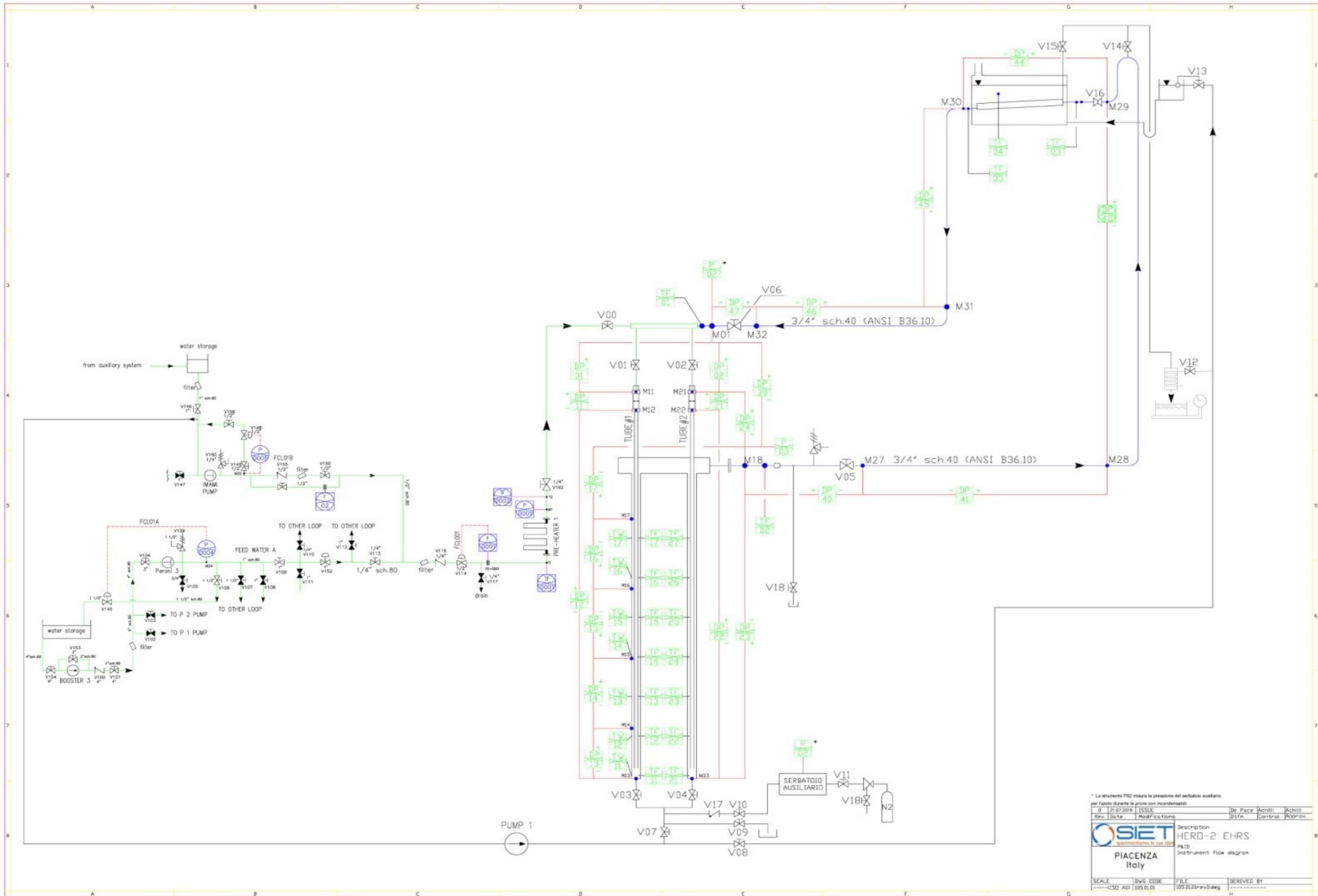
Le risorse computazionali e il relativo supporto tecnico utilizzato in questo report sono stati in parte forniti dall'infrastruttura CRESCO/ENEAGRID High Performance Computing e dal suo staff [9]. L'infrastruttura è finanziata da ENEA e da programmi di ricerca Europei, vedi <http://www.cresco.enea.it/>.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 069	0	L	48	200

APPENDICE A – INFORMAZIONI DI IMPIANTO

Sono riportati di seguito:

- ❖ P&I
- ❖ Elenco strumentazione
- ❖ Disegno della piscina e tubo di condensazione
- ❖ Vista plano-altimetrica di impianto



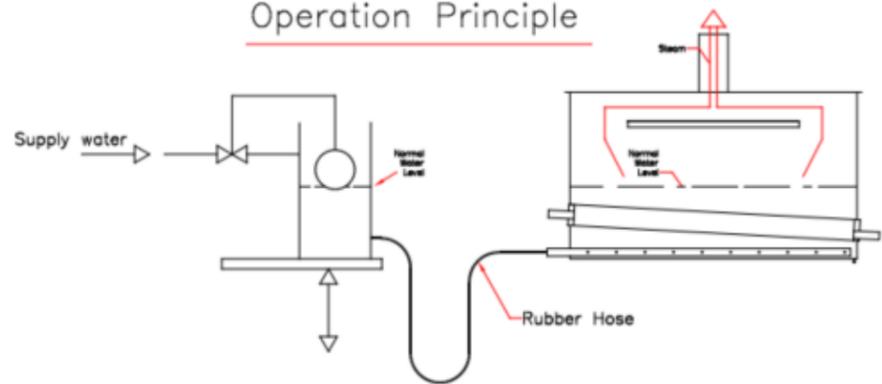
* Lo strumento PID misura la pressione del serbatoio ausiliario per farlo durante le prove con incondensabili

Rev.	Date	Modifications	De Pace	Acrilli	Acrilli
			Int'In	Control	Approv.
0	21.07.2016	ISSUE			

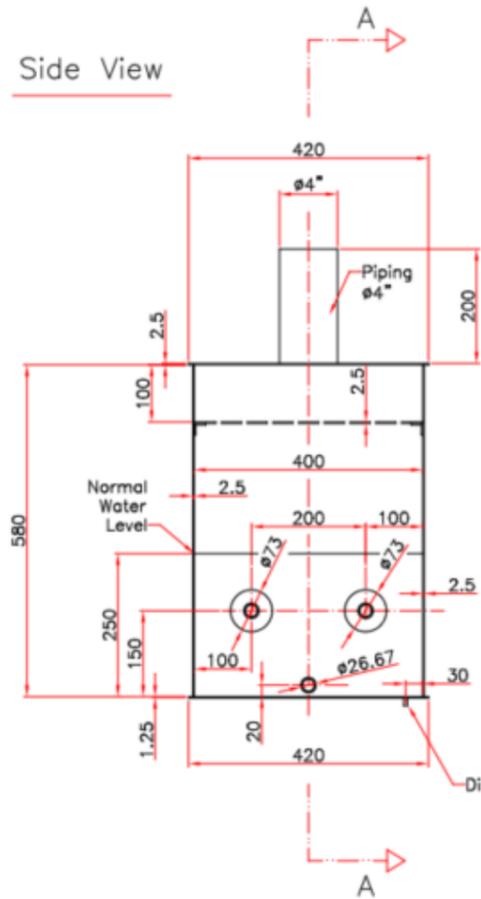
SIET strumentazione in ogni caso	Description HERO-2 EHRs P&ID Instrument flow diagram
PIACENZA Italy	
SCALE	FILE
1:100	105.SIET.rev04deg
BWG CODE	DERIVED BY
195.01.01	

POS.	Instrument type	Plant code	SIET code	TYPE	CONSTR.	HP tap (+)	LP tap(-)	P1	P2		SPAN	LRV	URV	Certificato di taratura	NOTE
1	Rel. pressure transmitter	P02	S14728	STG-170	Honeywell	M01		M01		bar	150	0	150	LAT 096 P0244 2015 f f	PRESSIONE INGRESSO SEZIONE DI PROVA
2	Diff. pressure transmitter	DP11	S16077	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M11	M12	M11	M12	kPa	300	-25	275	LAT 096 P0264 2015 f f	ORIFIZIO MIS.PORTATA
3	Diff. pressure transmitter	DP12	S16079	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M12	M13	M12	M13	kPa	120	-20	100	LAT 096 P0268 2015 f f	TRATTO DISCENDENTE
4	Diff. pressure transmitter	DP13	S2638	STD-120	Honeywell	M14	M13	M13	M14	kPa	30	-15	15	LAT 096 P0250 2015 f f	PARZIALE
5	Diff. pressure transmitter	DP14	S10231	STD-130	Honeywell	M15	M14	M14	M15	kPa	60	-30	30	LAT 096 P0254 2015 f f	PARZIALE
6	Diff. pressure transmitter	DP15	S14729	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M15	M16	M15	M16	kPa	80	-20	60	LAT 096 P0256 2015 f f	PARZIALE
7	Diff. pressure transmitter	DP16	S14731	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M16	M17	M16	M17	kPa	80	-20	60	LAT 096 P0258 2015 f f	PARZIALE
8	Diff. pressure transmitter	DP17	S14732	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M17	M18	M17	M18	kPa	100	-20	80	LAT 096 P0260 2015 f f	PARZIALE
9	Diff. pressure transmitter	DP21	S16078	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M21	M22	M21	M22	kPa	300	-25	275	LAT 096 P0266 2015 f f	ORIFIZIO MIS.PORTATA
10	Diff. pressure transmitter	DP22	S14734	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M22	M23	M22	M23	kPa	120	-20	100	LAT 096 P0262 2015 f f	TRATTO DISCENDENTE
11	Diff. pressure transmitter	DP23	S7103	STD-130	Honeywell	M23	M18	M23	M18	kPa	300	-100	200	LAT 096 P0252 2015 f f	SOLO INTERCAPEDINE (da strumenti ENEA)
12	Diff. pressure transmitter	DP24	S16080	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M21	M18	M21	M18	kPa	600	-100	500	LAT 096 P0270 2015 f f	PERDITA DI CARICO TOTALE
13	Rel. pressure transmitter	P03	S16084	PMP51-151V0/0	Endress & Hauser	M18		M18		bar	100	0	100	LAT 096 P0245 2015 f f	PRESSIONE USCITA SEZIONE DI PROVA
14	Diff. pressure transmitter	DP39	S16604	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M01	M18			kPa					
15	Diff. pressure transmitter	DP40	S16593	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M18	M27			kPa					
16	Diff. pressure transmitter	DP41	S16594	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M28	M27			kPa					
17	Diff. pressure transmitter	DP42	S16595	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M29	M28			kPa					
18	Diff. pressure transmitter	DP44	S16598	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M29	M30			kPa					
19	Diff. pressure transmitter	DP45	S16599	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M30	M31			kPa					
20	Diff. pressure transmitter	DP46	S16597	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M31	M32			kPa					
21	Diff. pressure transmitter	DP47	S16583	Deltabar S PMD75	Endress & Hauser	M32	M01			kPa					
22	Diff. pressure transmitter	DP01	S16590	Deltabar S PMD76	Endress & Hauser	M01	M11			kPa					
23	Diff. pressure transmitter	DP02	S16591	Deltabar S PMD77	Endress & Hauser	M01	M21			kPa					
24	Coriolis flowmeter	F02	CPQ006	Promass A	Endress & Hauser									CPQ006 Danak 200 F 22442	PORTATA DI REINTEGRO ALLA PISCINA
25	Thermocouple	TF01	S19139	K --- 1.5mm											TEMPERATURA INGRESSO SEZIONE DI PROVA
26	Thermocouple	TF02	S19141	K --- 1.5mm										LAT 096 T0403 2015 f f	TEMPERATURA USCITA SEZIONE DI PROVA
27	Thermocouple	TF03		K --- 1.5mm											TEMPERATURA INGRESSO CONDENSATORE
28	Thermocouple	TF04		K --- 1.5mm											TEMPERATURA PISCINA DI RAFFREDDAMENTO
29	Thermocouple	TF05		K --- 1.5mm											TEMPERATURA USCITA CONDENSATORE
25	Thermocouple	TF11		K --- 0.5mm											
26	Thermocouple	TF12		K --- 0.5mm											
20	Thermocouple	TF13		K --- 0.5mm											
21	Thermocouple	TF14	n.a.	K --- 0.5mm										n.a.	
22	Thermocouple	TF15		K --- 0.5mm											
23	Thermocouple	TF16		K --- 0.5mm											
24	Thermocouple	TF17		K --- 0.5mm											
25	Thermocouple	TW11		K --- 0.5mm					n.a.						
26	Thermocouple	TW12		K --- 0.5mm											
27	Thermocouple	TW13		K --- 0.5mm											
28	Thermocouple	TW14	n.a.	K --- 0.5mm										n.a.	
29	Thermocouple	TW15		K --- 0.5mm											
30	Thermocouple	TW16		K --- 0.5mm											
31	Thermocouple	TW17		K --- 0.5mm											
32	Thermocouple	TF21		K --- 0.5mm											
33	Thermocouple	TF22		K --- 0.5mm											
34	Thermocouple	TF23		K --- 0.5mm											
35	Thermocouple	TF24	n.a.	K --- 0.5mm										n.a.	
36	Thermocouple	TF25		K --- 0.5mm											
37	Thermocouple	TF26		K --- 0.5mm											
38	Thermocouple	TF27		K --- 0.5mm											
39	Amperometer	n.a.	CPE023							n.a.				CPE023 LAT 046 343884	MISURA DI CORRENTE SUI CAVI DI ALIMENTAZIONE

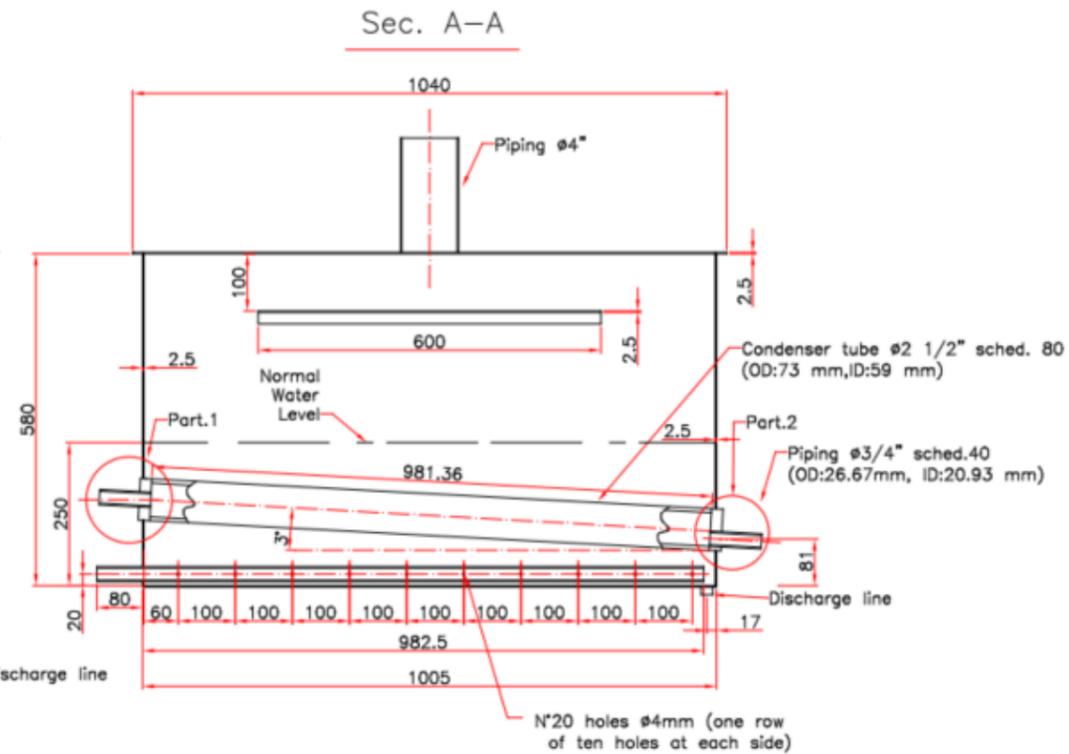
Operation Principle



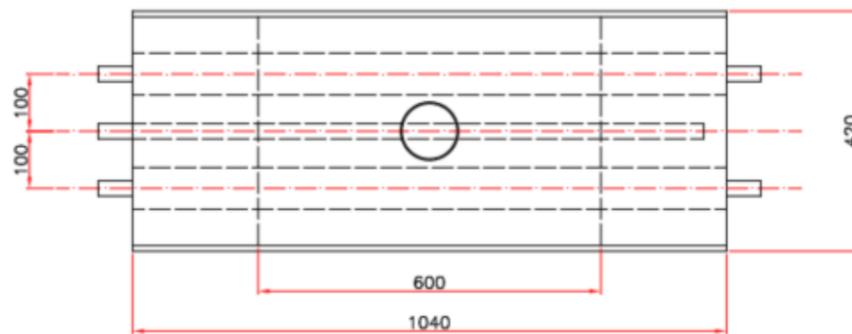
Side View



Sec. A-A



Top View

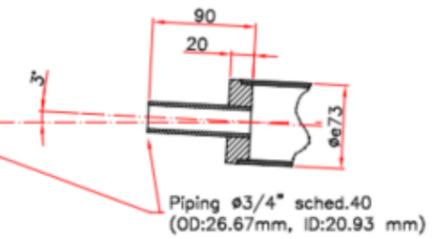


Part.1

Front View

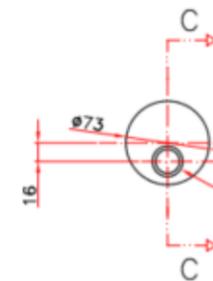


Sec. B-B

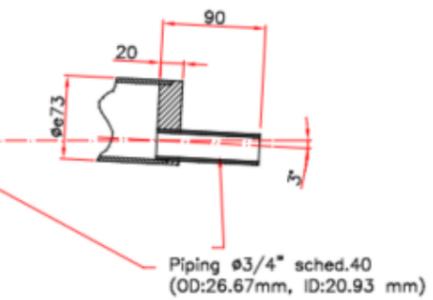


Part.2

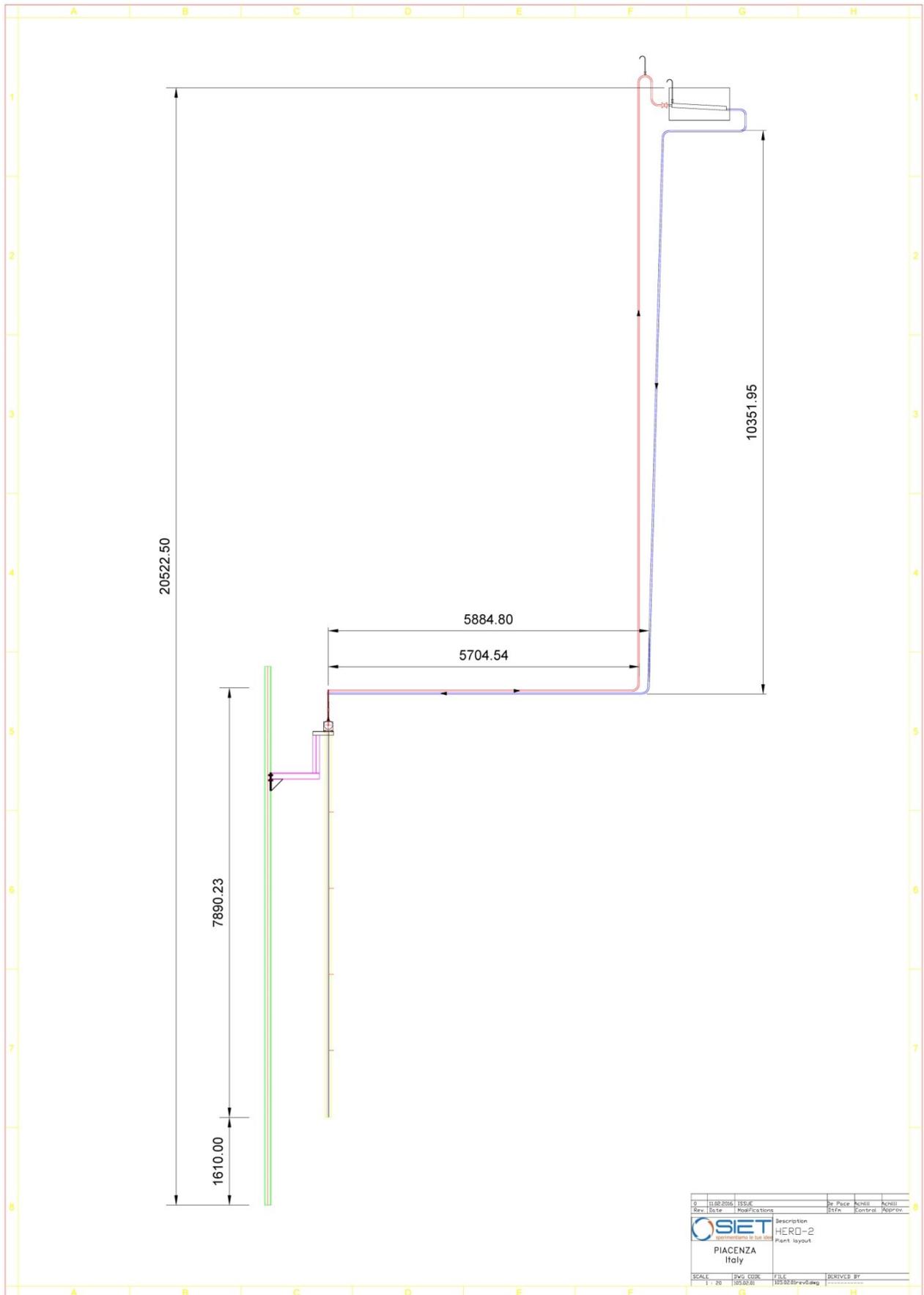
Front View



Sec. C-C



0	28/09/08	ISSUED DRAFT			
Rev.	Date	Modify	Dftm.	Control.	Approv.
			Circuito di prova tubi elicoidali IRISb (fase 2)		
			Scambiatore passivo		
Scale	Dwg code	File	Derived from		
----	068.00.01	068.00.01--v0.dwg	----		



0	11.02.2016	ISS/G	Dr. Pace	Acchi	Acchi
Rev.	Date	Modificazioni	Disegn.	Contrast.	Approv.
 PIACENZA Italy			Description HERO-2 Plant layout		
SCALE	DWG. CODE	FILE	DERIVED BY		
1 : 20	105.02.01	105.02.01rev1.dwg			

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione ADPFISS – LP1 – 069	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 53	di 200
--	--	------------------	----------------------	-------------------	------------------

APPENDICE B – QUICK LOOK REPORTS

Sono riportati di seguito:

- ❖ Quick look report dei punti di matrice.

