



Ricerca di Sistema elettrico

# Progettazione, realizzazione ed interpretazione di prove termoidrauliche di base su generatori di vapore con tubi a baionetta

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

PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE ED INTERPRETAZIONE DI PROVE TERMOIDRAULICHE DI BASE SU  
GENERATORI DI VAPORE CON TUBI A BAIONETTA

A. Achilli, O. De Pace, D. Balestri - SIET, M. Polidori - ENEA

Settembre 2015

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2014

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

Linea: Sviluppo competenze scientifiche nel campo della sicurezza nucleare

Obiettivo: Sperimentazione e calcolo in appoggio agli studi sulla sicurezza

Responsabile del Progetto: Felice De Rosa, ENEA

**Titolo**
**Progettazione, realizzazione ed interpretazione di prove termoidrauliche di base su generatori di vapore con tubi a baionetta**
**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 del PAR2014 dell'Accordo di Programma MiSE-ENEA, ENEA col l'ausilio della Società SIET ha svolto attività di sperimentazione a supporto della caratterizzazione di scambiatori con tubi a baionetta. 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 corrente annualità per testare dei generatori di vapore con tubi a baionetta. La sezione di prova, chiamata HERO-2, costituita da due tubi a baionetta è stata messa a disposizione da ENEA, mentre SIET si è occupata del montaggio e la realizzazione delle prove. I test termoidraulici che sono stati condotti hanno consentito la creazione di un prezioso database finalizzato alla caratterizzazione dello scambio termico, alla rilevazione e quantificazione delle instabilità termoidrauliche dei tubi in specifiche condizioni operative di interesse per reattori SMR, e sufficientemente accurate per la qualifica di codici di calcolo.

Nel presente documento sono riportati i pre-test condotti con il codice di sistema RELAP5 al fine di determinare la matrice di prova, i dati sperimentali associati alla presente campagna e una verifica preliminare dei test a fronte del modello termoidraulico impiegato nella fase di pre-test.

**Note**

Il documento è stato realizzato in collaborazione tra SIET e ENEA



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

**Copia n.**
**In carico a:**

2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMMISSIONE	30/09/2015	NOME	Massimiliano Polidori	Paride Meloni	Felice De Rosa
			FIRMA			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE	

## INDICE

1. INTRODUZIONE .....	3
2. HERO-2 .....	4
2.1. Descrizione del componente .....	4
2.2. Implementazione nell'impianto IETI.....	9
2.2.1. Controllo portate e potenza .....	9
2.2.2. Regolazione della pressione nel duomo di vapore .....	10
2.2.3. Strumentazione della facility .....	12
3. SIMULAZIONI PRE-TEST CON IL CODICE RELAP5.....	13
3.1. Il modello di HERO-2 per RELAP5 .....	13
3.2. Simulazione dei test di scambio termico.....	15
3.3. Determinazione della matrice di prova per scambio termico.....	20
3.4. Simulazione dei test di instabilità.....	23
4. RISULTATI DEI TEST SPERIMENTALI .....	26
4.1. Facility commissioning e prove di caratterizzazione .....	26
4.2. Test di scambio termico condotti con un solo tubo.....	28
4.3. Comportamento dinamico oscillatorio dei test a singolo tubo.....	30
4.4. Test di instabilità condotti con due tubi in parallelo (DWO).....	36
4.5. Test di ripetibilità a due tubi in parallelo .....	39
5. VALUTAZIONI PRELIMINARI SULLA CAMPAGNA SPERIMENTALE .....	42
6. CONCLUSIONI.....	45
BIBLIOGRAFIA .....	46
RINGRAZIAMENTI .....	46
LISTA DELLE FIGURE.....	47
LISTA DELLE TABELLE .....	47
APPENDICE A .....	48
APPENDICE B .....	51
APPENDICE C .....	80
APPENDICE D.....	149
APPENDICE E.....	200

## 1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del PAR2014 dell'Accordo di Programma MiSE-ENEA, ENEA col l'ausilio della Società SIET ha svolto attività di sperimentazione a supporto della caratterizzazione di scambiatori con tubi a baionetta. 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 corrente annualità per testare dei generatori di vapore con tubi a baionetta.

La sezione di prova, chiamata HERO-2, costituita da due tubi a baionetta è stata messa a disposizione da ENEA, mentre SIET si è 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 l'attuale facility 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 sistema di separatori e valvole in grado di attuare il controllo della pressione d'uscita. Il principale limite di sicurezza è rappresentato dalla massima temperatura ammissibile per i riscaldatori esterni di 350°C.