27-07-2016_1208

QUICK LOOK REPORT

DATA

27/07/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	33.5	kW
Filling Ratio	0.49	

NOTE

Canali TF21 e TF27 scambiati

Nome del file acquisito

27-07-2016_1208

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	15.43	kPa	0.53	kPa
DP12	-64.33	kPa	0.05	kPa
DP13	12.06	kPa	0.08	kPa
DP14	11.59	kPa	0.14	kPa
DP15	22.95	kPa	0.53	kPa
DP16	31.79	kPa	0.72	kPa
DP17	44.76	kPa	1.06	kPa
DP21	16.53	kPa	0.38	kPa
DP22	-64.66	kPa	0.04	kPa
DP23	118.53	kPa	0.82	kPa
DP24	71.15	kPa	0.29	kPa
DP01	-0.74	kPa	-0.74	kPa
DP02	0.35	kPa	0.35	kPa
DP39	56.94	kPa	0.00	kPa
DP40	3.86	kPa	0.35	kPa
DP41	2.77	kPa	0.09	kPa
DP46	-2.14	kPa	0.08	kPa
DP47	4.39	kPa	0.15	kPa
DP42	10.30	kPa	0.24	kPa
DP44	-1.21	kPa	0.06	kPa
DP45	-88.51	kPa	0.06	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	17.44	bar	0.01	bar
P03	16.71	bar	0.01	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0115	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	161.56	°C	0.10	°C
TF02	202.49	°C	0.09	°C
TF27	205.16	°C	0.08	°C
TF22	206.67	°C	0.22	°C
TF23	207.28	°C	0.05	°C
TF24	206.91	°C	0.05	°C
TF25	206.70	°C	0.06	°C
TF26	206.19	°C	0.07	°C
TF21	169.22	°C	0.06	°C
TF11	169.26	°C	0.08	°C
TF12	207.62	°C	0.09	°C
TF13	207.65	°C	0.05	°C
TF14	207.40	°C	0.07	°C
TF15	32.51	°C	0.07	°C
TF16	206.24	°C	0.09	°C
TF17	32.05	°C	0.05	°C
TF03	205.06	°C	0.07	°C
TF04	99.35	°C	0.09	°C
TF05	177.55	°C	0.92	°C
TW11	175.04	°C	0.15	°C
TW12	214.62	°C	0.05	°C
TW13	37.72	°C	0.22	°C
TW14	215.14	°C	0.03	°C
TW15	214.49	°C	0.04	°C
TW16	206.98	°C	0.04	°C
TW17	203.91	°C	0.04	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	80.584	V
VTAM2	79.911	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	144.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	274.7	A
Potenza Tamini 1	11.636	kW
Potenza Tamini 2	21.951	kW
Potenza complessiva	33.588	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.050	m ³ /h
Portata tubo 2	0.052	m ³ /h
Portata complessiva	0.103	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.013	kg/s
Portata massica tubo 2	0.013	kg/s
Portata massica complessiva	0.026	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	682.998	kJ/kg
Entalpia in uscita	863.649	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2794.068	kJ/kg
Temperatura saturazione	203.467	°C
Titolo in uscita	0.579	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	29.44	kW
Dispersioni	4.15	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	27.395	kW

29-07-2016_1205

QUICK LOOK REPORT
DATA

29/07/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	50	kW
Filling Ratio	0.5055	

NOTE
Nome del file acquisito

29-07-2016_1205

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	27.50	kPa	0.24	kPa
DP12	-61.87	kPa	0.05	kPa
DP13	12.50	kPa	0.02	kPa
DP14	10.91	kPa	0.04	kPa
DP15	17.59	kPa	0.12	kPa
DP16	22.86	kPa	0.17	kPa
DP17	31.89	kPa	0.29	kPa
DP21	28.91	kPa	0.22	kPa
DP22	-62.23	kPa	0.05	kPa
DP23	90.49	kPa	0.44	kPa
DP24	57.59	kPa	0.15	kPa
DP01	1.95	kPa	0.11	kPa
DP02	3.67	kPa	0.11	kPa
DP39	56.94	kPa	0.00	kPa
DP40	2.22	kPa	0.14	kPa
DP41	2.46	kPa	0.05	kPa
DP46	-2.06	kPa	0.04	kPa
DP47	7.86	kPa	0.10	kPa
DP42	15.49	kPa	0.21	kPa
DP44	-1.57	kPa	0.04	kPa
DP45	-85.31	kPa	0.10	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	55.33	bar	0.06	bar
P03	54.71	bar	0.06	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0158	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	193.27	°C	0.68	°C
TF02	268.72	°C	0.15	°C
TF21	206.38	°C	0.54	°C
TF22	265.07	°C	0.53	°C
TF23	270.54	°C	0.09	°C
TF24	270.40	°C	0.09	°C
TF25	270.50	°C	0.09	°C
TF26	270.36	°C	0.09	°C
TF27	270.22	°C	0.09	°C
TF11	205.13	°C	0.58	°C
TF12	252.04	°C	0.80	°C
TF13	270.98	°C	0.09	°C
TF14	270.82	°C	0.07	°C
TF15	31.80	°C	0.10	°C
TF16	270.41	°C	0.08	°C
TF17	32.76	°C	0.08	°C
TF03	270.78	°C	0.09	°C
TF04	99.33	°C	0.07	°C
TF05	211.68	°C	1.30	°C
TW11	209.70	°C	0.62	°C
TW12	275.32	°C	0.14	°C
TW13	39.80	°C	0.26	°C
TW14	278.10	°C	0.06	°C
TW15	277.38	°C	0.06	°C
TW16	283.24	°C	0.06	°C
TW17	281.06	°C	0.07	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	100.797	V
VTAM2	100.203	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	170.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	329.8	A
Potenza Tamini 1	17.146	kW
Potenza Tamini 2	33.047	kW
Potenza complessiva	50.192	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.068	m ³ /h
Portata tubo 2	0.070	m ³ /h
Portata complessiva	0.139	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.017	kg/s
Portata massica tubo 2	0.017	kg/s
Portata massica complessiva	0.034	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	824.040	kJ/kg
Entalpia in uscita	1178.572	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2789.996	kJ/kg
Temperatura saturazione	269.631	°C
Titolo in uscita	0.702	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	40.36	kW
Dispersioni	9.83	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	36.906	kW

29-07-2016_1324

QUICK LOOK REPORT

DATA

29/07/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	25	kW
Filling Ratio	0.5055	

NOTE

Nome del file acquisito

29-07-2016_1324

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	17.58	kPa	0.35	kPa
DP12	-64.79	kPa	0.03	kPa
DP13	12.64	kPa	0.04	kPa
DP14	11.48	kPa	0.10	kPa
DP15	21.32	kPa	0.40	kPa
DP16	30.20	kPa	0.53	kPa
DP17	43.45	kPa	0.70	kPa
DP21	19.66	kPa	0.33	kPa
DP22	-65.12	kPa	0.03	kPa
DP23	113.18	kPa	0.73	kPa
DP24	68.45	kPa	0.33	kPa
DP01	-0.30	kPa	0.13	kPa
DP02	1.16	kPa	0.14	kPa
DP39	56.94	kPa	0.00	kPa
DP40	3.50	kPa	0.44	kPa
DP41	2.82	kPa	0.14	kPa
DP46	-2.14	kPa	0.09	kPa
DP47	5.15	kPa	0.13	kPa
DP42	12.95	kPa	0.37	kPa
DP44	-1.35	kPa	0.09	kPa
DP45	-89.58	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	14.46	bar	0.04	bar
P03	13.74	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0110	kg/s	0.0012	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	154.55	°C	0.11	°C
TF02	194.02	°C	0.19	°C
TF21	160.97	°C	0.12	°C
TF22	194.04	°C	0.67	°C
TF23	197.97	°C	0.15	°C
TF24	197.53	°C	0.15	°C
TF25	197.28	°C	0.16	°C
TF26	196.71	°C	0.17	°C
TF27	195.96	°C	0.18	°C
TF11	161.82	°C	0.11	°C
TF12	194.78	°C	0.45	°C
TF13	198.27	°C	0.15	°C
TF14	198.04	°C	0.12	°C
TF15	31.96	°C	0.06	°C
TF16	196.71	°C	0.13	°C
TF17	32.98	°C	0.06	°C
TF03	195.11	°C	0.13	°C
TF04	99.28	°C	0.05	°C
TF05	166.68	°C	0.65	°C
TW11	166.96	°C	0.06	°C
TW12	203.76	°C	0.14	°C
TW13	36.93	°C	0.13	°C
TW14	204.79	°C	0.13	°C
TW15	203.84	°C	0.14	°C
TW16	207.31	°C	0.13	°C
TW17	205.52	°C	0.14	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	70.399	V
VTAM2	70.367	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	124.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	243.7	A
Potenza Tamini 1	8.758	kW
Potenza Tamini 2	17.149	kW
Potenza complessiva	25.906	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.054	m ³ /h
Portata tubo 2	0.057	m ³ /h
Portata complessiva	0.110	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.014	kg/s
Portata massica tubo 2	0.014	kg/s
Portata massica complessiva	0.028	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	652.465	kJ/kg
Entalpia in uscita	825.512	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2788.306	kJ/kg
Temperatura saturazione	194.185	°C
Titolo in uscita	0.383	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	28.23	kW
Dispersioni	-2.32	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	20.441	kW

29-07-2016_1426

QUICK LOOK REPORT

DATA

29/07/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	11.5	kW
Filling Ratio	0.5055	

NOTE

Nome del file acquisito

29-07-2016_1426

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	19.42	kPa	0.32	kPa
DP12	-66.50	kPa	0.03	kPa
DP13	13.82	kPa	0.06	kPa
DP14	11.93	kPa	0.11	kPa
DP15	19.69	kPa	0.32	kPa
DP16	28.91	kPa	0.42	kPa
DP17	42.94	kPa	0.49	kPa
DP21	21.39	kPa	0.33	kPa
DP22	-66.84	kPa	0.03	kPa
DP23	111.42	kPa	0.59	kPa
DP24	66.76	kPa	0.48	kPa
DP01	-0.01	kPa	0.12	kPa
DP02	1.49	kPa	0.13	kPa
DP39	56.94	kPa	0.00	kPa
DP40	3.46	kPa	0.83	kPa
DP41	3.03	kPa	0.33	kPa
DP46	-1.97	kPa	0.21	kPa
DP47	5.62	kPa	0.14	kPa
DP42	16.35	kPa	0.70	kPa
DP44	-1.20	kPa	0.16	kPa
DP45	-92.23	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	4.98	bar	0.03	bar
P03	4.28	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0050	kg/s	0.0005	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	127.42	°C	0.30	°C
TF02	145.46	°C	0.24	°C
TF21	129.52	°C	0.32	°C
TF22	144.07	°C	0.73	°C
TF23	153.46	°C	0.20	°C
TF24	152.67	°C	0.20	°C
TF25	151.99	°C	0.21	°C
TF26	150.60	°C	0.22	°C
TF27	148.84	°C	0.24	°C
TF11	130.36	°C	0.29	°C
TF12	145.79	°C	0.67	°C
TF13	153.88	°C	0.19	°C
TF14	153.41	°C	0.21	°C
TF15	32.13	°C	0.07	°C
TF16	150.71	°C	0.22	°C
TF17	33.32	°C	0.08	°C
TF03	144.67	°C	0.24	°C
TF04	99.68	°C	0.07	°C
TF05	134.26	°C	0.41	°C
TW11	135.46	°C	0.27	°C
TW12	158.29	°C	0.32	°C
TW13	34.92	°C	0.14	°C
TW14	159.93	°C	0.19	°C
TW15	158.35	°C	0.19	°C
TW16	160.21	°C	0.19	°C
TW17	157.70	°C	0.19	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	43.489	V
VTAM2	43.410	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	92.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	176	A
Potenza Tamini 1	4.010	kW
Potenza Tamini 2	7.640	kW
Potenza complessiva	11.650	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.056	m ³ /h
Portata tubo 2	0.058	m ³ /h
Portata complessiva	0.114	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.014	kg/s
Portata massica tubo 2	0.015	kg/s
Portata massica complessiva	0.030	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	535.563	kJ/kg
Entalpia in uscita	612.699	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2741.140	kJ/kg
Temperatura saturazione	146.081	°C
Titolo in uscita	0.147	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	12.77	kW
Dispersioni	-1.12	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	9.563	kW

02-08-2016_1349

QUICK LOOK REPORT

DATA

02/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	23.5	kW
Filling Ratio	0.69	

NOTE

Nome del file acquisito

02-08-2016_1349

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	33.61	kPa	1.41	kPa
DP12	-64.76	kPa	0.09	kPa
DP13	13.95	kPa	0.08	kPa
DP14	13.12	kPa	0.05	kPa
DP15	13.96	kPa	0.06	kPa
DP16	12.82	kPa	0.09	kPa
DP17	16.85	kPa	0.65	kPa
DP21	32.58	kPa	1.16	kPa
DP22	-65.23	kPa	0.08	kPa
DP23	68.38	kPa	0.56	kPa
DP24	36.37	kPa	1.07	kPa
DP01	3.08	kPa	0.50	kPa
DP02	4.44	kPa	0.44	kPa
DP39	40.42	kPa	2.17	kPa
DP40	0.73	kPa	0.35	kPa
DP41	14.40	kPa	0.58	kPa
DP46	-1.82	kPa	0.41	kPa
DP47	9.23	kPa	0.57	kPa
DP42	160.31	kPa	2.27	kPa
DP44	-2.08	kPa	0.11	kPa
DP45	-89.86	kPa	0.11	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	31.09	bar	0.06	bar
P03	30.67	bar	0.07	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0060	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	152.06	°C	0.05	°C
TF02	233.43	°C	0.29	°C
TF21	160.23	°C	0.05	°C
TF22	188.72	°C	0.16	°C
TF23	188.99	°C	0.10	°C
TF24	206.07	°C	0.07	°C
TF25	235.00	°C	0.06	°C
TF26	236.02	°C	0.13	°C
TF27	236.00	°C	0.13	°C
TF11	160.92	°C	0.05	°C
TF12	178.55	°C	0.08	°C
TF13	190.93	°C	0.09	°C
TF14	225.65	°C	0.70	°C
TF15	30.99	°C	0.04	°C
TF16	236.14	°C	0.11	°C
TF17	31.98	°C	0.04	°C
TF03	235.76	°C	0.14	°C
TF04	99.62	°C	0.04	°C
TF05	162.05	°C	0.79	°C
TW11	166.03	°C	0.08	°C
TW12	193.29	°C	0.12	°C
TW13	34.74	°C	0.10	°C
TW14	229.42	°C	0.16	°C
TW15	238.39	°C	0.17	°C
TW16	246.51	°C	0.08	°C
TW17	245.41	°C	0.10	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	71.258	V
VTAM2	70.191	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	113.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	222.5	A
Potenza Tamini 1	8.081	kW
Potenza Tamini 2	15.618	kW
Potenza complessiva	23.698	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.074	m ³ /h
Portata tubo 2	0.073	m ³ /h
Portata complessiva	0.147	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.019	kg/s
Portata massica tubo 2	0.019	kg/s
Portata massica complessiva	0.037	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	642.756	kJ/kg
Entalpia in uscita	1006.352	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2803.285	kJ/kg
Temperatura saturazione	235.082	°C
Titolo in uscita	0.147	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	15.46	kW
Dispersioni	8.23	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	14.503	kW

02-08-2016_1451

QUICK LOOK REPORT

DATA

02/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	11	kW
Filling Ratio	0.69	

NOTE

Nome del file acquisito

02-08-2016_1451

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	35.57	kPa	0.98	kPa
DP12	-66.34	kPa	0.06	kPa
DP13	14.65	kPa	0.06	kPa
DP14	13.97	kPa	0.03	kPa
DP15	15.09	kPa	0.04	kPa
DP16	14.26	kPa	0.07	kPa
DP17	18.68	kPa	0.28	kPa
DP21	34.84	kPa	0.91	kPa
DP22	-66.80	kPa	0.07	kPa
DP23	73.68	kPa	0.51	kPa
DP24	42.57	kPa	1.06	kPa
DP01	3.38	kPa	0.33	kPa
DP02	4.69	kPa	0.26	kPa
DP39	46.97	kPa	2.15	kPa
DP40	1.03	kPa	0.75	kPa
DP41	14.67	kPa	0.81	kPa
DP46	-2.01	kPa	0.21	kPa
DP47	9.78	kPa	0.42	kPa
DP42	164.92	kPa	2.33	kPa
DP44	-2.04	kPa	0.18	kPa
DP45	-92.17	kPa	0.09	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA				
	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	7.59	bar	0.07	bar
P03	7.09	bar	0.07	bar
MISURATORI DI PORTATA				
	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0034	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	127.49	°C	0.24	°C
TF02	164.84	°C	0.39	°C
TF21	129.13	°C	0.26	°C
TF22	140.80	°C	0.31	°C
TF23	141.58	°C	0.28	°C
TF24	150.45	°C	0.29	°C
TF25	165.76	°C	0.29	°C
TF26	167.26	°C	0.35	°C
TF27	167.00	°C	0.37	°C
TF11	130.14	°C	0.27	°C
TF12	138.12	°C	0.27	°C
TF13	144.09	°C	0.28	°C
TF14	165.22	°C	0.37	°C
TF15	31.04	°C	0.16	°C
TF16	167.54	°C	0.36	°C
TF17	32.24	°C	0.10	°C
TF03	164.16	°C	0.50	°C
TF04	100.06	°C	0.09	°C
TF05	133.33	°C	0.43	°C
TW11	135.16	°C	0.29	°C
TW12	148.68	°C	0.29	°C
TW13	33.00	°C	0.15	°C
TW14	169.96	°C	0.41	°C
TW15	169.55	°C	0.32	°C
TW16	176.69	°C	0.40	°C
TW17	175.69	°C	0.40	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	46.113	V
VTAM2	46.299	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	75.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	150.2	A
Potenza Tamini 1	3.482	kW
Potenza Tamini 2	6.954	kW
Potenza complessiva	10.436	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.075	m ³ /h
Portata tubo 2	0.075	m ³ /h
Portata complessiva	0.150	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.020	kg/s
Portata massica tubo 2	0.019	kg/s
Portata massica complessiva	0.039	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	536.025	kJ/kg
Entalpia in uscita	696.670	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2763.314	kJ/kg
Temperatura saturazione	165.494	°C
Titolo in uscita	0.050	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	8.66	kW
Dispersioni	1.77	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	7.161	kW

02-08-2016_1613

QUICK LOOK REPORT

DATA

02/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	33	kW
Filling Ratio	0.69	