La sperimentazione è stata effettuata sulla facility IETI della SIET, adattata allo scopo sia per la parte circuito idraulico sia per la parte elettro-strumentale. La costruzione della sezione di prova è stata affidata da ENEA ad SRS, mentre SIET ha provveduto all'approvvigionamento dei riscaldatori elettrici necessari alla generazione di vapore, all'installazione della sezione di prova su apposite strutture di supporto, alla fabbricazione del piping acqua alimento/scarico vapore e alle connessioni elettriche ai generatori di potenza. SIET si è inoltre occupata della predisposizione e taratura della strumentazione e del Sistema di Acquisizione Dati e relativo software, oltre che dei dispositivi di controllo impianto (valvole e regolatori).

I test termoidraulici condotti sono finalizzati alla caratterizzazione dello scambio termico, e alla rilevazione e quantificazione delle instabilità termoidrauliche dei tubi in specifiche condizioni operative. Per garantire la rappresentatività dei test e la loro fattibilità, ENEA ha condotto una serie di simulazioni preliminari con il codice di sistema RELAP5 al fine di determinare la matrice di prova.

La campagna sperimentale è stata articolata in tre fasi principali. La prima fase include i test di caratterizzazione su tubo singolo, relativi alla taratura/verifica delle termocoppie, la determinazione delle perdite di carico monofase, le dispersioni termiche, lo scambio termico riser/downcomer. La seconda fase è stata incentrata sullo studio dello scambio termico su tubo singolo svolgendo numerosi punti di matrice per la valutazione del comportamento termoidraulico per diverse portate, potenze erogate e pressioni di esercizio. La terza fase è stata dedicata alle prove su coppia di tubi per la verifica delle oscillazioni di canali in parallelo (Density Wave Oscillation, DWO).

Grazie al controllo accurato delle condizioni al contorno e ad apposita strumentazione, il database costituirà un'ottima banca dati per la qualifica di codici di calcolo utilizzati a supporto della progettazione e per l'analisi incidentale dei reattori. Nella corrente annualità i dati provenienti dalla campagna sperimentale sono utilizzati per una verifica preliminare del modello termoidraulico impiegato nella fase di pre-test. 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. HERO-2

### 2.1. Descrizione del componente

L'oggetto dei test descritti in questo documento è la sezione di prova chiamata HERO-2 (Heavy liquid mEtal pResсурized water cOoled tube #2). Il componente è stato fornito da ENEA [1] 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.

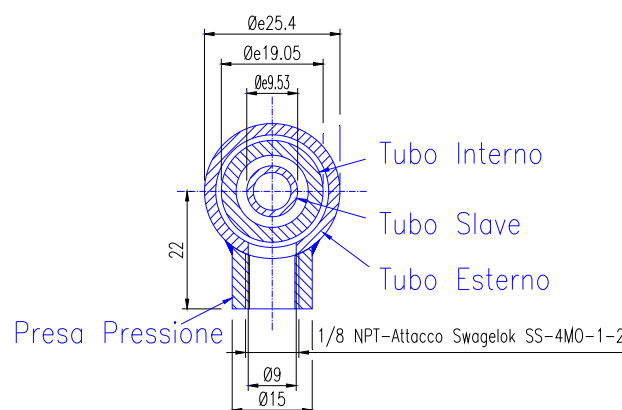


Figura 1 – Sezione di un tubo a baionetta.

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.