NOTE

Nome del file acquisito

02-08-2016_1613

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	33.55	kPa	1.12	kPa
DP12	-63.88	kPa	0.06	kPa
DP13	13.52	kPa	0.05	kPa
DP14	12.62	kPa	0.04	kPa
DP15	13.17	kPa	0.04	kPa
DP16	12.34	kPa	0.09	kPa
DP17	16.41	kPa	0.51	kPa
DP21	32.75	kPa	0.97	kPa
DP22	-64.31	kPa	0.07	kPa
DP23	65.49	kPa	0.57	kPa
DP24	34.31	kPa	0.94	kPa
DP01	3.07	kPa	0.40	kPa
DP02	4.53	kPa	0.36	kPa
DP39	38.66	kPa	1.71	kPa
DP40	0.61	kPa	0.19	kPa
DP41	14.42	kPa	0.34	kPa
DP46	-1.76	kPa	0.32	kPa
DP47	9.21	kPa	0.44	kPa
DP42	159.87	kPa	1.92	kPa
DP44	-2.07	kPa	0.07	kPa
DP45	-88.63	kPa	0.08	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	58.95	bar	0.43	bar
P03	58.54	bar	0.44	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0081	kg/s	0.0005	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	162.58	°C	10.03	°C
TF02	263.44	°C	28.12	°C
TF21	174.16	°C	12.88	°C
TF22	208.80	°C	19.41	°C
TF23	210.90	°C	19.79	°C
TF24	230.81	°C	22.93	°C
TF25	249.60	°C	23.92	°C
TF26	266.14	°C	28.21	°C
TF27	266.40	°C	28.36	°C
TF11	173.72	°C	12.48	°C
TF12	197.68	°C	17.02	°C
TF13	212.81	°C	19.64	°C
TF14	256.89	°C	27.37	°C
TF15	31.92	°C	0.25	°C
TF16	265.77	°C	29.31	°C
TF17	33.30	°C	0.30	°C
TF03	265.80	°C	30.36	°C
TF04	99.44	°C	0.19	°C
TF05	172.62	°C	11.84	°C
TW11	182.21	°C	0.30	°C
TW12	241.51	°C	0.22	°C
TW13	36.77	°C	0.17	°C
TW14	268.59	°C	0.48	°C
TW15	278.37	°C	0.15	°C
TW16	285.72	°C	0.46	°C
TW17	284.44	°C	0.48	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	83.887	V
VTAM2	84.245	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	132.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	262.8	A
Potenza Tamini 1	11.107	kW
Potenza Tamini 2	22.140	kW
Potenza complessiva	33.246	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.074	m ³ /h
Portata tubo 2	0.073	m ³ /h
Portata complessiva	0.148	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.019	kg/s
Portata massica tubo 2	0.019	kg/s
Portata massica complessiva	0.037	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	689.836	kJ/kg
Entalpia in uscita	1151.763	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2786.129	kJ/kg
Temperatura saturazione	273.984	°C
Titolo in uscita	0.238	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	20.64	kW
Dispersioni	12.61	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	20.617	kW

03-08-2016_1133

QUICK LOOK REPORT

DATA

03/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	23.5	kW
Filling Ratio	0.64	

NOTE

tagliata la coda in transitorio

Nome del file acquisito

03-08-2016_1133

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	33.55	kPa	1.43	kPa
DP12	-65.01	kPa	0.06	kPa
DP13	13.98	kPa	0.07	kPa
DP14	13.12	kPa	0.06	kPa
DP15	14.03	kPa	0.10	kPa
DP16	16.90	kPa	0.25	kPa
DP17	25.33	kPa	0.54	kPa
DP21	34.76	kPa	1.25	kPa
DP22	-65.43	kPa	0.06	kPa
DP23	78.11	kPa	0.73	kPa
DP24	48.15	kPa	1.27	kPa
DP01	3.05	kPa	0.39	kPa
DP02	4.88	kPa	0.28	kPa
DP39	52.64	kPa	1.98	kPa
DP40	2.87	kPa	0.46	kPa
DP41	16.71	kPa	0.36	kPa
DP46	-2.01	kPa	0.19	kPa
DP47	9.55	kPa	0.48	kPa
DP42	172.63	kPa	2.44	kPa
DP44	-1.84	kPa	0.41	kPa
DP45	-90.18	kPa	0.09	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	19.20	bar	0.11	bar
P03	18.65	bar	0.11	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0054	kg/s	0.0006	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	149.40	°C	0.10	°C
TF02	208.12	°C	0.25	°C
TF21	156.46	°C	0.10	°C
TF22	182.07	°C	0.26	°C
TF23	184.31	°C	0.17	°C
TF24	199.36	°C	0.16	°C
TF25	210.51	°C	0.26	°C
TF26	210.37	°C	0.26	°C
TF27	210.18	°C	0.26	°C
TF11	156.12	°C	0.09	°C
TF12	172.96	°C	0.17	°C
TF13	186.99	°C	0.26	°C
TF14	211.03	°C	0.22	°C
TF15	30.89	°C	0.09	°C
TF16	210.51	°C	0.26	°C
TF17	31.55	°C	0.10	°C
TF03	209.61	°C	0.28	°C
TF04	99.45	°C	0.07	°C
TF05	158.04	°C	0.79	°C
TW11	161.12	°C	0.08	°C
TW12	201.66	°C	0.17	°C
TW13	33.52	°C	0.30	°C
TW14	218.16	°C	0.25	°C
TW15	216.97	°C	0.28	°C
TW16	220.69	°C	0.28	°C
TW17	219.37	°C	0.28	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	70.418	V
VTAM2	70.746	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	114	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	225.5	A
Potenza Tamini 1	8.028	kW
Potenza Tamini 2	15.953	kW
Potenza complessiva	23.981	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.074	m ³ /h
Portata tubo 2	0.075	m ³ /h
Portata complessiva	0.149	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.019	kg/s
Portata massica tubo 2	0.019	kg/s
Portata massica complessiva	0.038	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	630.563	kJ/kg
Entalpia in uscita	889.184	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2796.834	kJ/kg
Temperatura saturazione	208.875	°C
Titolo in uscita	0.194	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	13.87	kW
Dispersioni	10.11	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	17.282	kW

03-08-2016_1242

QUICK LOOK REPORT

DATA

03/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	11	kW
Filling Ratio	0.64	

NOTE

Nome del file acquisito

03-08-2016_1242

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	36.13	kPa	1.19	kPa
DP12	-66.45	kPa	0.05	kPa
DP13	14.71	kPa	0.07	kPa
DP14	14.04	kPa	0.06	kPa
DP15	14.91	kPa	0.08	kPa
DP16	17.26	kPa	0.19	kPa
DP17	25.51	kPa	0.36	kPa
DP21	36.96	kPa	1.17	kPa
DP22	-66.86	kPa	0.06	kPa
DP23	81.47	kPa	0.77	kPa
DP24	52.38	kPa	1.46	kPa
DP01	3.53	kPa	0.35	kPa
DP02	4.89	kPa	0.21	kPa
DP39	55.95	kPa	1.24	kPa
DP40	1.66	kPa	1.05	kPa
DP41	15.08	kPa	0.79	kPa
DP46	-2.09	kPa	0.15	kPa
DP47	10.19	kPa	0.44	kPa
DP42	176.18	kPa	2.74	kPa
DP44	-1.73	kPa	0.59	kPa
DP45	-92.31	kPa	0.08	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	6.09	bar	0.03	bar
P03	5.49	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0038	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	126.70	°C	0.17	°C
TF02	154.81	°C	0.17	°C
TF21	128.33	°C	0.16	°C
TF22	139.45	°C	0.21	°C
TF23	141.47	°C	0.19	°C
TF24	149.75	°C	0.19	°C
TF25	158.54	°C	0.15	°C
TF26	157.85	°C	0.15	°C
TF27	157.40	°C	0.17	°C
TF11	127.73	°C	0.18	°C
TF12	135.89	°C	0.18	°C
TF13	142.52	°C	0.18	°C
TF14	157.59	°C	0.24	°C
TF15	31.17	°C	0.05	°C
TF16	158.17	°C	0.15	°C
TF17	31.93	°C	0.04	°C
TF03	154.19	°C	0.24	°C
TF04	99.77	°C	0.05	°C
TF05	132.07	°C	0.43	°C
TW11	132.65	°C	0.20	°C
TW12	145.96	°C	0.20	°C
TW13	32.65	°C	0.10	°C
TW14	163.72	°C	0.21	°C
TW15	164.84	°C	0.17	°C
TW16	167.22	°C	0.17	°C
TW17	165.81	°C	0.17	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	47.029	V
VTAM2	47.666	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	65	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	148.6	A
Potenza Tamini 1	3.057	kW
Potenza Tamini 2	7.083	kW
Potenza complessiva	10.140	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.076	m ³ /h
Portata tubo 2	0.077	m ³ /h
Portata complessiva	0.153	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.020	kg/s
Portata massica tubo 2	0.020	kg/s
Portata massica complessiva	0.040	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	532.539	kJ/kg
Entalpia in uscita	653.063	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2752.250	kJ/kg
Temperatura saturazione	155.391	°C
Titolo in uscita	0.063	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	9.83	kW
Dispersioni	0.31	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	7.507	kW

03-08-2016_1359

QUICK LOOK REPORT

DATA

03/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	50	kW
Filling Ratio	0.64	

NOTE

Nome del file acquisito

03-08-2016_1359

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	33.24	kPa	0.23	kPa
DP12	-62.59	kPa	0.03	kPa
DP13	13.11	kPa	0.01	kPa
DP14	11.77	kPa	0.02	kPa
DP15	13.90	kPa	0.07	kPa
DP16	16.76	kPa	0.15	kPa
DP17	25.13	kPa	0.26	kPa
DP21	34.12	kPa	0.21	kPa
DP22	-63.09	kPa	0.03	kPa
DP23	76.06	kPa	0.48	kPa
DP24	47.36	kPa	0.35	kPa
DP01	3.09	kPa	0.11	kPa
DP02	4.95	kPa	0.09	kPa
DP39	52.24	kPa	0.45	kPa
DP40	1.86	kPa	0.13	kPa
DP41	16.21	kPa	0.11	kPa
DP46	-2.03	kPa	0.06	kPa
DP47	9.41	kPa	0.12	kPa
DP42	175.35	kPa	0.45	kPa
DP44	-1.85	kPa	0.04	kPa
DP45	-86.71	kPa	0.07	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	63.21	bar	0.55	bar
P03	62.66	bar	0.55	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0128	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	183.49	°C	0.25	°C
TF02	277.38	°C	0.52	°C
TF21	195.65	°C	0.26	°C
TF22	253.03	°C	0.29	°C
TF23	252.01	°C	0.56	°C
TF24	277.24	°C	0.36	°C
TF25	279.21	°C	0.52	°C
TF26	279.21	°C	0.52	°C
TF27	279.12	°C	0.52	°C
TF11	196.24	°C	0.27	°C
TF12	219.56	°C	0.20	°C
TF13	255.31	°C	0.72	°C
TF14	279.48	°C	0.47	°C
TF15	32.39	°C	0.06	°C
TF16	279.26	°C	0.48	°C
TF17	33.54	°C	0.05	°C
TF03	279.71	°C	0.49	°C
TF04	99.38	°C	0.04	°C
TF05	196.07	°C	1.20	°C
TW11	200.65	°C	0.30	°C
TW12	285.30	°C	0.54	°C
TW13	38.80	°C	0.29	°C
TW14	286.60	°C	0.56	°C
TW15	285.80	°C	0.56	°C
TW16	291.32	°C	0.56	°C
TW17	289.47	°C	0.57	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	100.343	V
VTAM2	100.318	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	170.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	329.8	A
Potenza Tamini 1	17.068	kW
Potenza Tamini 2	33.085	kW
Potenza complessiva	50.153	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.075	m ³ /h
Portata tubo 2	0.076	m ³ /h
Portata complessiva	0.151	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.018	kg/s
Portata massica tubo 2	0.019	kg/s
Portata massica complessiva	0.037	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	781.208	kJ/kg
Entalpia in uscita	1222.954	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2781.585	kJ/kg
Temperatura saturazione	278.427	°C
Titolo in uscita	0.582	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	32.61	kW
Dispersioni	17.55	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	35.755	kW

03-08-2016_1443

QUICK LOOK REPORT

DATA

03/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	33	kW
Filling Ratio	0.64	

NOTE

Nome del file acquisito

03-08-2016_1443

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	28.86	kPa	0.34	kPa
DP12	-64.24	kPa	0.04	kPa
DP13	13.42	kPa	0.02	kPa
DP14	11.87	kPa	0.04	kPa
DP15	15.84	kPa	0.13	kPa
DP16	20.74	kPa	0.23	kPa
DP17	32.20	kPa	0.37	kPa
DP21	30.23	kPa	0.34	kPa
DP22	-64.66	kPa	0.04	kPa
DP23	88.83	kPa	0.69	kPa
DP24	54.95	kPa	0.32	kPa
DP01	2.11	kPa	0.15	kPa
DP02	3.89	kPa	0.17	kPa
DP39	56.91	kPa	0.07	kPa
DP40	2.05	kPa	0.28	kPa
DP41	15.80	kPa	0.14	kPa
DP46	-2.07	kPa	0.09	kPa
DP47	8.24	kPa	0.17	kPa
DP42	178.58	kPa	0.54	kPa
DP44	-1.73	kPa	0.08	kPa
DP45	-89.04	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	27.98	bar	0.23	bar
P03	27.38	bar	0.23	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0105	kg/s	0.0004	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	161.36	°C	0.20	°C
TF02	228.27	°C	0.49	°C
TF21	170.34	°C	0.20	°C
TF22	219.72	°C	0.36	°C
TF23	212.43	°C	0.19	°C
TF24	230.51	°C	0.47	°C
TF25	230.41	°C	0.47	°C
TF26	230.26	°C	0.48	°C
TF27	229.99	°C	0.48	°C
TF11	170.90	°C	0.20	°C
TF12	196.54	°C	0.15	°C
TF13	226.49	°C	0.52	°C
TF14	230.95	°C	0.47	°C
TF15	32.59	°C	0.09	°C
TF16	230.32	°C	0.47	°C
TF17	33.81	°C	0.07	°C
TF03	229.99	°C	0.49	°C
TF04	99.36	°C	0.02	°C
TF05	171.89	°C	0.73	°C
TW11	175.82	°C	0.19	°C
TW12	232.02	°C	0.31	°C
TW13	37.65	°C	0.44	°C
TW14	237.92	°C	0.43	°C
TW15	236.95	°C	0.43	°C
TW16	241.35	°C	0.44	°C
TW17	239.77	°C	0.44	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	85.914	V
VTAM2	85.325	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	130.8	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	252.6	A
Potenza Tamini 1	11.238	kW
Potenza Tamini 2	21.553	kW
Potenza complessiva	32.791	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.069	m ³ /h
Portata tubo 2	0.071	m ³ /h
Portata complessiva	0.139	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.017	kg/s
Portata massica tubo 2	0.018	kg/s
Portata massica complessiva	0.035	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	682.742	kJ/kg
Entalpia in uscita	982.113	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2802.876	kJ/kg
Temperatura saturazione	228.839	°C
Titolo in uscita	0.347	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	26.75	kW
Dispersioni	6.04	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	24.133	kW

04-08-2016_1206

QUICK LOOK REPORT

DATA

04/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22.5	kW
Filling Ratio	0.43	

NOTE

Nome del file acquisito

04-08-2016_1206

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	14.04	kPa	0.37	kPa
DP12	-65.74	kPa	0.04	kPa
DP13	12.34	kPa	0.10	kPa
DP14	11.96	kPa	0.17	kPa
DP15	22.95	kPa	0.53	kPa
DP16	32.63	kPa	0.66	kPa
DP17	46.85	kPa	0.82	kPa
DP21	15.24	kPa	0.32	kPa
DP22	-66.01	kPa	0.03	kPa
DP23	121.95	kPa	0.72	kPa
DP24	71.99	kPa	0.40	kPa
DP01	-1.13	kPa	0.13	kPa
DP02	0.00	kPa	0.12	kPa
DP39	56.94	kPa	0.00	kPa
DP40	4.19	kPa	0.60	kPa
DP41	15.49	kPa	0.19	kPa
DP46	-2.16	kPa	0.09	kPa
DP47	4.00	kPa	0.12	kPa
DP42	188.43	kPa	0.40	kPa
DP44	-1.04	kPa	0.10	kPa
DP45	-90.78	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	8.05	bar	0.02	bar
P03	7.31	bar	0.01	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0062	kg/s	0.0008	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	141.86	°C	0.19	°C
TF02	166.56	°C	0.11	°C
TF21	144.78	°C	0.15	°C
TF22	172.47	°C	0.23	°C
TF23	172.62	°C	0.08	°C
TF24	172.06	°C	0.08	°C
TF25	171.54	°C	0.11	°C
TF26	170.53	°C	0.13	°C
TF27	169.21	°C	0.16	°C
TF11	145.07	°C	0.16	°C
TF12	173.17	°C	0.12	°C
TF13	173.01	°C	0.08	°C
TF14	172.58	°C	0.09	°C
TF15	31.86	°C	0.08	°C
TF16	170.57	°C	0.13	°C
TF17	32.53	°C	0.09	°C
TF03	166.86	°C	0.09	°C
TF04	99.71	°C	0.05	°C
TF05	152.19	°C	0.40	°C
TW11	150.20	°C	0.19	°C
TW12	178.89	°C	0.09	°C
TW13	34.83	°C	0.28	°C
TW14	179.22	°C	0.07	°C
TW15	177.99	°C	0.07	°C
TW16	180.50	°C	0.07	°C
TW17	178.36	°C	0.08	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	70.668	V
VTAM2	70.439	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	112.8	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	220.7	A
Potenza Tamini 1	7.971	kW
Potenza Tamini 2	15.546	kW
Potenza complessiva	23.517	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.048	m ³ /h
Portata tubo 2	0.050	m ³ /h
Portata complessiva	0.097	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.012	kg/s
Portata massica tubo 2	0.013	kg/s
Portata massica complessiva	0.025	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	597.442	kJ/kg
Entalpia in uscita	704.174	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2764.556	kJ/kg
Temperatura saturazione	166.694	°C
Titolo in uscita	0.405	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	15.75	kW
Dispersioni	7.77	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	20.127	kW

04-08-2016_1315

QUICK LOOK REPORT

DATA

04/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	33	kW
Filling Ratio	0.43	

NOTE

Nome del file acquisito

04-08-2016_1315

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	14.82	kPa	0.49	kPa
DP12	-64.51	kPa	0.05	kPa
DP13	11.87	kPa	0.08	kPa
DP14	11.88	kPa	0.15	kPa
DP15	23.53	kPa	0.57	kPa
DP16	32.22	kPa	0.73	kPa
DP17	44.64	kPa	1.01	kPa
DP21	15.52	kPa	0.33	kPa
DP22	-64.82	kPa	0.04	kPa
DP23	120.01	kPa	0.78	kPa
DP24	71.41	kPa	0.29	kPa
DP01	-0.90	kPa	0.16	kPa
DP02	0.14	kPa	0.14	kPa
DP39	56.94	kPa	0.00	kPa
DP40	3.99	kPa	0.37	kPa
DP41	15.71	kPa	0.10	kPa
DP46	-2.19	kPa	0.06	kPa
DP47	4.16	kPa	0.15	kPa
DP42	189.71	kPa	0.21	kPa
DP44	-1.17	kPa	0.06	kPa
DP45	-88.88	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	14.27	bar	0.02	bar
P03	13.53	bar	0.02	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0097	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	160.70	°C	0.11	°C
TF02	193.44	°C	0.09	°C
TF21	165.01	°C	0.11	°C
TF22	197.68	°C	0.09	°C
TF23	197.45	°C	0.06	°C
TF24	197.06	°C	0.06	°C
TF25	196.77	°C	0.08	°C
TF26	196.17	°C	0.09	°C
TF27	195.34	°C	0.10	°C
TF11	165.52	°C	0.11	°C
TF12	198.03	°C	0.07	°C
TF13	197.79	°C	0.07	°C
TF14	197.47	°C	0.08	°C
TF15	32.61	°C	0.04	°C
TF16	196.16	°C	0.10	°C
TF17	33.40	°C	0.04	°C
TF03	194.51	°C	0.07	°C
TF04	99.30	°C	0.01	°C
TF05	174.02	°C	0.78	°C
TW11	170.94	°C	0.11	°C
TW12	203.63	°C	0.07	°C
TW13	37.25	°C	0.21	°C
TW14	204.23	°C	0.06	°C
TW15	203.22	°C	0.06	°C
TW16	206.71	°C	0.06	°C
TW17	204.85	°C	0.06	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	83.474	V
VTAM2	83.535	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	132.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	252.4	A
Potenza Tamini 1	11.044	kW
Potenza Tamini 2	21.084	kW
Potenza complessiva	32.128	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.049	m ³ /h
Portata tubo 2	0.051	m ³ /h
Portata complessiva	0.100	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.012	kg/s
Portata massica tubo 2	0.013	kg/s
Portata massica complessiva	0.025	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	679.072	kJ/kg
Entalpia in uscita	822.911	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2787.808	kJ/kg
Temperatura saturazione	193.465	°C
Titolo in uscita	0.576	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	24.70	kW
Dispersioni	7.43	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	26.710	kW

05-08-2016_1115

QUICK LOOK REPORT

DATA

05/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	47	kW
Filling Ratio	0.43	

NOTE

Nome del file acquisito

05-08-2016_1115

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	18.92	kPa	0.43	kPa
DP12	-62.47	kPa	0.04	kPa
DP13	11.78	kPa	0.06	kPa
DP14	11.71	kPa	0.09	kPa
DP15	23.15	kPa	0.34	kPa
DP16	29.53	kPa	0.46	kPa
DP17	38.56	kPa	0.74	kPa
DP21	19.27	kPa	0.37	kPa
DP22	-62.73	kPa	0.04	kPa
DP23	110.95	kPa	0.84	kPa
DP24	68.00	kPa	0.23	kPa
DP01	0.08	kPa	0.16	kPa
DP02	1.18	kPa	0.17	kPa
DP39	56.94	kPa	0.00	kPa
DP40	3.35	kPa	0.21	kPa
DP41	15.97	kPa	0.06	kPa
DP46	-2.18	kPa	0.04	kPa
DP47	5.28	kPa	0.15	kPa
DP42	190.71	kPa	0.16	kPa
DP44	-1.26	kPa	0.04	kPa
DP45	-85.87	kPa	0.06	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	30.82	bar	0.04	Bar
P03	30.09	bar	0.04	Bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0144	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	185.84	°C	0.26	°C
TF02	233.83	°C	0.12	°C
TF21	193.62	°C	0.22	°C
TF22	234.69	°C	0.29	°C
TF23	236.16	°C	0.08	°C
TF24	235.87	°C	0.08	°C
TF25	235.83	°C	0.09	°C
TF26	235.54	°C	0.09	°C
TF27	235.15	°C	0.09	°C
TF11	194.29	°C	0.22	°C
TF12	236.15	°C	0.13	°C
TF13	236.49	°C	0.09	°C
TF14	236.18	°C	0.09	°C
TF15	29.24	°C	0.03	°C
TF16	235.51	°C	0.08	°C
TF17	30.66	°C	0.04	°C
TF03	235.31	°C	0.08	°C
TF04	99.16	°C	0.01	°C
TF05	204.48	°C	1.21	°C
TW11	198.65	°C	0.21	°C
TW12	242.32	°C	0.08	°C
TW13	36.89	°C	0.08	°C
TW14	243.18	°C	0.07	°C
TW15	242.34	°C	0.08	°C
TW16	247.31	°C	0.08	°C
TW17	245.35	°C	0.07	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	101.683	V
VTAM2	101.681	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	157.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	310.6	A
Potenza Tamini 1	15.985	kW
Potenza Tamini 2	31.582	kW
Potenza complessiva	47.567	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.057	m ³ /h
Portata tubo 2	0.057	m ³ /h
Portata complessiva	0.114	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.014	kg/s
Portata massica tubo 2	0.014	kg/s
Portata massica complessiva	0.028	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	790.002	kJ/kg
Entalpia in uscita	1008.243	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2803.269	kJ/kg
Temperatura saturazione	234.031	°C
Titolo in uscita	0.829	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	36.86	kW
Dispersioni	10.70	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	38.328	kW

05-08-2016_1202

QUICK LOOK REPORT

DATA

05/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	33.5	kW
Filling Ratio	0.43	

NOTE

Nome del file acquisito

05-08-2016_1202

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	13.93	kPa	0.48	kPa
DP12	-64.49	kPa	0.05	kPa
DP13	11.71	kPa	0.09	kPa
DP14	11.99	kPa	0.15	kPa
DP15	24.36	kPa	0.55	kPa
DP16	32.79	kPa	0.68	kPa
DP17	45.11	kPa	0.98	kPa
DP21	14.46	kPa	0.35	kPa
DP22	-64.76	kPa	0.05	kPa
DP23	122.07	kPa	0.81	kPa
DP24	72.47	kPa	0.31	kPa
DP01	-1.08	kPa	0.15	kPa
DP02	-0.16	kPa	0.14	kPa
DP39	56.94	kPa	0.00	kPa
DP40	4.14	kPa	0.36	kPa
DP41	15.58	kPa	0.11	kPa
DP46	-2.26	kPa	0.05	kPa
DP47	3.89	kPa	0.14	kPa
DP42	190.50	kPa	0.24	kPa
DP44	-1.06	kPa	0.06	kPa
DP45	-88.90	kPa	0.06	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	13.96	bar	0.09	bar
P03	13.21	bar	0.09	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0109	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	159.30	°C	0.44	°C
TF02	192.28	°C	0.32	°C
TF21	163.75	°C	0.39	°C
TF22	196.74	°C	0.30	°C
TF23	196.40	°C	0.29	°C
TF24	196.00	°C	0.30	°C
TF25	195.72	°C	0.30	°C
TF26	195.08	°C	0.31	°C
TF27	194.18	°C	0.32	°C
TF11	164.62	°C	0.43	°C
TF12	196.92	°C	0.30	°C
TF13	196.73	°C	0.29	°C
TF14	196.37	°C	0.30	°C
TF15	29.01	°C	0.03	°C
TF16	195.02	°C	0.31	°C
TF17	30.36	°C	0.04	°C
TF03	193.30	°C	0.32	°C
TF04	99.17	°C	0.01	°C
TF05	170.93	°C	0.59	°C
TW11	169.33	°C	0.44	°C
TW12	202.48	°C	0.29	°C
TW13	35.93	°C	0.13	°C
TW14	203.11	°C	0.30	°C
TW15	202.09	°C	0.30	°C
TW16	205.64	°C	0.30	°C
TW17	203.70	°C	0.30	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	85.556	V
VTAM2	84.971	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	133.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	262.3	A
Potenza Tamini 1	11.396	kW
Potenza Tamini 2	22.288	kW
Potenza complessiva	33.684	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.048	m ³ /h
Portata tubo 2	0.049	m ³ /h
Portata complessiva	0.097	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.012	kg/s
Portata massica tubo 2	0.012	kg/s
Portata massica complessiva	0.024	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	673.010	kJ/kg
Entalpia in uscita	817.760	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2787.010	kJ/kg
Temperatura saturazione	192.333	°C
Titolo in uscita	0.628	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	27.94	kW
Dispersioni	5.75	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	28.362	kW

05-08-2016_1243

QUICK LOOK REPORT

DATA

05/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22.5	kW
Filling Ratio	0.43	

NOTE

Nome del file acquisito

05-08-2016_1243

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	12.98	kPa	0.40	kPa
DP12	-65.56	kPa	0.06	kPa
DP13	11.94	kPa	0.11	kPa
DP14	11.97	kPa	0.17	kPa
DP15	23.29	kPa	0.56	kPa
DP16	32.56	kPa	0.71	kPa
DP17	46.49	kPa	0.87	kPa
DP21	13.63	kPa	0.32	kPa
DP22	-65.82	kPa	0.05	kPa
DP23	122.21	kPa	0.71	kPa
DP24	70.79	kPa	0.49	kPa
DP01	-1.34	kPa	0.13	kPa
DP02	-0.43	kPa	0.12	kPa
DP39	56.94	kPa	0.00	kPa
DP40	4.23	kPa	0.58	kPa
DP41	15.44	kPa	0.19	kPa
DP46	-2.28	kPa	0.06	kPa
DP47	3.63	kPa	0.12	kPa
DP42	189.19	kPa	0.41	kPa
DP44	-0.73	kPa	0.09	kPa
DP45	-88.45	kPa	0.24	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	7.83	bar	0.08	bar
P03	7.09	bar	0.07	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0083	kg/s	0.0006	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	143.95	°C	0.58	°C
TF02	165.31	°C	0.43	°C
TF21	146.33	°C	0.69	°C
TF22	171.89	°C	0.40	°C
TF23	171.47	°C	0.38	°C
TF24	170.91	°C	0.38	°C
TF25	170.40	°C	0.38	°C
TF26	169.36	°C	0.41	°C
TF27	167.93	°C	0.43	°C
TF11	146.75	°C	0.97	°C
TF12	172.15	°C	0.39	°C
TF13	171.83	°C	0.38	°C
TF14	171.37	°C	0.38	°C
TF15	28.75	°C	0.07	°C
TF16	169.30	°C	0.41	°C
TF17	29.98	°C	0.07	°C
TF03	165.55	°C	0.43	°C
TF04	99.18	°C	0.02	°C
TF05	153.07	°C	0.23	°C
TW11	151.48	°C	0.94	°C
TW12	177.50	°C	0.35	°C
TW13	34.03	°C	0.20	°C
TW14	177.98	°C	0.37	°C
TW15	176.74	°C	0.39	°C
TW16	179.21	°C	0.39	°C
TW17	177.04	°C	0.40	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	70.986	V
VTAM2	70.337	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	112.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	219	A
Potenza Tamini 1	7.958	kW
Potenza Tamini 2	15.404	kW
Potenza complessiva	23.361	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.046	m ³ /h
Portata tubo 2	0.047	m ³ /h
Portata complessiva	0.093	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.012	kg/s
Portata massica tubo 2	0.012	kg/s
Portata massica complessiva	0.024	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	606.415	kJ/kg
Entalpia in uscita	698.687	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2763.298	kJ/kg
Temperatura saturazione	165.478	°C
Titolo in uscita	0.431	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	21.33	kW
Dispersioni	2.03	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	20.056	kW

05-08-2016_1330

QUICK LOOK REPORT

DATA

05/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	11	kW
Filling Ratio	0.43	

NOTE

Nome del file acquisito

05-08-2016_1330

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	17.61	kPa	0.42	kPa
DP12	-66.77	kPa	0.03	kPa
DP13	13.84	kPa	0.06	kPa
DP14	11.60	kPa	0.13	kPa
DP15	18.06	kPa	0.31	kPa
DP16	24.85	kPa	0.39	kPa
DP17	35.88	kPa	0.46	kPa
DP21	17.76	kPa	0.43	kPa
DP22	-67.06	kPa	0.03	kPa
DP23	100.72	kPa	0.68	kPa
DP24	52.20	kPa	0.76	kPa
DP01	-0.43	kPa	0.13	kPa
DP02	0.54	kPa	0.14	kPa
DP39	52.25	kPa	1.08	kPa
DP40	2.75	kPa	0.89	kPa
DP41	15.74	kPa	0.48	kPa
DP46	-2.23	kPa	0.11	kPa
DP47	4.83	kPa	0.15	kPa
DP42	182.98	kPa	0.80	kPa
DP44	-0.93	kPa	0.16	kPa
DP45	-76.17	kPa	0.52	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	3.76	bar	0.03	bar
P03	3.20	bar	0.02	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0053	kg/s	0.0005	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	121.62	°C	0.34	°C
TF02	134.77	°C	0.20	°C
TF21	124.25	°C	0.37	°C
TF22	133.54	°C	0.42	°C
TF23	143.39	°C	0.18	°C
TF24	142.61	°C	0.18	°C
TF25	141.81	°C	0.19	°C
TF26	140.31	°C	0.20	°C
TF27	138.37	°C	0.23	°C
TF11	124.37	°C	0.38	°C
TF12	136.37	°C	0.59	°C
TF13	143.75	°C	0.18	°C
TF14	143.11	°C	0.18	°C
TF15	28.38	°C	0.05	°C
TF16	140.28	°C	0.19	°C
TF17	29.39	°C	0.08	°C
TF03	133.29	°C	0.20	°C
TF04	99.64	°C	0.05	°C
TF05	128.11	°C	0.24	°C
TW11	129.54	°C	0.37	°C
TW12	149.94	°C	0.50	°C
TW13	31.79	°C	0.21	°C
TW14	149.67	°C	0.17	°C
TW15	148.04	°C	0.17	°C
TW16	149.48	°C	0.17	°C
TW17	146.94	°C	0.16	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	48.026	V
VTAM2	48.305	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	77.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	153.6	A
Potenza Tamini 1	3.712	kW
Potenza Tamini 2	7.420	kW
Potenza complessiva	11.132	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.053	m ³ /h
Portata tubo 2	0.053	m ³ /h
Portata complessiva	0.106	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.014	kg/s
Portata massica tubo 2	0.014	kg/s
Portata massica complessiva	0.028	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	510.794	kJ/kg
Entalpia in uscita	566.770	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2727.911	kJ/kg
Temperatura saturazione	135.780	°C
Titolo in uscita	0.158	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	13.59	kW
Dispersioni	-2.46	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	9.609	kW

05-08-2016_1416

QUICK LOOK REPORT

DATA

05/08/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	5	kW
Filling Ratio	0.43	

NOTE

Nome del file acquisito

05-08-2016_1416

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	18.57	kPa	0.63	kPa
DP12	-67.40	kPa	0.04	kPa
DP13	14.14	kPa	0.04	kPa
DP14	13.64	kPa	0.08	kPa
DP15	13.25	kPa	0.45	kPa
DP16	15.46	kPa	0.54	kPa
DP17	22.00	kPa	0.57	kPa
DP21	18.43	kPa	0.67	kPa
DP22	-67.69	kPa	0.05	kPa
DP23	75.42	kPa	0.95	kPa
DP24	26.94	kPa	1.00	kPa
DP01	-0.27	kPa	0.21	kPa
DP02	0.67	kPa	0.26	kPa
DP39	27.10	kPa	1.51	kPa
DP40	1.37	kPa	1.21	kPa
DP41	15.56	kPa	1.00	kPa
DP46	-2.33	kPa	0.10	kPa
DP47	5.03	kPa	0.24	kPa
DP42	179.78	kPa	1.51	kPa
DP44	-1.04	kPa	0.40	kPa
DP45	-53.09	kPa	0.75	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	2.42	bar	0.02	bar
P03	2.13	bar	0.01	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0023	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	109.19	°C	0.29	°C
TF02	120.76	°C	0.19	°C
TF21	111.37	°C	0.28	°C
TF22	119.43	°C	0.30	°C
TF23	120.48	°C	0.29	°C
TF24	128.51	°C	0.24	°C
TF25	126.53	°C	0.18	°C
TF26	125.33	°C	0.22	°C
TF27	123.96	°C	0.24	°C
TF11	111.52	°C	0.31	°C
TF12	116.85	°C	0.30	°C
TF13	122.30	°C	0.43	°C
TF14	128.22	°C	0.19	°C
TF15	28.40	°C	0.03	°C
TF16	125.63	°C	0.17	°C
TF17	29.25	°C	0.01	°C
TF03	117.78	°C	0.24	°C
TF04	99.57	°C	0.05	°C
TF05	114.35	°C	0.32	°C
TW11	116.48	°C	0.28	°C
TW12	130.94	°C	0.29	°C
TW13	30.07	°C	0.07	°C
TW14	134.83	°C	0.13	°C
TW15	133.02	°C	0.15	°C
TW16	134.38	°C	0.15	°C
TW17	132.34	°C	0.16	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	33.584	V
VTAM2	33.800	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	55.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	109.8	A
Potenza Tamini 1	1.871	kW
Potenza Tamini 2	3.711	kW
Potenza complessiva	5.582	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.054	m ³ /h
Portata tubo 2	0.054	m ³ /h
Portata complessiva	0.108	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.014	kg/s
Portata massica tubo 2	0.014	kg/s
Portata massica complessiva	0.028	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	458.018	kJ/kg
Entalpia in uscita	507.034	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2709.036	kJ/kg
Temperatura saturazione	122.147	°C
Titolo in uscita	0.064	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	5.85	kW
Dispersioni	-0.27	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	4.699	kW

01-09-2016_1335

QUICK LOOK REPORT

DATA

01-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	47	kW
Filling Ratio	0.32	

NOTE

Nome del file acquisito

01-09-2016_1335

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	19.78	kPa	13.85	kPa
DP12	-61.20	kPa	1.03	kPa
DP13	9.77	kPa	3.41	kPa
DP14	11.60	kPa	2.91	kPa
DP15	22.15	kPa	4.97	kPa
DP16	26.96	kPa	7.90	kPa
DP17	34.20	kPa	10.86	kPa
DP21	20.13	kPa	14.68	kPa
DP22	-61.60	kPa	1.11	kPa
DP23	100.82	kPa	23.73	kPa
DP24	60.02	kPa	4.03	kPa
DP01	0.35	kPa	3.64	kPa
DP02	0.77	kPa	3.68	kPa
DP39	56.94	kPa	0.01	kPa
DP40	3.28	kPa	0.31	kPa
DP41	16.45	kPa	0.17	kPa
DP46	-2.09	kPa	0.22	kPa
DP47	3.52	kPa	1.51	kPa
DP42	195.40	kPa	0.16	kPa
DP44	-0.81	kPa	0.02	kPa
DP45	-71.83	kPa	0.27	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	26.18	bar	0.10	bar
P03	25.54	bar	0.11	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0152	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	210.28	°C	0.38	°C
TF02	225.06	°C	0.23	°C
TF21	215.71	°C	3.77	°C
TF22	227.62	°C	0.60	°C
TF23	227.23	°C	0.67	°C
TF24	226.96	°C	0.68	°C
TF25	226.90	°C	0.66	°C
TF26	226.62	°C	0.54	°C
TF27	226.17	°C	0.38	°C
TF11	213.72	°C	2.62	°C
TF12	227.63	°C	0.44	°C
TF13	227.61	°C	0.50	°C
TF14	227.26	°C	0.53	°C
TF15	30.43	°C	0.04	°C
TF16	226.58	°C	0.40	°C
TF17	31.33	°C	0.08	°C
TF03	226.52	°C	0.23	°C
TF04	99.43	°C	0.01	°C
TF05	226.23	°C	0.23	°C
TW11	217.93	°C	0.91	°C
TW12	233.43	°C	0.32	°C
TW13	37.24	°C	0.22	°C
TW14	234.22	°C	0.40	°C
TW15	233.89	°C	0.29	°C
TW16	239.44	°C	0.85	°C
TW17	240.03	°C	2.12	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	100.971	V
VTAM2	100.849	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	156.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	308.6	A
Potenza Tamini 1	15.772	kW
Potenza Tamini 2	31.122	kW
Potenza complessiva	46.894	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.059	m ³ /h
Portata tubo 2	0.059	m ³ /h
Portata complessiva	0.118	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.014	kg/s
Portata massica tubo 2	0.014	kg/s
Portata massica complessiva	0.028	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	899.234	kJ/kg
Entalpia in uscita	967.123	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2802.275	kJ/kg
Temperatura saturazione	225.088	°C
Titolo in uscita	0.875	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	38.92	kW
Dispersioni	7.97	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	38.564	kW

01-09-2016_1402

QUICK LOOK REPORT

DATA

01-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	33.5	kW
Filling Ratio	0.32	

NOTE

Nome del file acquisito

01-09-2016_1402

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	12.79	kPa	10.39	kPa
DP12	-64.08	kPa	0.88	kPa
DP13	9.10	kPa	3.27	kPa
DP14	10.61	kPa	2.88	kPa
DP15	20.09	kPa	3.30	kPa
DP16	25.54	kPa	5.44	kPa
DP17	34.92	kPa	10.91	kPa
DP21	13.34	kPa	12.40	kPa
DP22	-64.03	kPa	0.96	kPa
DP23	95.91	kPa	19.04	kPa
DP24	46.02	kPa	3.56	kPa
DP01	-1.22	kPa	2.57	kPa
DP02	-0.32	kPa	3.46	kPa
DP39	45.40	kPa	2.29	kPa
DP40	3.52	kPa	0.51	kPa
DP41	16.22	kPa	0.22	kPa
DP46	-2.23	kPa	0.19	kPa
DP47	2.17	kPa	1.36	kPa
DP42	194.57	kPa	0.33	kPa
DP44	-0.77	kPa	0.04	kPa
DP45	-55.75	kPa	0.64	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	13.01	bar	0.06	bar
P03	12.53	bar	0.07	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0133	kg/s	0.0005	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	176.16	°C	0.79	°C
TF02	189.98	°C	0.26	°C
TF21	183.48	°C	4.51	°C
TF22	193.72	°C	0.81	°C
TF23	193.29	°C	0.89	°C
TF24	192.94	°C	0.92	°C
TF25	192.72	°C	0.91	°C
TF26	192.24	°C	0.79	°C
TF27	191.50	°C	0.55	°C
TF11	181.01	°C	3.06	°C
TF12	193.81	°C	0.53	°C
TF13	193.67	°C	0.63	°C
TF14	193.27	°C	0.68	°C
TF15	30.59	°C	0.04	°C
TF16	192.19	°C	0.59	°C
TF17	31.55	°C	0.04	°C
TF03	191.14	°C	0.25	°C
TF04	99.43	°C	0.01	°C
TF05	190.84	°C	0.25	°C
TW11	185.20	°C	1.31	°C
TW12	199.24	°C	0.40	°C
TW13	37.21	°C	0.04	°C
TW14	200.03	°C	0.55	°C
TW15	199.41	°C	0.35	°C
TW16	203.34	°C	0.37	°C
TW17	202.70	°C	1.31	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	85.250	V
VTAM2	85.409	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	133.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	263.6	A
Potenza Tamini 1	11.355	kW
Potenza Tamini 2	22.514	kW
Potenza complessiva	33.869	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.046	m ³ /h
Portata tubo 2	0.047	m ³ /h
Portata complessiva	0.094	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.011	kg/s
Portata massica tubo 2	0.012	kg/s
Portata massica complessiva	0.023	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	746.437	kJ/kg
Entalpia in uscita	2785.383	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2785.267	kJ/kg
Temperatura saturazione	189.941	°C
Titolo in uscita	0.708	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	33.91	kW
Dispersioni	-0.04	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	28.735	kW

01-09-2016_1454

QUICK LOOK REPORT

DATA

01-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	23.6	kW
Filling Ratio	0.32	