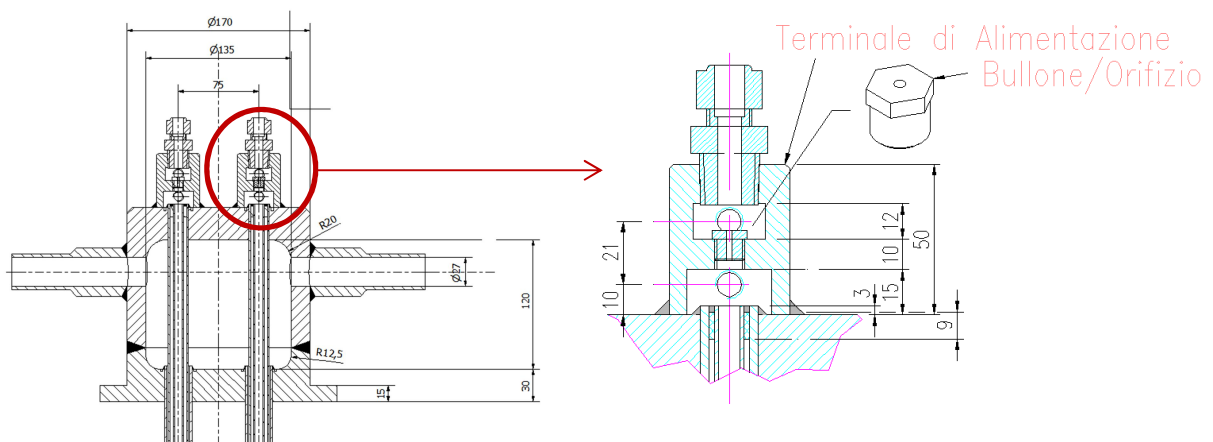


Figura 2 – Disegno della parte superiore di HERO-2 e particolare della zona di ingresso con orifizio.

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.

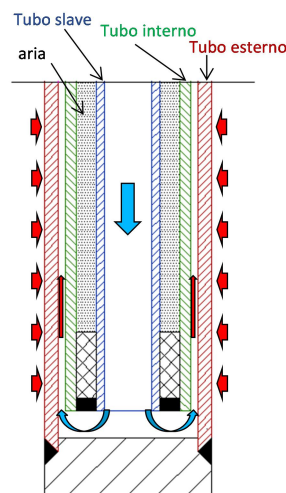
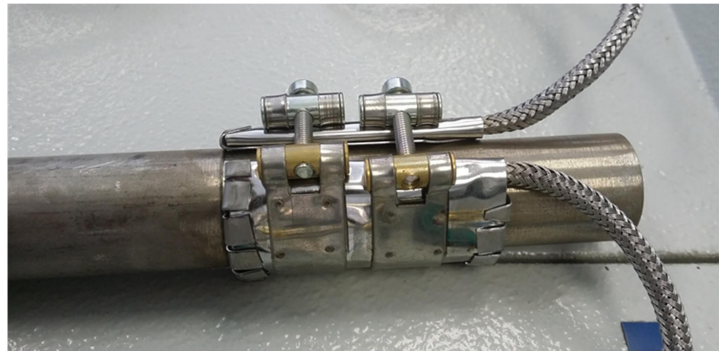


Figura 3 – Schema di funzionamento di un tubo a baionetta.

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 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 dai 3 gruppi che compongono il sistema TAMINI presenti in SIET, dove:

- ❖ TAMINI 3 fornisce potenza ai preriscaldatori che condizionano il fluido in ingresso,
- ❖ 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.

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.



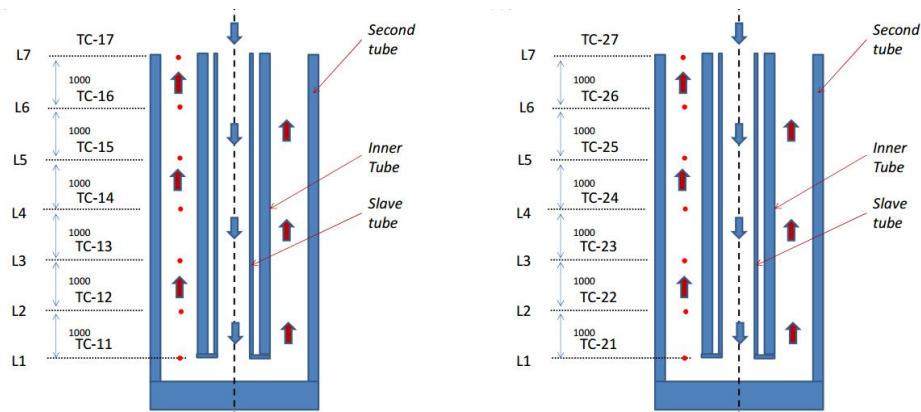


Figura 5 – Disposizione delle termocoppie di fluido.