NOTE

Nome del file acquisito

01-09-2016_1454

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	6.05	kPa	0.46	kPa
DP12	-65.27	kPa	0.05	kPa
DP13	9.55	kPa	0.23	kPa
DP14	10.25	kPa	0.23	kPa
DP15	19.26	kPa	0.63	kPa
DP16	25.21	kPa	0.80	kPa
DP17	34.57	kPa	1.07	kPa
DP21	6.06	kPa	0.38	kPa
DP22	-65.47	kPa	0.04	kPa
DP23	95.77	kPa	0.85	kPa
DP24	37.20	kPa	0.42	kPa
DP01	-2.81	kPa	0.13	kPa
DP02	-2.27	kPa	0.13	kPa
DP39	34.42	kPa	0.54	kPa
DP40	3.45	kPa	0.33	kPa
DP41	16.12	kPa	0.11	kPa
DP46	-2.31	kPa	0.03	kPa
DP47	1.61	kPa	0.10	kPa
DP42	192.86	kPa	0.26	kPa
DP44	-0.79	kPa	0.06	kPa
DP45	-45.86	kPa	0.14	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	7.30	bar	0.01	bar
P03	6.93	bar	0.01	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0081	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	151.27	°C	0.15	°C
TF02	164.43	°C	0.06	°C
TF21	155.62	°C	0.18	°C
TF22	169.88	°C	0.06	°C
TF23	169.35	°C	0.06	°C
TF24	168.85	°C	0.07	°C
TF25	168.41	°C	0.09	°C
TF26	167.61	°C	0.13	°C
TF27	166.48	°C	0.14	°C
TF11	154.72	°C	0.17	°C
TF12	169.94	°C	0.06	°C
TF13	169.68	°C	0.07	°C
TF14	169.20	°C	0.09	°C
TF15	30.68	°C	0.08	°C
TF16	167.54	°C	0.13	°C
TF17	31.87	°C	0.03	°C
TF03	164.98	°C	0.05	°C
TF04	99.49	°C	0.04	°C
TF05	164.72	°C	0.05	°C
TW11	159.58	°C	0.17	°C
TW12	175.12	°C	0.05	°C
TW13	35.63	°C	0.03	°C
TW14	175.88	°C	0.06	°C
TW15	174.85	°C	0.06	°C
TW16	177.41	°C	0.05	°C
TW17	175.63	°C	0.05	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	70.752	V
VTAM2	70.894	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	111.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	221.4	A
Potenza Tamini 1	7.917	kW
Potenza Tamini 2	15.696	kW
Potenza complessiva	23.613	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.031	m ³ /h
Portata tubo 2	0.031	m ³ /h
Portata complessiva	0.063	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.008	kg/s
Portata massica tubo 2	0.008	kg/s
Portata massica complessiva	0.016	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	637.900	kJ/kg
Entalpia in uscita	694.846	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2762.317	kJ/kg
Temperatura saturazione	164.541	°C
Titolo in uscita	0.687	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	20.70	kW
Dispersioni	2.91	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	20.366	kW

01-09-2016_1525

QUICK LOOK REPORT

DATA

01-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	10	kW
Filling Ratio	0.32	

NOTE

Nome del file acquisito

01-09-2016_1525

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	5.52	kPa	0.26	kPa
DP12	-66.99	kPa	0.08	kPa
DP13	10.72	kPa	0.26	kPa
DP14	9.13	kPa	0.21	kPa
DP15	13.70	kPa	0.44	kPa
DP16	17.79	kPa	0.52	kPa
DP17	24.92	kPa	0.58	kPa
DP21	5.69	kPa	0.25	kPa
DP22	-67.21	kPa	0.07	kPa
DP23	73.12	kPa	0.71	kPa
DP24	12.46	kPa	0.74	kPa
DP01	-3.03	kPa	0.08	kPa
DP02	-2.48	kPa	0.09	kPa
DP39	9.44	kPa	0.86	kPa
DP40	1.81	kPa	0.37	kPa
DP41	16.55	kPa	0.17	kPa
DP46	-2.37	kPa	0.04	kPa
DP47	1.49	kPa	0.09	kPa
DP42	186.99	kPa	0.51	kPa
DP44	-1.02	kPa	0.08	kPa
DP45	-24.29	kPa	0.57	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	3.05	bar	0.04	bar
P03	2.93	bar	0.04	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0052	kg/s	0.0004	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	122.52	°C	1.21	°C
TF02	131.75	°C	0.48	°C
TF21	126.32	°C	1.13	°C
TF22	139.14	°C	0.45	°C
TF23	138.43	°C	0.45	°C
TF24	137.72	°C	0.45	°C
TF25	137.07	°C	0.46	°C
TF26	135.96	°C	0.47	°C
TF27	134.43	°C	0.48	°C
TF11	125.91	°C	1.15	°C
TF12	139.28	°C	0.45	°C
TF13	138.77	°C	0.45	°C
TF14	138.17	°C	0.46	°C
TF15	30.92	°C	0.01	°C
TF16	135.91	°C	0.47	°C
TF17	32.09	°C	0.03	°C
TF03	130.82	°C	0.50	°C
TF04	99.83	°C	0.05	°C
TF05	130.59	°C	0.50	°C
TW11	130.68	°C	1.16	°C
TW12	144.21	°C	0.44	°C
TW13	34.10	°C	0.12	°C
TW14	144.66	°C	0.45	°C
TW15	143.46	°C	0.46	°C
TW16	145.06	°C	0.46	°C
TW17	143.09	°C	0.45	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	46.124	V
VTAM2	46.004	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	74.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	146.4	A
Potenza Tamini 1	3.427	kW
Potenza Tamini 2	6.735	kW
Potenza complessiva	10.162	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.030	m ³ /h
Portata tubo 2	0.030	m ³ /h
Portata complessiva	0.060	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.008	kg/s
Portata massica tubo 2	0.008	kg/s
Portata massica complessiva	0.016	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	514.558	kJ/kg
Entalpia in uscita	553.850	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2723.845	kJ/kg
Temperatura saturazione	132.751	°C
Titolo in uscita	0.281	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	13.37	kW
Dispersioni	-3.20	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	8.787	kW

01-09-2016_1554

QUICK LOOK REPORT

DATA

01-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	5.6	kW
Filling Ratio	0.32	

NOTE

Nome del file acquisito

01-09-2016_1554

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	4.01	kPa	0.55	kPa
DP12	-67.83	kPa	0.04	kPa
DP13	12.43	kPa	0.26	kPa
DP14	7.93	kPa	0.23	kPa
DP15	10.08	kPa	0.37	kPa
DP16	11.26	kPa	0.42	kPa
DP17	15.45	kPa	0.54	kPa
DP21	4.08	kPa	0.55	kPa
DP22	-68.07	kPa	0.05	kPa
DP23	54.29	kPa	0.82	kPa
DP24	-8.85	kPa	1.00	kPa
DP01	-3.40	kPa	0.16	kPa
DP02	-2.95	kPa	0.19	kPa
DP39	-5.70	kPa	0.00	kPa
DP40	0.77	kPa	0.44	kPa
DP41	16.49	kPa	0.51	kPa
DP46	-2.41	kPa	0.06	kPa
DP47	1.10	kPa	0.19	kPa
DP42	181.91	kPa	0.97	kPa
DP44	-1.12	kPa	0.20	kPa
DP45	-6.09	kPa	0.70	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	1.90	bar	0.01	bar
P03	2.00	bar	0.01	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0026	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	107.18	°C	0.07	°C
TF02	118.67	°C	0.15	°C
TF21	111.69	°C	0.05	°C
TF22	124.49	°C	0.41	°C
TF23	124.74	°C	0.09	°C
TF24	123.99	°C	0.11	°C
TF25	123.31	°C	0.11	°C
TF26	122.40	°C	0.14	°C
TF27	121.24	°C	0.17	°C
TF11	111.36	°C	0.07	°C
TF12	125.47	°C	0.37	°C
TF13	125.14	°C	0.10	°C
TF14	124.47	°C	0.10	°C
TF15	30.84	°C	0.01	°C
TF16	122.45	°C	0.12	°C
TF17	32.20	°C	0.02	°C
TF03	116.39	°C	0.12	°C
TF04	99.77	°C	0.04	°C
TF05	116.16	°C	0.12	°C
TW11	116.54	°C	0.06	°C
TW12	131.66	°C	0.21	°C
TW13	32.71	°C	0.11	°C
TW14	130.99	°C	0.08	°C
TW15	129.73	°C	0.09	°C
TW16	131.29	°C	0.08	°C
TW17	129.72	°C	0.08	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	34.070	V
VTAM2	34.013	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	55.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	109.6	A
Potenza Tamini 1	1.898	kW
Potenza Tamini 2	3.728	kW
Potenza complessiva	5.626	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.025	m ³ /h
Portata tubo 2	0.025	m ³ /h
Portata complessiva	0.050	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.007	kg/s
Portata massica tubo 2	0.007	kg/s
Portata massica complessiva	0.013	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	449.481	kJ/kg
Entalpia in uscita	498.150	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2706.248	kJ/kg
Temperatura saturazione	120.216	°C
Titolo in uscita	0.167	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	6.66	kW
Dispersioni	-1.03	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	4.829	kW

02-09-2016_1139

QUICK LOOK REPORT

DATA

02-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	23.5	kW
Filling Ratio	0.65	

NOTE

Rimasto flussato il condensatore

Nome del file acquisito

02-09-2016_1139

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	38.83	kPa	1.42	kPa
DP12	-66.12	kPa	0.07	kPa
DP13	14.21	kPa	0.07	kPa
DP14	13.09	kPa	0.04	kPa
DP15	13.34	kPa	0.06	kPa
DP16	13.73	kPa	0.14	kPa
DP17	20.54	kPa	0.73	kPa
DP21	-0.17	kPa	0.01	kPa
DP22	-70.46	kPa	0.09	kPa
DP23	69.55	kPa	0.09	kPa
DP24	-0.73	kPa	0.01	kPa
DP01	3.99	kPa	0.49	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	49.35	kPa	1.72	kPa
DP40	0.27	kPa	0.06	kPa
DP41	14.44	kPa	0.32	kPa
DP46	-1.92	kPa	0.32	kPa
DP47	2.33	kPa	0.14	kPa
DP42	159.34	kPa	1.59	kPa
DP44	-2.16	kPa	0.09	kPa
DP45	-92.35	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	55.08	bar	0.29	bar
P03	54.58	bar	0.29	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0582	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	124.00	°C	0.37	°C
TF02	264.41	°C	0.95	°C
TF21	39.41	°C	1.14	°C
TF22	47.86	°C	1.86	°C
TF23	60.14	°C	2.75	°C
TF24	54.08	°C	2.42	°C
TF25	52.92	°C	2.42	°C
TF26	58.78	°C	2.66	°C
TF27	60.41	°C	2.90	°C
TF11	139.79	°C	0.42	°C
TF12	173.00	°C	0.30	°C
TF13	196.85	°C	0.38	°C
TF14	253.99	°C	0.93	°C
TF15	29.91	°C	0.10	°C
TF16	269.52	°C	0.33	°C
TF17	30.70	°C	0.11	°C
TF03	270.18	°C	0.41	°C
TF04	99.48	°C	0.15	°C
TF05	137.42	°C	1.09	°C
TW11	144.55	°C	0.42	°C
TW12	221.31	°C	0.41	°C
TW13	32.53	°C	0.49	°C
TW14	257.01	°C	0.50	°C
TW15	272.24	°C	0.33	°C
TW16	282.03	°C	0.33	°C
TW17	280.92	°C	0.32	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	101.390	V
VTAM2	101.309	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	77.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	154.8	A
Potenza Tamini 1	7.868	kW
Potenza Tamini 2	15.683	kW
Potenza complessiva	23.550	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.078	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.078	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.021	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.021	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	524.483	kJ/kg
Entalpia in uscita	1156.758	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2790.123	kJ/kg
Temperatura saturazione	269.477	°C
Titolo in uscita	0.304	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	148.86	kW
Dispersioni	-125.31	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	10.801	kW

02-09-2016_1223

QUICK LOOK REPORT

DATA

02-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Filling Ratio	0.65	

NOTE

Rimasto flussato il condensatore

Nome del file acquisito

02-09-2016_1223

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	37.64	kPa	0.73	kPa
DP12	-66.26	kPa	0.04	kPa
DP13	14.34	kPa	0.04	kPa
DP14	13.38	kPa	0.03	kPa
DP15	13.95	kPa	0.04	kPa
DP16	13.75	kPa	0.08	kPa
DP17	20.84	kPa	0.24	kPa
DP21	-0.18	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.00	kPa	0.02	kPa
DP23	69.13	kPa	0.04	kPa
DP24	-0.48	kPa	0.01	kPa
DP01	3.75	kPa	0.23	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	49.09	kPa	1.31	kPa
DP40	0.34	kPa	0.11	kPa
DP41	14.55	kPa	0.38	kPa
DP46	-2.12	kPa	0.15	kPa
DP47	2.27	kPa	0.08	kPa
DP42	158.83	kPa	1.25	kPa
DP44	-2.17	kPa	0.05	kPa
DP45	-92.33	kPa	0.04	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	30.74	bar	0.11	bar
P03	30.23	bar	0.12	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0581	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	123.95	°C	0.12	°C
TF02	231.13	°C	0.53	°C
TF21	44.85	°C	0.23	°C
TF22	57.50	°C	0.43	°C
TF23	72.75	°C	0.52	°C
TF24	66.46	°C	0.56	°C
TF25	65.58	°C	0.58	°C
TF26	72.15	°C	0.57	°C
TF27	75.37	°C	0.67	°C
TF11	134.85	°C	0.16	°C
TF12	158.59	°C	0.25	°C
TF13	177.15	°C	0.30	°C
TF14	222.42	°C	0.46	°C
TF15	30.32	°C	0.05	°C
TF16	235.10	°C	0.22	°C
TF17	31.16	°C	0.03	°C
TF03	234.58	°C	0.90	°C
TF04	99.36	°C	0.01	°C
TF05	137.39	°C	1.05	°C
TW11	139.93	°C	0.16	°C
TW12	207.34	°C	0.30	°C
TW13	32.70	°C	0.10	°C
TW14	227.19	°C	0.28	°C
TW15	236.17	°C	0.46	°C
TW16	246.11	°C	0.21	°C
TW17	245.25	°C	0.22	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	85.267	V
VTAM2	85.045	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	65.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	130.1	A
Potenza Tamini 1	5.551	kW
Potenza Tamini 2	11.064	kW
Potenza complessiva	16.615	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.077	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.077	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.020	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.020	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	522.551	kJ/kg
Entalpia in uscita	995.550	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2803.275	kJ/kg
Temperatura saturazione	234.285	°C
Titolo in uscita	0.186	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	148.67	kW
Dispersioni	-132.06	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	7.661	kW

02-09-2016_1305

QUICK LOOK REPORT

DATA

02-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	11.5	kW
Filling Ratio	0.65	

NOTE

Rimasto flussato il condensatore

Nome del file acquisito

02-09-2016_1305

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	33.64	kPa	0.85	kPa
DP12	-66.18	kPa	0.06	kPa
DP13	14.35	kPa	0.06	kPa
DP14	13.48	kPa	0.05	kPa
DP15	14.22	kPa	0.08	kPa
DP16	13.52	kPa	0.13	kPa
DP17	20.03	kPa	0.27	kPa
DP21	-0.18	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.84	kPa	0.01	kPa
DP23	69.01	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.33	kPa	0.01	kPa
DP01	2.92	kPa	0.21	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	43.66	kPa	1.59	kPa
DP40	0.38	kPa	0.18	kPa
DP41	14.62	kPa	0.49	kPa
DP46	-2.23	kPa	0.07	kPa
DP47	2.04	kPa	0.07	kPa
DP42	153.59	kPa	1.45	kPa
DP44	-2.12	kPa	0.04	kPa
DP45	-91.82	kPa	0.15	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	17.65	bar	0.32	bar
P03	17.19	bar	0.33	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0573	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	127.91	°C	1.04	°C
TF02	202.42	°C	0.94	°C
TF21	46.41	°C	0.03	°C
TF22	61.30	°C	0.19	°C
TF23	76.41	°C	0.16	°C
TF24	71.10	°C	0.22	°C
TF25	70.56	°C	0.22	°C
TF26	76.53	°C	0.12	°C
TF27	80.77	°C	0.19	°C
TF11	134.88	°C	1.13	°C
TF12	151.99	°C	1.29	°C
TF13	165.65	°C	1.36	°C
TF14	200.33	°C	0.66	°C
TF15	30.75	°C	0.07	°C
TF16	206.35	°C	0.93	°C
TF17	31.56	°C	0.07	°C
TF03	204.84	°C	1.17	°C
TF04	99.32	°C	0.01	°C
TF05	145.64	°C	2.50	°C
TW11	140.04	°C	1.12	°C
TW12	168.60	°C	1.38	°C
TW13	32.49	°C	0.13	°C
TW14	206.77	°C	0.63	°C
TW15	210.18	°C	1.57	°C
TW16	216.33	°C	0.93	°C
TW17	215.46	°C	0.94	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	69.059	V
VTAM2	69.092	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	53.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	106.5	A
Potenza Tamini 1	3.702	kW
Potenza Tamini 2	7.358	kW
Potenza complessiva	11.060	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.073	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.073	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.019	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.019	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	538.510	kJ/kg
Entalpia in uscita	863.347	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2794.828	kJ/kg
Temperatura saturazione	204.869	°C
Titolo in uscita	0.127	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	146.61	kW
Dispersioni	-135.55	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	4.873	kW

02-09-2016_1405

QUICK LOOK REPORT

DATA

02-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	5.6	kW
Filling Ratio	0.65	

NOTE

Rimasto flussato il condensatore

Nome del file acquisito

02-09-2016_1405

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	25.52	kPa	0.43	kPa
DP12	-66.30	kPa	0.03	kPa
DP13	14.12	kPa	0.02	kPa
DP14	13.48	kPa	0.02	kPa
DP15	14.22	kPa	0.04	kPa
DP16	12.82	kPa	0.18	kPa
DP17	17.54	kPa	0.33	kPa
DP21	-0.19	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.90	kPa	0.01	kPa
DP23	69.08	kPa	0.05	kPa
DP24	-0.25	kPa	0.01	kPa
DP01	1.20	kPa	0.13	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	30.28	kPa	0.94	kPa
DP40	0.40	kPa	0.18	kPa
DP41	14.40	kPa	0.55	kPa
DP46	-2.20	kPa	0.12	kPa
DP47	1.54	kPa	0.06	kPa
DP42	139.85	kPa	0.81	kPa
DP44	-1.92	kPa	0.04	kPa
DP45	-92.00	kPa	0.03	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	8.56	bar	0.07	bar
P03	8.23	bar	0.07	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0574	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	126.55	°C	0.15	°C
TF02	169.74	°C	0.58	°C
TF21	45.82	°C	0.08	°C
TF22	61.48	°C	0.10	°C
TF23	75.35	°C	0.20	°C
TF24	71.09	°C	0.14	°C
TF25	70.37	°C	0.16	°C
TF26	75.19	°C	0.24	°C
TF27	79.85	°C	0.24	°C
TF11	133.64	°C	0.17	°C
TF12	143.72	°C	0.17	°C
TF13	152.21	°C	0.17	°C
TF14	167.78	°C	0.15	°C
TF15	30.99	°C	0.02	°C
TF16	173.41	°C	0.35	°C
TF17	31.97	°C	0.02	°C
TF03	169.44	°C	0.41	°C
TF04	99.32	°C	0.01	°C
TF05	143.10	°C	0.54	°C
TW11	138.63	°C	0.17	°C
TW12	156.56	°C	0.15	°C
TW13	31.59	°C	0.04	°C
TW14	176.66	°C	0.11	°C
TW15	179.74	°C	0.24	°C
TW16	182.76	°C	0.35	°C
TW17	181.86	°C	0.35	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	48.816	V
VTAM2	48.963	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	38.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	76.7	A
Potenza Tamini 1	1.879	kW
Potenza Tamini 2	3.755	kW
Potenza complessiva	5.635	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.064	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.064	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.017	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.017	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	532.103	kJ/kg
Entalpia in uscita	718.090	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2769.462	kJ/kg
Temperatura saturazione	171.597	°C
Titolo in uscita	0.071	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	146.82	kW
Dispersioni	-141.19	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	2.026	kW

02-09-2016_1451

QUICK LOOK REPORT

DATA

02-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22.5	kW
Filling Ratio	0.56	

NOTE

Nome del file acquisito

02-09-2016_1451

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	27.91	kPa	0.48	kPa
DP12	-66.47	kPa	0.04	kPa
DP13	13.78	kPa	0.03	kPa
DP14	12.39	kPa	0.04	kPa
DP15	15.14	kPa	0.12	kPa
DP16	24.46	kPa	0.26	kPa
DP17	41.22	kPa	0.45	kPa
DP21	-0.18	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.81	kPa	0.03	kPa
DP23	68.91	kPa	0.04	kPa
DP24	-0.47	kPa	0.01	kPa
DP01	1.68	kPa	0.18	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	0.57	kPa	0.05	kPa
DP41	16.18	kPa	0.15	kPa
DP46	-2.13	kPa	0.11	kPa
DP47	1.66	kPa	0.07	kPa
DP42	175.22	kPa	0.82	kPa
DP44	-2.02	kPa	0.05	kPa
DP45	-92.64	kPa	0.04	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	25.74	bar	0.05	bar
P03	25.04	bar	0.06	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0103	kg/s	0.0007	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	120.44	°C	0.21	°C
TF02	222.15	°C	0.11	°C
TF21	47.44	°C	0.43	°C
TF22	63.44	°C	0.62	°C
TF23	79.77	°C	0.97	°C
TF24	73.42	°C	0.78	°C
TF25	71.40	°C	0.58	°C
TF26	76.68	°C	0.76	°C
TF27	81.15	°C	0.77	°C
TF11	133.53	°C	0.30	°C
TF12	173.57	°C	0.37	°C
TF13	206.77	°C	1.36	°C
TF14	226.34	°C	0.12	°C
TF15	31.72	°C	0.03	°C
TF16	225.71	°C	0.12	°C
TF17	32.79	°C	0.04	°C
TF03	225.14	°C	0.12	°C
TF04	99.40	°C	0.01	°C
TF05	135.16	°C	0.89	°C
TW11	138.42	°C	0.31	°C
TW12	226.76	°C	0.21	°C
TW13	33.81	°C	0.13	°C
TW14	233.42	°C	0.12	°C
TW15	232.43	°C	0.11	°C
TW16	237.60	°C	0.11	°C
TW17	235.90	°C	0.12	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	100.149	V
VTAM2	100.288	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	76.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	149.6	A
Potenza Tamini 1	7.621	kW
Potenza Tamini 2	15.003	kW
Potenza complessiva	22.624	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.066	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.066	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.017	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.017	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	507.342	kJ/kg
Entalpia in uscita	953.607	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2802.061	kJ/kg
Temperatura saturazione	224.041	°C
Titolo in uscita	0.458	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	26.36	kW
Dispersioni	-3.74	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	14.587	kW

02-09-2016_1539

QUICK LOOK REPORT

DATA

02-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Filling Ratio	0.56	

NOTE

Nome del file acquisito

02-09-2016_1539

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	25.40	kPa	0.92	kPa
DP12	-66.86	kPa	0.14	kPa
DP13	13.92	kPa	0.05	kPa
DP14	12.51	kPa	0.07	kPa
DP15	15.53	kPa	0.18	kPa
DP16	25.97	kPa	0.39	kPa
DP17	44.47	kPa	0.69	kPa
DP21	-0.19	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.53	kPa	0.01	kPa
DP23	68.68	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.35	kPa	0.01	kPa
DP01	1.14	kPa	0.28	kPa
DP02	5.22	kPa	0.04	kPa
DP39	56.93	kPa	0.46	kPa
DP40	0.64	kPa	0.13	kPa
DP41	16.24	kPa	0.30	kPa
DP46	-2.11	kPa	0.22	kPa
DP47	1.53	kPa	0.08	kPa
DP42	176.55	kPa	1.43	kPa
DP44	-2.00	kPa	0.18	kPa
DP45	-93.06	kPa	0.08	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	14.16	bar	0.04	bar
P03	13.44	bar	0.04	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0054	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	115.79	°C	0.17	°C
TF02	191.92	°C	0.18	°C
TF21	51.29	°C	0.11	°C
TF22	69.80	°C	0.20	°C
TF23	88.23	°C	0.27	°C
TF24	81.62	°C	0.27	°C
TF25	77.70	°C	0.19	°C
TF26	84.00	°C	0.20	°C
TF27	89.08	°C	0.23	°C
TF11	125.37	°C	0.28	°C
TF12	153.65	°C	0.24	°C
TF13	184.63	°C	0.94	°C
TF14	196.67	°C	0.14	°C
TF15	32.09	°C	0.02	°C
TF16	195.70	°C	0.15	°C
TF17	33.26	°C	0.02	°C
TF03	193.90	°C	0.16	°C
TF04	99.60	°C	0.05	°C
TF05	129.44	°C	0.65	°C
TW11	130.61	°C	0.21	°C
TW12	199.52	°C	0.12	°C
TW13	34.33	°C	0.06	°C
TW14	203.54	°C	0.13	°C
TW15	202.57	°C	0.13	°C
TW16	206.40	°C	0.14	°C
TW17	204.84	°C	0.14	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	85.103	V
VTAM2	85.136	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	65.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	128.1	A
Potenza Tamini 1	5.549	kW
Potenza Tamini 2	10.906	kW
Potenza complessiva	16.455	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.063	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.063	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.017	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.017	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	486.807	kJ/kg
Entalpia in uscita	816.152	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2787.588	kJ/kg
Temperatura saturazione	193.150	°C
Titolo in uscita	0.332	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	13.83	kW
Dispersioni	2.63	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	11.163	kW

02-09-2016_1620

QUICK LOOK REPORT

DATA

02-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	11	kW
Filling Ratio	0.56	

NOTE

Nome del file acquisito

02-09-2016_1620

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	26.19	kPa	1.07	kPa
DP12	-67.20	kPa	0.08	kPa
DP13	14.25	kPa	0.06	kPa
DP14	13.18	kPa	0.10	kPa
DP15	15.40	kPa	0.20	kPa
DP16	25.61	kPa	0.38	kPa
DP17	45.46	kPa	0.62	kPa
DP21	-0.19	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.53	kPa	0.01	kPa
DP23	68.70	kPa	0.07	kPa
DP24	-0.28	kPa	0.01	kPa
DP01	1.30	kPa	0.32	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	56.91	kPa	0.51	kPa
DP40	0.67	kPa	0.27	kPa
DP41	16.18	kPa	0.45	kPa
DP46	-2.05	kPa	0.33	kPa
DP47	1.62	kPa	0.14	kPa
DP42	178.39	kPa	2.16	kPa
DP44	-1.95	kPa	0.39	kPa
DP45	-93.47	kPa	0.09	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	7.52	bar	0.04	bar
P03	6.78	bar	0.04	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0039	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	111.56	°C	0.24	°C
TF02	162.69	°C	0.26	°C
TF21	51.43	°C	0.07	°C
TF22	70.61	°C	0.09	°C
TF23	88.46	°C	0.17	°C
TF24	82.79	°C	0.10	°C
TF25	78.25	°C	0.13	°C
TF26	84.19	°C	0.18	°C
TF27	89.57	°C	0.18	°C
TF11	115.54	°C	0.21	°C
TF12	134.30	°C	0.30	°C
TF13	153.08	°C	0.77	°C
TF14	168.91	°C	0.19	°C
TF15	32.17	°C	0.03	°C
TF16	167.45	°C	0.20	°C
TF17	33.50	°C	0.01	°C
TF03	163.40	°C	0.25	°C
TF04	99.68	°C	0.03	°C
TF05	123.14	°C	0.63	°C
TW11	120.89	°C	0.21	°C
TW12	165.65	°C	0.50	°C
TW13	33.99	°C	0.04	°C
TW14	175.63	°C	0.19	°C
TW15	174.60	°C	0.19	°C
TW16	177.27	°C	0.19	°C
TW17	175.49	°C	0.20	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	69.068	V
VTAM2	69.008	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	53.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	105.2	A
Potenza Tamini 1	3.723	kW
Potenza Tamini 2	7.260	kW
Potenza complessiva	10.982	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.064	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.064	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.017	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.017	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	468.399	kJ/kg
Entalpia in uscita	687.269	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2761.394	kJ/kg
Temperatura saturazione	163.667	°C
Titolo in uscita	0.205	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	9.93	kW
Dispersioni	1.06	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	7.851	kW

02-09-2016_1645

QUICK LOOK REPORT

DATA

02-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	5.6	kW
Filling Ratio	0.56	

NOTE

Nome del file acquisito

02-09-2016_1645

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	36.61	kPa	0.94	kPa
DP12	-67.20	kPa	0.07	kPa
DP13	14.92	kPa	0.06	kPa
DP14	14.22	kPa	0.11	kPa
DP15	15.14	kPa	0.12	kPa
DP16	21.29	kPa	0.39	kPa
DP17	37.61	kPa	0.44	kPa
DP21	-0.19	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.63	kPa	0.01	kPa
DP23	68.82	kPa	0.10	kPa
DP24	-0.23	kPa	0.02	kPa
DP01	3.47	kPa	0.26	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	0.77	kPa	0.62	kPa
DP41	15.91	kPa	0.72	kPa
DP46	-1.74	kPa	0.33	kPa
DP47	2.27	kPa	0.15	kPa
DP42	180.90	kPa	1.96	kPa
DP44	-1.91	kPa	0.27	kPa
DP45	-93.84	kPa	0.07	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	4.08	bar	0.10	bar
P03	3.32	bar	0.09	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0028	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	109.38	°C	1.37	°C
TF02	135.94	°C	1.04	°C
TF21	50.53	°C	0.17	°C
TF22	69.66	°C	0.20	°C
TF23	86.47	°C	0.36	°C
TF24	81.57	°C	0.24	°C
TF25	76.93	°C	0.23	°C
TF26	82.41	°C	0.32	°C
TF27	87.77	°C	0.32	°C
TF11	114.23	°C	1.50	°C
TF12	122.30	°C	1.60	°C
TF13	129.60	°C	1.68	°C
TF14	142.88	°C	1.19	°C
TF15	32.32	°C	0.01	°C
TF16	141.56	°C	0.94	°C
TF17	33.68	°C	0.01	°C
TF03	134.84	°C	1.10	°C
TF04	99.79	°C	0.03	°C
TF05	116.21	°C	0.51	°C
TW11	119.46	°C	1.50	°C
TW12	137.15	°C	1.59	°C
TW13	33.50	°C	0.09	°C
TW14	150.12	°C	1.11	°C
TW15	149.03	°C	0.93	°C
TW16	150.78	°C	0.94	°C
TW17	148.55	°C	0.96	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	49.358	V
VTAM2	49.115	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	39.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	76.1	A
Potenza Tamini 1	1.930	kW
Potenza Tamini 2	3.738	kW
Potenza complessiva	5.668	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.076	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.076	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.020	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.020	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	458.941	kJ/kg
Entalpia in uscita	571.803	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2729.553	kJ/kg
Temperatura saturazione	137.021	°C
Titolo in uscita	0.077	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	7.14	kW
Dispersioni	-1.47	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	4.086	kW

05-09-2016_1227

QUICK LOOK REPORT

DATA

05-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22.5	kW
Filling Ratio	0.72	

NOTE

Nome del file acquisito

05-09-2016_1227

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	37.67	kPa	1.00	kPa
DP12	-66.25	kPa	0.06	kPa
DP13	14.19	kPa	0.05	kPa
DP14	13.08	kPa	0.03	kPa
DP15	13.22	kPa	0.03	kPa
DP16	13.16	kPa	0.08	kPa
DP17	19.04	kPa	0.51	kPa
DP21	-0.15	kPa	0.01	kPa
DP22	-70.28	kPa	0.05	kPa
DP23	69.38	kPa	0.06	kPa
DP24	-0.77	kPa	0.01	kPa
DP01	3.73	kPa	0.41	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	45.60	kPa	1.46	kPa
DP40	0.25	kPa	0.05	kPa
DP41	14.21	kPa	0.32	kPa
DP46	-1.99	kPa	0.25	kPa
DP47	2.26	kPa	0.11	kPa
DP42	155.49	kPa	1.31	kPa
DP44	-2.19	kPa	0.07	kPa
DP45	-92.55	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	56.74	bar	0.11	bar
P03	56.27	bar	0.13	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0048	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	121.74	°C	0.07	°C
TF02	265.70	°C	0.94	°C
TF21	42.39	°C	0.57	°C
TF22	53.07	°C	0.85	°C
TF23	65.91	°C	1.32	°C
TF24	57.75	°C	1.17	°C
TF25	58.15	°C	1.25	°C
TF26	63.56	°C	1.35	°C
TF27	64.52	°C	1.48	°C
TF11	137.01	°C	0.06	°C
TF12	169.36	°C	0.14	°C
TF13	191.99	°C	0.10	°C
TF14	272.32	°C	0.12	°C
TF15	29.98	°C	0.03	°C
TF16	271.40	°C	0.13	°C
TF17	30.88	°C	0.04	°C
TF03	272.04	°C	0.27	°C
TF04	99.76	°C	0.04	°C
TF05	134.71	°C	0.82	°C
TW11	141.95	°C	0.06	°C
TW12	219.99	°C	0.14	°C
TW13	32.97	°C	0.22	°C
TW14	277.75	°C	0.07	°C
TW15	268.46	°C	0.28	°C
TW16	283.87	°C	0.11	°C
TW17	282.82	°C	0.11	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	100.358	V
VTAM2	100.538	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	76.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	149.3	A
Potenza Tamini 1	7.647	kW
Potenza Tamini 2	15.010	kW
Potenza complessiva	22.658	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.077	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.077	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.020	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.020	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	514.987	kJ/kg
Entalpia in uscita	1163.195	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2788.466	kJ/kg
Temperatura saturazione	271.430	°C
Titolo in uscita	0.277	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	12.34	kW
Dispersioni	10.32	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	9.749	kW

05-09-2016_1324

QUICK LOOK REPORT

DATA

05-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Filling Ratio	0.72	

NOTE

Nome del file acquisito

05-09-2016_1324

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	37.55	kPa	1.34	kPa
DP12	-66.51	kPa	0.08	kPa
DP13	14.42	kPa	0.07	kPa
DP14	13.46	kPa	0.04	kPa
DP15	14.09	kPa	0.05	kPa
DP16	13.66	kPa	0.08	kPa
DP17	20.50	kPa	0.62	kPa
DP21	-0.15	kPa	0.01	kPa
DP22	-69.76	kPa	0.02	kPa
DP23	68.92	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.48	kPa	0.01	kPa
DP01	3.71	kPa	0.49	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	48.55	kPa	2.13	kPa
DP40	0.35	kPa	0.14	kPa
DP41	14.50	kPa	0.51	kPa
DP46	-2.01	kPa	0.35	kPa
DP47	2.27	kPa	0.14	kPa
DP42	157.83	kPa	1.93	kPa
DP44	-2.17	kPa	0.11	kPa
DP45	-92.79	kPa	0.07	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	29.35	bar	0.09	bar
P03	28.84	bar	0.09	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0044	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	118.85	°C	0.08	°C
TF02	228.47	°C	0.68	°C
TF21	48.14	°C	0.19	°C
TF22	62.49	°C	0.33	°C
TF23	78.38	°C	0.45	°C
TF24	70.81	°C	0.49	°C
TF25	71.84	°C	0.50	°C
TF26	77.93	°C	0.51	°C
TF27	80.83	°C	0.59	°C
TF11	129.36	°C	0.09	°C
TF12	153.03	°C	0.11	°C
TF13	170.36	°C	0.13	°C
TF14	225.94	°C	0.41	°C
TF15	29.88	°C	0.05	°C
TF16	232.54	°C	0.16	°C
TF17	30.89	°C	0.02	°C
TF03	232.23	°C	0.21	°C
TF04	99.56	°C	0.05	°C
TF05	130.69	°C	0.83	°C
TW11	134.53	°C	0.08	°C
TW12	203.50	°C	0.12	°C
TW13	32.55	°C	0.06	°C
TW14	229.68	°C	0.27	°C
TW15	228.46	°C	0.17	°C
TW16	243.56	°C	0.15	°C
TW17	242.67	°C	0.15	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	85.223	V
VTAM2	85.116	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	65.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	128	A
Potenza Tamini 1	5.565	kW
Potenza Tamini 2	10.895	kW
Potenza complessiva	16.460	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.077	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.077	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.020	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.020	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	500.832	kJ/kg
Entalpia in uscita	983.073	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2803.157	kJ/kg
Temperatura saturazione	231.689	°C
Titolo in uscita	0.175	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	11.30	kW
Dispersioni	5.16	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	7.782	kW

05-09-2016_1414

QUICK LOOK REPORT

DATA

05-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	11	kW
Filling Ratio	0.72	

NOTE

Nome del file acquisito

05-09-2016_1414

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	37.35	kPa	1.33	kPa
DP12	-66.78	kPa	0.08	kPa
DP13	14.61	kPa	0.08	kPa
DP14	13.81	kPa	0.04	kPa
DP15	14.68	kPa	0.05	kPa
DP16	14.23	kPa	0.06	kPa
DP17	21.42	kPa	0.53	kPa
DP21	-0.16	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.65	kPa	0.00	kPa
DP23	68.85	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.33	kPa	0.01	kPa
DP01	3.66	kPa	0.47	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	50.53	kPa	2.33	kPa
DP40	0.45	kPa	0.27	kPa
DP41	14.81	kPa	0.66	kPa
DP46	-2.04	kPa	0.38	kPa
DP47	2.28	kPa	0.14	kPa
DP42	159.31	kPa	2.26	kPa
DP44	-2.16	kPa	0.12	kPa
DP45	-93.07	kPa	0.07	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	14.76	bar	0.08	bar
P03	14.23	bar	0.08	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0031	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	115.77	°C	0.21	°C
TF02	194.10	°C	0.55	°C
TF21	49.14	°C	0.05	°C
TF22	64.87	°C	0.01	°C
TF23	80.89	°C	0.03	°C
TF24	74.44	°C	0.04	°C
TF25	75.35	°C	0.01	°C
TF26	81.17	°C	0.03	°C
TF27	85.01	°C	0.01	°C
TF11	121.89	°C	0.21	°C
TF12	138.16	°C	0.22	°C
TF13	150.45	°C	0.22	°C
TF14	189.55	°C	0.48	°C
TF15	29.82	°C	0.02	°C
TF16	197.50	°C	0.26	°C
TF17	30.90	°C	0.01	°C
TF03	195.76	°C	0.29	°C
TF04	99.65	°C	0.03	°C
TF05	126.68	°C	0.56	°C
TW11	127.20	°C	0.21	°C
TW12	180.02	°C	0.19	°C
TW13	31.93	°C	0.09	°C
TW14	197.41	°C	0.26	°C
TW15	199.11	°C	0.26	°C
TW16	207.41	°C	0.25	°C
TW17	206.49	°C	0.26	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	70.097	V
VTAM2	70.121	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	54.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	106.5	A
Potenza Tamini 1	3.792	kW
Potenza Tamini 2	7.468	kW
Potenza complessiva	11.260	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.077	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.077	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.020	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.020	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	486.761	kJ/kg
Entalpia in uscita	825.920	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2789.406	kJ/kg
Temperatura saturazione	195.813	°C
Titolo in uscita	0.108	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	7.92	kW
Dispersioni	3.34	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	5.787	kW

05-09-2016_1444

QUICK LOOK REPORT

DATA

05-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	5.6	kW
Filling Ratio	0.72	

NOTE

Nome del file acquisito

05-09-2016_1444

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	37.92	kPa	1.00	kPa
DP12	-66.98	kPa	0.08	kPa
DP13	14.91	kPa	0.05	kPa
DP14	14.14	kPa	0.04	kPa
DP15	15.24	kPa	0.04	kPa
DP16	14.84	kPa	0.07	kPa
DP17	20.56	kPa	0.34	kPa
DP21	-0.16	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.72	kPa	0.01	kPa
DP23	68.93	kPa	0.13	kPa
DP24	-0.24	kPa	0.02	kPa
DP01	3.77	kPa	0.30	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	52.01	kPa	1.87	kPa
DP40	0.54	kPa	0.33	kPa
DP41	14.92	kPa	0.69	kPa
DP46	-2.11	kPa	0.19	kPa
DP47	2.33	kPa	0.11	kPa
DP42	160.23	kPa	1.76	kPa
DP44	-2.14	kPa	0.10	kPa
DP45	-93.49	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	6.13	bar	0.24	bar
P03	5.58	bar	0.24	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0024	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	111.95	°C	1.24	°C
TF02	155.12	°C	1.67	°C
TF21	48.35	°C	0.15	°C
TF22	64.48	°C	0.16	°C
TF23	79.73	°C	0.29	°C
TF24	74.18	°C	0.17	°C
TF25	74.73	°C	0.22	°C
TF26	80.09	°C	0.30	°C
TF27	84.24	°C	0.26	°C
TF11	117.86	°C	1.44	°C
TF12	125.97	°C	1.50	°C
TF13	132.68	°C	1.54	°C
TF14	146.61	°C	1.69	°C
TF15	29.93	°C	0.02	°C
TF16	158.14	°C	1.60	°C
TF17	30.97	°C	0.01	°C
TF03	152.96	°C	2.21	°C
TF04	99.71	°C	0.04	°C
TF05	119.80	°C	0.59	°C
TW11	123.08	°C	1.45	°C
TW12	140.45	°C	1.46	°C
TW13	31.28	°C	0.08	°C
TW14	155.28	°C	1.64	°C
TW15	158.05	°C	1.73	°C
TW16	167.49	°C	1.61	°C
TW17	166.26	°C	1.62	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	49.219	V
VTAM2	49.115	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	38.8	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	76.3	A
Potenza Tamini 1	1.910	kW
Potenza Tamini 2	3.748	kW
Potenza complessiva	5.657	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.077	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.077	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.020	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.020	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	469.942	kJ/kg
Entalpia in uscita	654.424	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2752.988	kJ/kg
Temperatura saturazione	156.036	°C
Titolo in uscita	0.043	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	6.11	kW
Dispersioni	-0.46	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	3.005	kW

05-09-2016_1604

QUICK LOOK REPORT

DATA

05-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22.5	kW
Filling Ratio	0.45	

NOTE

Nome del file acquisito

05-09-2016_1604

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	8.89	kPa	0.65	kPa
DP12	-67.25	kPa	0.10	kPa
DP13	11.35	kPa	0.14	kPa
DP14	12.97	kPa	0.23	kPa
DP15	27.52	kPa	0.71	kPa
DP16	40.67	kPa	1.06	kPa
DP17	59.21	kPa	1.56	kPa
DP21	-0.16	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.84	kPa	0.02	kPa
DP23	68.85	kPa	0.04	kPa
DP24	-0.47	kPa	0.01	kPa
DP01	-2.38	kPa	0.18	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	1.39	kPa	0.09	kPa
DP41	17.47	kPa	0.06	kPa
DP46	-2.31	kPa	0.05	kPa
DP47	0.53	kPa	0.06	kPa
DP42	194.48	kPa	0.10	kPa
DP44	-1.56	kPa	0.01	kPa
DP45	-92.89	kPa	0.04	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	9.72	bar	0.08	bar
P03	8.81	bar	0.08	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0050	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	110.30	°C	1.62	°C
TF02	174.52	°C	0.38	°C
TF21	48.57	°C	0.36	°C
TF22	65.40	°C	0.62	°C
TF23	80.49	°C	0.73	°C
TF24	73.64	°C	0.57	°C
TF25	71.63	°C	0.35	°C
TF26	77.44	°C	0.55	°C
TF27	82.17	°C	0.60	°C
TF11	124.23	°C	1.50	°C
TF12	181.44	°C	0.34	°C
TF13	181.21	°C	0.34	°C
TF14	180.58	°C	0.35	°C
TF15	30.88	°C	0.06	°C
TF16	178.65	°C	0.38	°C
TF17	31.72	°C	0.06	°C
TF03	175.55	°C	0.39	°C
TF04	99.56	°C	0.06	°C
TF05	137.55	°C	0.29	°C
TW11	129.06	°C	1.49	°C
TW12	187.21	°C	0.33	°C
TW13	33.39	°C	0.22	°C
TW14	187.49	°C	0.35	°C
TW15	186.05	°C	0.36	°C
TW16	190.09	°C	0.37	°C
TW17	187.33	°C	0.39	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	100.228	V
VTAM2	100.129	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	76.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	149.6	A
Potenza Tamini 1	7.627	kW
Potenza Tamini 2	14.979	kW
Potenza complessiva	22.607	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.037	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.037	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.010	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.010	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	463.238	kJ/kg
Entalpia in uscita	2772.366	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2772.199	kJ/kg
Temperatura saturazione	174.461	°C
Titolo in uscita	0.991	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	12.88	kW
Dispersioni	9.72	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	18.659	kW

05-09-2016_1630

QUICK LOOK REPORT

DATA

05-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Filling Ratio	0.45	

NOTE

Nome del file acquisito

05-09-2016_1630

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	7.77	kPa	0.51	kPa
DP12	-67.30	kPa	0.08	kPa
DP13	11.23	kPa	0.18	kPa
DP14	12.12	kPa	0.23	kPa
DP15	25.73	kPa	0.68	kPa
DP16	39.82	kPa	0.96	kPa
DP17	62.08	kPa	1.36	kPa
DP21	-0.17	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.69	kPa	0.01	kPa
DP23	68.79	kPa	0.04	kPa
DP24	-0.37	kPa	0.01	kPa
DP01	-2.61	kPa	0.14	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	1.37	kPa	0.13	kPa
DP41	17.26	kPa	0.09	kPa
DP46	-2.32	kPa	0.05	kPa
DP47	0.47	kPa	0.05	kPa
DP42	192.44	kPa	0.18	kPa
DP44	-1.50	kPa	0.02	kPa
DP45	-92.94	kPa	0.06	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	6.34	bar	0.02	bar
P03	5.44	bar	0.02	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0056	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	113.13	°C	0.62	°C
TF02	154.82	°C	0.15	°C
TF21	50.90	°C	0.14	°C
TF22	69.67	°C	0.30	°C
TF23	84.78	°C	0.23	°C
TF24	77.69	°C	0.28	°C
TF25	74.29	°C	0.17	°C
TF26	81.14	°C	0.21	°C
TF27	86.18	°C	0.23	°C
TF11	121.01	°C	2.02	°C
TF12	164.42	°C	0.11	°C
TF13	164.08	°C	0.12	°C
TF14	163.34	°C	0.13	°C
TF15	31.15	°C	0.06	°C
TF16	160.74	°C	0.22	°C
TF17	32.08	°C	0.02	°C
TF03	155.29	°C	0.15	°C
TF04	99.63	°C	0.05	°C
TF05	134.37	°C	0.25	°C
TW11	126.11	°C	1.97	°C
TW12	169.93	°C	0.11	°C
TW13	33.64	°C	0.08	°C
TW14	170.16	°C	0.11	°C
TW15	168.60	°C	0.13	°C
TW16	171.14	°C	0.13	°C
TW17	168.10	°C	0.13	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	85.102	V
VTAM2	85.257	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	65.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	128.4	A
Potenza Tamini 1	5.566	kW
Potenza Tamini 2	10.947	kW
Potenza complessiva	16.513	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.035	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.035	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.009	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.009	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	474.953	kJ/kg
Entalpia in uscita	653.097	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2751.882	kJ/kg
Temperatura saturazione	155.071	°C
Titolo in uscita	0.769	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	14.29	kW
Dispersioni	2.22	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	13.879	kW

05-09-2016_1652

QUICK LOOK REPORT

DATA

05-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	11	kW
Filling Ratio	0.45	

NOTE

Nome del file acquisito

05-09-2016_1652

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	9.04	kPa	0.36	kPa
DP12	-67.27	kPa	0.04	kPa
DP13	11.49	kPa	0.21	kPa
DP14	11.63	kPa	0.20	kPa
DP15	23.06	kPa	0.54	kPa
DP16	37.16	kPa	0.77	kPa
DP17	62.21	kPa	0.95	kPa
DP21	-0.17	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.66	kPa	0.00	kPa
DP23	68.80	kPa	0.05	kPa
DP24	-0.31	kPa	0.01	kPa
DP01	-2.35	kPa	0.12	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	1.16	kPa	0.20	kPa
DP41	17.07	kPa	0.15	kPa
DP46	-2.18	kPa	0.13	kPa
DP47	0.57	kPa	0.06	kPa
DP42	188.54	kPa	0.40	kPa
DP44	-1.27	kPa	0.05	kPa
DP45	-93.23	kPa	0.07	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	4.22	bar	0.03	bar
P03	3.37	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0046	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	111.86	°C	0.34	°C
TF02	136.69	°C	0.29	°C
TF21	51.37	°C	0.03	°C
TF22	70.88	°C	0.02	°C
TF23	85.28	°C	0.15	°C
TF24	78.76	°C	0.03	°C
TF25	74.75	°C	0.09	°C
TF26	81.61	°C	0.14	°C
TF27	86.77	°C	0.12	°C
TF11	121.82	°C	0.14	°C
TF12	149.54	°C	0.21	°C
TF13	149.04	°C	0.21	°C
TF14	148.18	°C	0.22	°C
TF15	31.29	°C	0.04	°C
TF16	144.91	°C	0.29	°C
TF17	32.18	°C	0.04	°C
TF03	136.28	°C	0.30	°C
TF04	99.73	°C	0.05	°C
TF05	125.03	°C	0.54	°C
TW11	127.14	°C	0.18	°C
TW12	154.96	°C	0.20	°C
TW13	33.42	°C	0.05	°C
TW14	154.90	°C	0.19	°C
TW15	153.22	°C	0.22	°C
TW16	154.59	°C	0.22	°C
TW17	151.09	°C	0.23	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	69.157	V
VTAM2	69.153	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	53.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	105.5	A
Potenza Tamini 1	3.728	kW
Potenza Tamini 2	7.296	kW
Potenza complessiva	11.023	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.038	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.038	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.010	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.010	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	469.421	kJ/kg
Entalpia in uscita	575.016	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2730.168	kJ/kg
Temperatura saturazione	137.488	°C
Titolo in uscita	0.464	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	11.74	kW
Dispersioni	-0.72	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	9.404	kW

05-09-2016_1725

QUICK LOOK REPORT

DATA

05-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	5.6	kW
Filling Ratio	0.45	

NOTE

Nome del file acquisito

05-09-2016_1725

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	17.61	kPa	0.62	kPa
DP12	-67.46	kPa	0.05	kPa
DP13	13.96	kPa	0.06	kPa
DP14	11.52	kPa	0.19	kPa
DP15	16.65	kPa	0.28	kPa
DP16	27.65	kPa	0.43	kPa
DP17	49.94	kPa	0.53	kPa
DP21	-0.17	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.76	kPa	0.01	kPa
DP23	68.92	kPa	0.07	kPa
DP24	-0.26	kPa	0.02	kPa
DP01	-0.56	kPa	0.18	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	0.76	kPa	0.38	kPa
DP41	16.51	kPa	0.48	kPa
DP46	-2.01	kPa	0.29	kPa
DP47	1.12	kPa	0.12	kPa
DP42	181.72	kPa	1.10	kPa
DP44	-1.13	kPa	0.21	kPa
DP45	-85.26	kPa	0.65	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	2.87	bar	0.02	bar
P03	2.17	bar	0.01	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0027	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	105.54	°C	0.68	°C
TF02	121.34	°C	0.24	°C
TF21	50.40	°C	0.16	°C
TF22	69.60	°C	0.25	°C
TF23	82.59	°C	0.38	°C
TF24	77.22	°C	0.28	°C
TF25	72.90	°C	0.28	°C
TF26	79.07	°C	0.38	°C
TF27	84.21	°C	0.39	°C
TF11	111.30	°C	0.73	°C
TF12	123.42	°C	1.11	°C
TF13	134.84	°C	0.21	°C
TF14	133.91	°C	0.22	°C
TF15	31.89	°C	0.07	°C
TF16	130.68	°C	0.23	°C
TF17	32.48	°C	0.03	°C
TF03	119.33	°C	0.26	°C
TF04	99.79	°C	0.06	°C
TF05	114.43	°C	0.30	°C
TW11	116.78	°C	0.74	°C
TW12	141.39	°C	0.32	°C
TW13	32.51	°C	0.07	°C
TW14	140.50	°C	0.21	°C
TW15	138.91	°C	0.21	°C
TW16	139.80	°C	0.20	°C
TW17	136.37	°C	0.19	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	49.686	V
VTAM2	49.610	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	38.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	77.8	A
Potenza Tamini 1	1.918	kW
Potenza Tamini 2	3.860	kW
Potenza complessiva	5.778	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.052	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.052	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.014	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.014	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	442.614	kJ/kg
Entalpia in uscita	509.479	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2710.025	kJ/kg
Temperatura saturazione	122.836	°C
Titolo in uscita	0.156	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	6.88	kW
Dispersioni	-1.10	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	4.870	kW

06-09-2016_1155

QUICK LOOK REPORT

DATA

06-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	5.6	kW
Filling Ratio	0.35	

NOTE

Nome del file acquisito

06-09-2016_1155

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	1.61	kPa	0.32	kPa
DP12	-68.61	kPa	0.25	kPa
DP13	8.88	kPa	0.72	kPa
DP14	6.91	kPa	0.37	kPa
DP15	10.30	kPa	0.59	kPa
DP16	14.49	kPa	0.74	kPa
DP17	21.81	kPa	0.90	kPa
DP21	-0.16	kPa	0.01	kPa
DP22	-71.02	kPa	0.01	kPa
DP23	70.08	kPa	0.04	kPa
DP24	-0.31	kPa	0.02	kPa
DP01	-3.95	kPa	0.15	kPa
DP02	-5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	-5.70	kPa	0.00	kPa
DP40	0.36	kPa	0.15	kPa
DP41	17.17	kPa	0.38	kPa
DP46	-2.40	kPa	0.08	kPa
DP47	0.11	kPa	0.13	kPa
DP42	184.33	kPa	0.71	kPa
DP44	-1.18	kPa	0.04	kPa
DP45	-2.88	kPa	0.71	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	1.90	bar	0.02	bar
P03	2.00	bar	0.01	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0022	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	88.08	°C	5.41	°C
TF02	120.31	°C	0.21	°C
TF21	44.39	°C	0.12	°C
TF22	48.93	°C	0.26	°C
TF23	51.46	°C	0.28	°C
TF24	48.72	°C	0.30	°C
TF25	46.81	°C	0.31	°C
TF26	47.06	°C	0.30	°C
TF27	47.57	°C	0.35	°C
TF11	114.95	°C	4.03	°C
TF12	137.81	°C	0.26	°C
TF13	135.05	°C	0.27	°C
TF14	134.02	°C	0.27	°C
TF15	28.68	°C	0.01	°C
TF16	129.93	°C	0.28	°C
TF17	29.08	°C	0.02	°C
TF03	118.53	°C	0.20	°C
TF04	101.36	°C	0.04	°C
TF05	118.77	°C	0.20	°C
TW11	109.16	°C	3.99	°C
TW12	132.41	°C	0.43	°C
TW13	29.83	°C	0.07	°C
TW14	132.31	°C	0.27	°C
TW15	131.09	°C	0.25	°C
TW16	132.65	°C	0.24	°C
TW17	130.59	°C	0.23	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	49.066	V
VTAM2	49.560	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	35.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	77.6	A
Potenza Tamini 1	1.761	kW
Potenza Tamini 2	3.846	kW
Potenza complessiva	5.607	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.016	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.016	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.004	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.004	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	368.995	kJ/kg
Entalpia in uscita	2706.466	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2706.231	kJ/kg
Temperatura saturazione	120.204	°C
Titolo in uscita	0.540	

STIMA DISPERSIONI $y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$

Potenza sottratta in piscina	5.75	kW
Dispersioni	-0.14	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	4.743	kW

06-09-2016_1217

QUICK LOOK REPORT

DATA

06-09-2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	8.2	kW
Filling Ratio	0.35	

NOTE

Nome del file acquisito

06-09-2016_1217

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	1.72	kPa	0.56	kPa
DP12	-68.10	kPa	0.10	kPa
DP13	7.74	kPa	0.62	kPa
DP14	7.57	kPa	0.45	kPa
DP15	13.45	kPa	0.79	kPa
DP16	19.84	kPa	0.84	kPa
DP17	31.21	kPa	1.42	kPa
DP21	-0.15	kPa	0.01	kPa
DP22	-70.97	kPa	0.01	kPa
DP23	69.98	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.35	kPa	0.01	kPa
DP01	-3.92	kPa	0.15	kPa
DP02	5.22	kPa	0.00	kPa
DP39	7.15	kPa	0.69	kPa
DP40	0.59	kPa	0.07	kPa
DP41	17.44	kPa	0.11	kPa
DP46	-2.48	kPa	0.05	kPa
DP47	0.10	kPa	0.08	kPa
DP42	187.79	kPa	0.36	kPa
DP44	-1.13	kPa	0.02	kPa
DP45	-17.46	kPa	0.46	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	2.48	bar	0.01	bar
P03	2.40	bar	0.01	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0016	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	95.51	°C	0.10	°C
TF02	126.83	°C	0.14	°C
TF21	45.12	°C	0.11	°C
TF22	50.37	°C	0.19	°C
TF23	53.10	°C	0.25	°C
TF24	50.26	°C	0.19	°C
TF25	48.26	°C	0.16	°C
TF26	48.54	°C	0.18	°C
TF27	49.21	°C	0.18	°C
TF11	125.67	°C	0.54	°C
TF12	145.07	°C	0.18	°C
TF13	142.38	°C	0.19	°C
TF14	141.31	°C	0.21	°C
TF15	28.83	°C	0.07	°C
TF16	136.91	°C	0.26	°C
TF17	29.21	°C	0.03	°C
TF03	125.48	°C	0.14	°C
TF04	100.89	°C	0.22	°C
TF05	125.72	°C	0.14	°C
TW11	120.08	°C	0.46	°C
TW12	139.91	°C	0.17	°C
TW13	29.84	°C	0.06	°C
TW14	139.75	°C	0.17	°C
TW15	138.30	°C	0.19	°C
TW16	139.94	°C	0.21	°C
TW17	137.57	°C	0.32	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	60.115	V
VTAM2	60.466	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	43.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	93.7	A
Potenza Tamini 1	2.615	kW
Potenza Tamini 2	5.666	kW
Potenza complessiva	8.281	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.016	m ³ /h
Portata tubo 2	0.000	m ³ /h
Portata complessiva	0.016	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.004	kg/s
Portata massica tubo 2	0.000	kg/s
Portata massica complessiva	0.004	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	400.306	kJ/kg
Entalpia in uscita	2716.319	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2714.557	kJ/kg
Temperatura saturazione	126.028	°C
Titolo in uscita	0.808	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	3.97	kW
Dispersioni	4.31	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	7.134	kW

07-09-2016_1123

QUICK LOOK REPORT

DATA

07/09/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22.5	kW
Grammi di incondensabile inseriti	0	g
Filling Ratio	0.5	

NOTE

P02 connesso al volume di carico
incondensabili

Nome del file acquisito

07-09-2016_1123

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	22.45	kPa	0.33	kPa
DP12	-65.25	kPa	0.04	kPa
DP13	13.36	kPa	0.02	kPa
DP14	11.41	kPa	0.08	kPa
DP15	17.47	kPa	0.27	kPa
DP16	26.88	kPa	0.43	kPa
DP17	41.20	kPa	0.57	kPa
DP21	23.15	kPa	0.28	kPa
DP22	-65.90	kPa	0.04	kPa
DP23	106.03	kPa	0.58	kPa
DP24	63.99	kPa	0.39	kPa
DP01	0.55	kPa	0.12	kPa
DP02	2.09	kPa	0.13	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	2.89	kPa	0.56	kPa
DP41	15.73	kPa	0.22	kPa
DP46	-2.11	kPa	0.11	kPa
DP47	6.24	kPa	0.14	kPa
DP42	182.88	kPa	0.62	kPa
DP44	-1.52	kPa	0.12	kPa
DP45	-90.68	kPa	0.06	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	0.17	bar	7.74	bar
P03	9.54	bar	0.09	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0020	kg/s	0.0005	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	143.12	°C	0.39	°C
TF02	179.14	°C	0.44	°C
TF21	155.88	°C	0.41	°C
TF22	182.37	°C	0.60	°C
TF23	190.39	°C	0.43	°C
TF24	190.19	°C	0.39	°C
TF25	188.11	°C	0.39	°C
TF26	186.58	°C	0.40	°C
TF27	184.50	°C	0.41	°C
TF11	159.67	°C	0.46	°C
TF12	179.67	°C	0.48	°C
TF13	191.14	°C	0.38	°C
TF14	190.34	°C	0.39	°C
TF15	26.99	°C	0.07	°C
TF16	187.11	°C	0.40	°C
TF17	27.82	°C	0.02	°C
TF03	179.81	°C	0.44	°C
TF04	101.22	°C	0.03	°C
TF05	154.80	°C	0.53	°C
TW11	153.98	°C	0.45	°C
TW12	187.94	°C	0.40	°C
TW13	30.31	°C	0.13	°C
TW14	188.67	°C	0.39	°C
TW15	187.67	°C	0.39	°C
TW16	190.66	°C	0.40	°C
TW17	189.05	°C	0.40	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	69.021	V
VTAM2	69.358	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	105.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	217	A
Potenza Tamini 1	7.282	kW
Potenza Tamini 2	15.051	kW
Potenza complessiva	22.332	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.060	m ³ /h
Portata tubo 2	0.061	m ³ /h
Portata complessiva	0.121	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.015	kg/s
Portata massica tubo 2	0.016	kg/s
Portata massica complessiva	0.031	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	602.966	kJ/kg
Entalpia in uscita	2778.782	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2775.310	kJ/kg
Temperatura saturazione	177.845	°C
Titolo in uscita	0.280	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	5.10	kW
Dispersioni	17.23	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	18.044	kW

07-09-2016_1216

QUICK LOOK REPORT

DATA

07/09/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22.5	kW
Grammi di incondensabile inseriti	4.01	g
Filling Ratio	0.5	

NOTE

 P02 connesso al volume di carico
 incondensabili

Nome del file acquisito

07-09-2016_1216

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	26.02	kPa	0.53	kPa
DP12	-65.10	kPa	0.04	kPa
DP13	13.58	kPa	0.03	kPa
DP14	11.85	kPa	0.05	kPa
DP15	15.85	kPa	0.18	kPa
DP16	23.81	kPa	0.35	kPa
DP17	36.85	kPa	0.52	kPa
DP21	26.43	kPa	0.49	kPa
DP22	-65.71	kPa	0.04	kPa
DP23	97.86	kPa	0.69	kPa
DP24	59.29	kPa	0.39	kPa
DP01	1.34	kPa	0.18	kPa
DP02	2.95	kPa	0.21	kPa
DP39	56.94	kPa	0.01	kPa
DP40	2.46	kPa	0.56	kPa
DP41	15.76	kPa	0.24	kPa
DP46	-2.19	kPa	0.09	kPa
DP47	7.24	kPa	0.22	kPa
DP42	179.81	kPa	0.78	kPa
DP44	-1.50	kPa	0.13	kPa
DP45	-90.50	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	13.50	bar	0.70	bar
P03	11.28	bar	0.06	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0058	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	145.56	°C	0.23	°C
TF02	186.38	°C	0.24	°C
TF21	159.66	°C	0.26	°C
TF22	184.84	°C	0.40	°C
TF23	188.05	°C	0.44	°C
TF24	196.81	°C	0.22	°C
TF25	194.80	°C	0.22	°C
TF26	193.46	°C	0.23	°C
TF27	191.58	°C	0.23	°C
TF11	160.21	°C	0.28	°C
TF12	179.90	°C	0.35	°C
TF13	196.95	°C	0.25	°C
TF14	197.02	°C	0.22	°C
TF15	27.36	°C	0.05	°C
TF16	193.98	°C	0.22	°C
TF17	28.18	°C	0.03	°C
TF03	187.27	°C	0.24	°C
TF04	101.27	°C	0.05	°C
TF05	155.28	°C	0.46	°C
TW11	154.45	°C	0.28	°C
TW12	186.86	°C	0.28	°C
TW13	31.29	°C	0.04	°C
TW14	195.35	°C	0.21	°C
TW15	194.36	°C	0.22	°C
TW16	197.55	°C	0.22	°C
TW17	196.14	°C	0.22	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	68.994	V
VTAM2	69.380	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	105.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	217	A
Potenza Tamini 1	7.279	kW
Potenza Tamini 2	15.055	kW
Potenza complessiva	22.334	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.065	m ³ /h
Portata tubo 2	0.065	m ³ /h
Portata complessiva	0.130	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.017	kg/s
Portata massica tubo 2	0.017	kg/s
Portata massica complessiva	0.033	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	613.569	kJ/kg
Entalpia in uscita	2784.914	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2781.567	kJ/kg
Temperatura saturazione	185.174	°C
Titolo in uscita	0.249	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	14.90	kW
Dispersioni	7.43	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	17.489	kW

07-09-2016_1249

QUICK LOOK REPORT

DATA

07/09/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	33	kW
Grammi di incondensabile inseriti	4.01	g
Filling Ratio	0.5	

NOTE

 P02 connesso al volume di carico
 incondensabili

Nome del file acquisito

07-09-2016_1249

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	27.36	kPa	0.46	kPa
DP12	-64.08	kPa	0.05	kPa
DP13	13.16	kPa	0.03	kPa
DP14	11.50	kPa	0.04	kPa
DP15	15.62	kPa	0.16	kPa
DP16	23.29	kPa	0.32	kPa
DP17	35.78	kPa	0.51	kPa
DP21	25.83	kPa	0.42	kPa
DP22	-64.63	kPa	0.05	kPa
DP23	97.57	kPa	0.82	kPa
DP24	59.38	kPa	0.29	kPa
DP01	1.66	kPa	0.18	kPa
DP02	2.85	kPa	0.21	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	2.43	kPa	0.35	kPa
DP41	15.84	kPa	0.14	kPa
DP46	-2.16	kPa	0.08	kPa
DP47	7.33	kPa	0.22	kPa
DP42	181.52	kPa	0.52	kPa
DP44	-1.56	kPa	0.09	kPa
DP45	-88.92	kPa	0.06	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	10.12	bar	0.43	bar
P03	22.54	bar	0.19	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0077	kg/s	0.0005	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	161.42	°C	0.51	°C
TF02	219.58	°C	0.46	°C
TF21	178.72	°C	0.51	°C
TF22	211.26	°C	0.54	°C
TF23	225.20	°C	0.54	°C
TF24	229.01	°C	0.42	°C
TF25	227.20	°C	0.42	°C
TF26	226.08	°C	0.42	°C
TF27	224.39	°C	0.43	°C
TF11	177.33	°C	0.52	°C
TF12	203.42	°C	0.48	°C
TF13	228.83	°C	0.43	°C
TF14	229.10	°C	0.42	°C
TF15	27.78	°C	0.06	°C
TF16	226.49	°C	0.42	°C
TF17	28.63	°C	0.04	°C
TF03	221.20	°C	0.44	°C
TF04	101.02	°C	0.02	°C
TF05	175.50	°C	0.71	°C
TW11	171.50	°C	0.53	°C
TW12	225.37	°C	0.42	°C
TW13	32.88	°C	0.16	°C
TW14	227.58	°C	0.42	°C
TW15	226.71	°C	0.43	°C
TW16	231.02	°C	0.43	°C
TW17	229.55	°C	0.42	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	85.577	V
VTAM2	85.204	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	128.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	261.7	A
Potenza Tamini 1	10.997	kW
Potenza Tamini 2	22.298	kW
Potenza complessiva	33.295	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.067	m ³ /h
Portata tubo 2	0.065	m ³ /h
Portata complessiva	0.132	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.017	kg/s
Portata massica tubo 2	0.016	kg/s
Portata massica complessiva	0.033	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	682.698	kJ/kg
Entalpia in uscita	2804.079	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2800.609	kJ/kg
Temperatura saturazione	218.519	°C
Titolo in uscita	0.399	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	19.78	kW
Dispersioni	13.51	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	25.511	kW

07-09-2016_1339

QUICK LOOK REPORT

DATA

07/09/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	45.5	kW
Grammi di incondensabile inseriti	4.01	g
Filling Ratio	0.5	

NOTE

 P02 connesso al volume di carico
 incondensabili

Nome del file acquisito

07-09-2016_1339

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	31.07	kPa	0.38	kPa
DP12	-62.75	kPa	0.04	kPa
DP13	12.86	kPa	0.02	kPa
DP14	11.33	kPa	0.03	kPa
DP15	14.70	kPa	0.10	kPa
DP16	20.74	kPa	0.21	kPa
DP17	31.28	kPa	0.37	kPa
DP21	27.90	kPa	0.40	kPa
DP22	-63.33	kPa	0.04	kPa
DP23	91.12	kPa	0.80	kPa
DP24	56.10	kPa	0.22	kPa
DP01	2.49	kPa	0.17	kPa
DP02	3.47	kPa	0.19	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	2.13	kPa	0.17	kPa
DP41	15.92	kPa	0.09	kPa
DP46	-2.09	kPa	0.06	kPa
DP47	8.11	kPa	0.19	kPa
DP42	181.43	kPa	0.35	kPa
DP44	-1.63	kPa	0.06	kPa
DP45	-87.06	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	5.96	bar	0.18	bar
P03	43.80	bar	0.17	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0136	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	179.24	°C	0.24	°C
TF02	256.57	°C	0.25	°C
TF21	199.82	°C	0.61	°C
TF22	255.76	°C	6.90	°C
TF23	263.10	°C	2.36	°C
TF24	265.41	°C	0.22	°C
TF25	263.69	°C	0.21	°C
TF26	262.71	°C	0.22	°C
TF27	261.21	°C	0.23	°C
TF11	198.79	°C	0.24	°C
TF12	230.79	°C	0.32	°C
TF13	263.64	°C	0.31	°C
TF14	265.40	°C	0.23	°C
TF15	28.66	°C	0.03	°C
TF16	263.08	°C	0.23	°C
TF17	29.61	°C	0.04	°C
TF03	258.62	°C	0.23	°C
TF04	101.04	°C	0.01	°C
TF05	196.78	°C	0.96	°C
TW11	192.92	°C	0.21	°C
TW12	261.14	°C	0.18	°C
TW13	36.47	°C	0.22	°C
TW14	264.10	°C	0.22	°C
TW15	263.35	°C	0.23	°C
TW16	268.74	°C	0.22	°C
TW17	267.03	°C	0.23	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	100.248	V
VTAM2	100.132	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	149.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	305.6	A
Potenza Tamini 1	14.977	kW
Potenza Tamini 2	30.600	kW
Potenza complessiva	45.577	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.072	m ³ /h
Portata tubo 2	0.068	m ³ /h
Portata complessiva	0.141	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.018	kg/s
Portata massica tubo 2	0.017	kg/s
Portata massica complessiva	0.035	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	761.586	kJ/kg
Entalpia in uscita	2801.989	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2798.779	kJ/kg
Temperatura saturazione	255.795	°C
Titolo in uscita	0.569	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	34.83	kW
Dispersioni	10.74	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	33.779	kW

07-09-2016_1434

QUICK LOOK REPORT

DATA

07/09/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	11	kW
Grammi di incondensabile inseriti	4.01	g
Filling Ratio	0.5	

NOTE

 P02 connesso al volume di carico
 incondensabili

Nome del file acquisito

07-09-2016_1434

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	31.90	kPa	1.58	kPa
DP12	-65.92	kPa	0.09	kPa
DP13	14.16	kPa	0.08	kPa
DP14	13.31	kPa	0.08	kPa
DP15	14.43	kPa	0.15	kPa
DP16	19.50	kPa	0.30	kPa
DP17	30.49	kPa	0.64	kPa
DP21	31.38	kPa	1.49	kPa
DP22	-66.63	kPa	0.09	kPa
DP23	88.69	kPa	0.86	kPa
DP24	54.16	kPa	1.28	kPa
DP01	2.42	kPa	0.48	kPa
DP02	4.15	kPa	0.50	kPa
DP39	56.19	kPa	0.93	kPa
DP40	1.94	kPa	0.96	kPa
DP41	15.34	kPa	0.68	kPa
DP46	-2.04	kPa	0.23	kPa
DP47	8.66	kPa	0.63	kPa
DP42	176.07	kPa	2.93	kPa
DP44	-1.25	kPa	0.50	kPa
DP45	-91.97	kPa	0.13	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	3.88	bar	0.08	bar
P03	5.32	bar	0.02	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0049	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	130.62	°C	0.15	°C
TF02	155.25	°C	0.12	°C
TF21	143.37	°C	0.15	°C
TF22	155.51	°C	0.24	°C
TF23	155.32	°C	0.16	°C
TF24	164.98	°C	0.21	°C
TF25	164.62	°C	0.11	°C
TF26	162.96	°C	0.11	°C
TF27	160.76	°C	0.13	°C
TF11	145.12	°C	0.12	°C
TF12	152.98	°C	0.12	°C
TF13	160.65	°C	0.24	°C
TF14	166.58	°C	0.11	°C
TF15	28.70	°C	0.03	°C
TF16	163.52	°C	0.11	°C
TF17	29.62	°C	0.03	°C
TF03	154.49	°C	0.27	°C
TF04	101.53	°C	0.03	°C
TF05	137.23	°C	1.57	°C
TW11	139.01	°C	0.12	°C
TW12	160.69	°C	0.10	°C
TW13	32.36	°C	0.15	°C
TW14	165.49	°C	0.11	°C
TW15	164.18	°C	0.10	°C
TW16	166.43	°C	0.10	°C
TW17	164.91	°C	0.10	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	49.912	V
VTAM2	49.370	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	77.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	155.6	A
Potenza Tamini 1	3.863	kW
Potenza Tamini 2	7.682	kW
Potenza complessiva	11.545	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.071	m ³ /h
Portata tubo 2	0.071	m ³ /h
Portata complessiva	0.142	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.019	kg/s
Portata massica tubo 2	0.018	kg/s
Portata massica complessiva	0.037	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	549.211	kJ/kg
Entalpia in uscita	2753.433	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2750.862	kJ/kg
Temperatura saturazione	154.188	°C
Titolo in uscita	0.101	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	12.56	kW
Dispersioni	-1.02	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	8.886	kW

07-09-2016_1534

QUICK LOOK REPORT

DATA

07/09/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Grammi di incondensabile inseriti	7.03	g
Filling Ratio	0.5	

NOTE

 P02 connesso al volume di carico
 incondensabili

Nome del file acquisito

07-09-2016_1534

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	28.95	kPa	0.56	kPa
DP12	-65.07	kPa	0.04	kPa
DP13	13.71	kPa	0.03	kPa
DP14	12.37	kPa	0.04	kPa
DP15	14.72	kPa	0.13	kPa
DP16	21.58	kPa	0.28	kPa
DP17	33.59	kPa	0.46	kPa
DP21	27.18	kPa	0.53	kPa
DP22	-65.64	kPa	0.04	kPa
DP23	94.44	kPa	0.71	kPa
DP24	56.62	kPa	0.38	kPa
DP01	1.95	kPa	0.19	kPa
DP02	3.15	kPa	0.22	kPa
DP39	56.92	kPa	0.07	kPa
DP40	2.20	kPa	0.50	kPa
DP41	15.75	kPa	0.25	kPa
DP46	-2.15	kPa	0.08	kPa
DP47	7.73	kPa	0.23	kPa
DP42	177.90	kPa	0.85	kPa
DP44	-1.49	kPa	0.13	kPa
DP45	-90.37	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	7.59	bar	0.38	bar
P03	12.72	bar	0.01	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0051	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	147.75	°C	0.07	°C
TF02	191.90	°C	0.07	°C
TF21	162.37	°C	0.06	°C
TF22	187.54	°C	0.38	°C
TF23	190.38	°C	0.15	°C
TF24	201.93	°C	0.05	°C
TF25	200.03	°C	0.05	°C
TF26	198.75	°C	0.05	°C
TF27	196.88	°C	0.07	°C
TF11	160.48	°C	0.10	°C
TF12	178.11	°C	0.10	°C
TF13	196.41	°C	0.49	°C
TF14	202.07	°C	0.05	°C
TF15	29.46	°C	0.04	°C
TF16	199.16	°C	0.06	°C
TF17	30.43	°C	0.05	°C
TF03	192.88	°C	0.06	°C
TF04	101.28	°C	0.05	°C
TF05	156.74	°C	0.49	°C
TW11	154.67	°C	0.11	°C
TW12	188.51	°C	0.07	°C
TW13	32.52	°C	0.22	°C
TW14	200.44	°C	0.05	°C
TW15	199.45	°C	0.05	°C
TW16	202.80	°C	0.05	°C
TW17	201.48	°C	0.05	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	69.350	V
VTAM2	69.585	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	105.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	214.8	A
Potenza Tamini 1	7.296	kW
Potenza Tamini 2	14.947	kW
Potenza complessiva	22.242	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.069	m ³ /h
Portata tubo 2	0.066	m ³ /h
Portata complessiva	0.135	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.018	kg/s
Portata massica tubo 2	0.017	kg/s
Portata massica complessiva	0.034	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	623.073	kJ/kg
Entalpia in uscita	2789.406	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2785.763	kJ/kg
Temperatura saturazione	190.611	°C
Titolo in uscita	0.232	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	13.12	kW
Dispersioni	9.12	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	16.952	kW

07-09-2016_1622

QUICK LOOK REPORT

DATA

07/09/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	33	kW
Grammi di incondensabile inseriti	7.03	g
Filling Ratio	0.5	

NOTE

 P02 connesso al volume di carico
 incondensabili

Nome del file acquisito

07-09-2016_1622

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	29.00	kPa	0.51	kPa
DP12	-64.09	kPa	0.04	kPa
DP13	13.30	kPa	0.03	kPa
DP14	11.72	kPa	0.04	kPa
DP15	15.01	kPa	0.13	kPa
DP16	21.99	kPa	0.29	kPa
DP17	34.11	kPa	0.50	kPa
DP21	26.22	kPa	0.47	kPa
DP22	-64.64	kPa	0.05	kPa
DP23	95.83	kPa	0.89	kPa
DP24	57.94	kPa	0.27	kPa
DP01	2.01	kPa	0.20	kPa
DP02	2.97	kPa	0.22	kPa
DP39	56.95	kPa	0.00	kPa
DP40	2.28	kPa	0.31	kPa
DP41	15.85	kPa	0.14	kPa
DP46	-2.11	kPa	0.07	kPa
DP47	7.59	kPa	0.24	kPa
DP42	180.49	kPa	0.52	kPa
DP44	-1.56	kPa	0.10	kPa
DP45	-88.90	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	4.76	bar	0.20	bar
P03	23.96	bar	0.05	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0083	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	162.44	°C	0.14	°C
TF02	222.88	°C	0.14	°C
TF21	180.28	°C	0.14	°C
TF22	215.36	°C	0.38	°C
TF23	228.83	°C	0.15	°C
TF24	232.11	°C	0.11	°C
TF25	230.35	°C	0.11	°C
TF26	229.27	°C	0.12	°C
TF27	227.59	°C	0.12	°C
TF11	178.68	°C	0.14	°C
TF12	205.98	°C	0.24	°C
TF13	230.58	°C	0.20	°C
TF14	232.19	°C	0.12	°C
TF15	30.01	°C	0.03	°C
TF16	229.63	°C	0.12	°C
TF17	31.18	°C	0.05	°C
TF03	224.49	°C	0.12	°C
TF04	101.01	°C	0.01	°C
TF05	175.12	°C	0.53	°C
TW11	172.75	°C	0.14	°C
TW12	216.90	°C	0.17	°C
TW13	34.71	°C	0.31	°C
TW14	230.65	°C	0.11	°C
TW15	229.82	°C	0.10	°C
TW16	234.21	°C	0.10	°C
TW17	232.72	°C	0.10	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	85.481	V
VTAM2	85.455	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	128	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	260.1	A
Potenza Tamini 1	10.942	kW
Potenza Tamini 2	22.227	kW
Potenza complessiva	33.168	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.069	m ³ /h
Portata tubo 2	0.066	m ³ /h
Portata complessiva	0.135	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.017	kg/s
Portata massica tubo 2	0.017	kg/s
Portata massica complessiva	0.034	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	687.185	kJ/kg
Entalpia in uscita	2805.400	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2801.516	kJ/kg
Temperatura saturazione	221.718	°C
Titolo in uscita	0.385	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	21.14	kW
Dispersioni	12.03	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	25.057	kW

07-09-2016_1716

QUICK LOOK REPORT

DATA

07/09/2016

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	45	kW
Grammi di incondensabile inseriti	7.03	g
Filling Ratio	0.5	

NOTE

 P02 connesso al volume di carico
 incondensabili

Nome del file acquisito

07-09-2016_1716

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	33.75	kPa	0.24	kPa
DP12	-61.45	kPa	0.05	kPa
DP13	12.66	kPa	0.02	kPa
DP14	11.44	kPa	0.02	kPa
DP15	13.27	kPa	0.06	kPa
DP16	16.97	kPa	0.14	kPa
DP17	24.96	kPa	0.26	kPa
DP21	30.92	kPa	0.22	kPa
DP22	-62.10	kPa	0.05	kPa
DP23	79.10	kPa	0.51	kPa
DP24	48.05	kPa	0.30	kPa
DP01	3.10	kPa	0.12	kPa
DP02	4.35	kPa	0.12	kPa
DP39	52.44	kPa	0.39	kPa
DP40	1.53	kPa	0.12	kPa
DP41	15.82	kPa	0.08	kPa
DP46	-1.99	kPa	0.04	kPa
DP47	8.90	kPa	0.13	kPa
DP42	177.05	kPa	0.38	kPa
DP44	-1.71	kPa	0.04	kPa
DP45	-84.93	kPa	0.09	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	3.19	bar	0.11	bar
P03	62.18	bar	0.56	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F02	0.0130	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.92	°C	0.62	°C
TF02	278.46	°C	0.59	°C
TF21	217.49	°C	0.58	°C
TF22	279.25	°C	0.66	°C
TF23	273.05	°C	0.64	°C
TF24	286.74	°C	0.58	°C
TF25	285.32	°C	0.58	°C
TF26	284.45	°C	0.58	°C
TF27	283.07	°C	0.59	°C
TF11	217.44	°C	0.57	°C
TF12	250.58	°C	0.51	°C
TF13	277.04	°C	0.86	°C
TF14	286.93	°C	0.59	°C
TF15	30.49	°C	0.06	°C
TF16	284.83	°C	0.60	°C
TF17	31.86	°C	0.04	°C
TF03	280.63	°C	0.59	°C
TF04	101.04	°C	0.01	°C
TF05	218.45	°C	1.28	°C
TW11	211.59	°C	0.59	°C
TW12	278.72	°C	0.57	°C
TW13	38.16	°C	0.41	°C
TW14	285.70	°C	0.60	°C
TW15	285.03	°C	0.59	°C
TW16	290.61	°C	0.60	°C
TW17	288.97	°C	0.60	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	100.806	V
VTAM2	100.577	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	147.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	302.1	A
Potenza Tamini 1	14.879	kW
Potenza Tamini 2	30.384	kW
Potenza complessiva	45.263	kW

PORTATA SEZIONE DI PROVA (da taratura orifizio)

Portata tubo 1	0.076	m ³ /h
Portata tubo 2	0.073	m ³ /h
Portata complessiva	0.149	m ³ /h
Portata massica tubo 1	0.018	kg/s
Portata massica tubo 2	0.018	kg/s
Portata massica complessiva	0.036	kg/s

CALCOLO TITOLO IN USCITA

Entalpia in ingresso	845.045	kJ/kg
Entalpia in uscita	2784.763	kJ/kg
Entalpia di vapore saturo	2782.128	kJ/kg
Temperatura saturazione	277.927	°C
Titolo in uscita	0.563	

STIMA DISPERSIONI

$$y = 0.0002847631x^2 - 0.0270773185x$$

Potenza sottratta in piscina	33.40	kW
Dispersioni	11.87	kW
Potenza netta (corretta in funzione di TF02)	30.723	kW