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

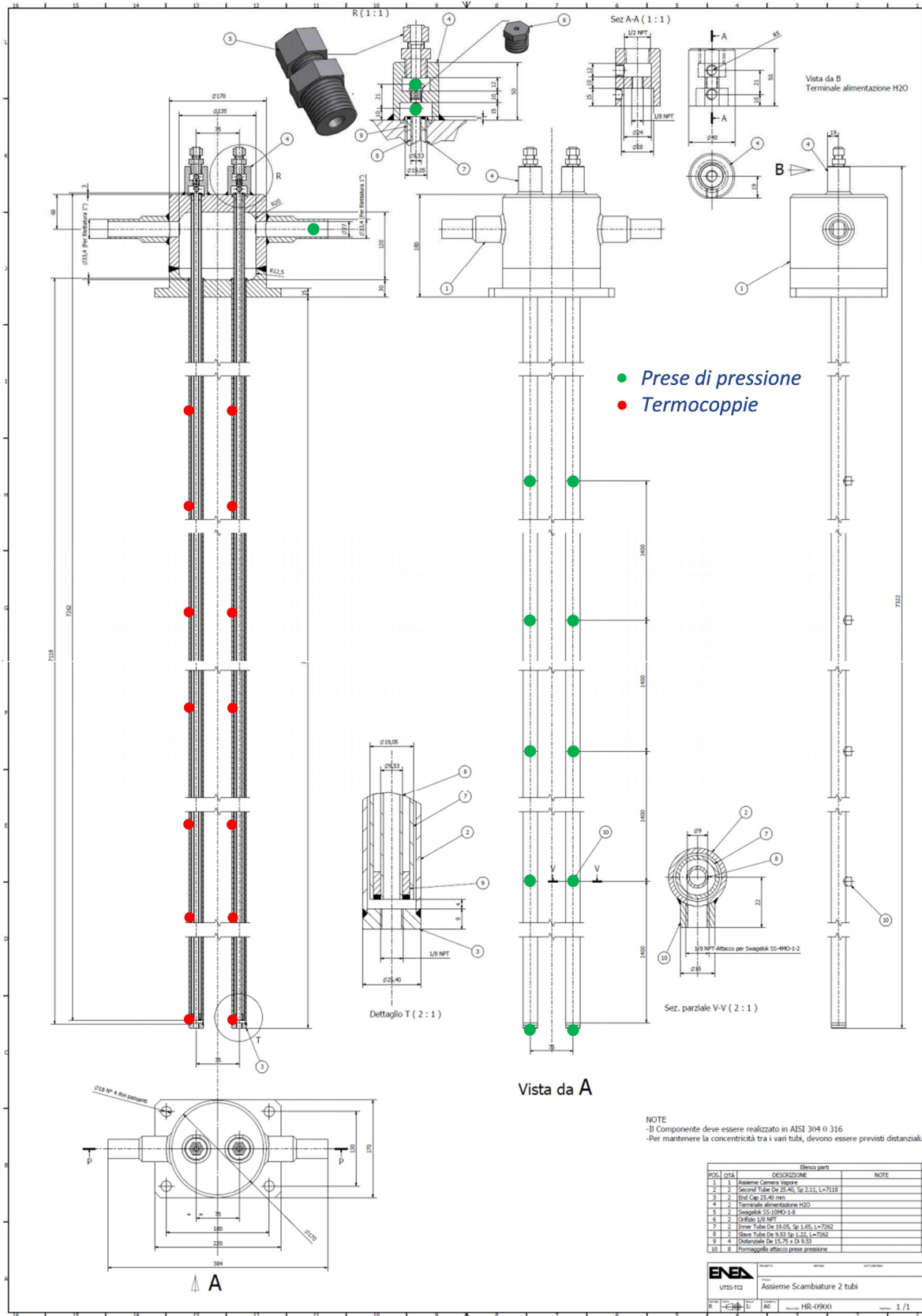


Figura 6 – Disegno di assieme della sezione di prova HERO-2.

## 2.2. Implementazione nell'impianto IETI

La sezione di prova della facility è costituita da due tubi a baionetta, i quali sono alimentati da una pompa volumetrica a cilindrata variabile (pompa IMAMI): variando la cilindrata della pompa si varia la portata di alimentazione della sezione di prova. La portata massica così generata viene misurata da due misuratori di portata ad effetto Coriolis (F0001 e F02 nel P&I).

La linea di alimentazione dei tubi a baionetta è costituita da un tubo in acciaio inossidabile in AISI 316L da 8 mm di diametro esterno e spessore 1 mm innestato tramite un raccordo a T e valvola di intercettazione da 1/4" (V162) su un tubo da 8 mm preesistente, a valle di una sezione scaldante elicoidale (che sarà utilizzato durante le prove come preriscaldatore dell'acqua in ingresso ai tubi a baionetta per effetto Joule) presso l'area sperimentale IETI; per portare acqua dalla pompa IMAMI alla sezione scaldante vengono utilizzate le linee preesistenti.

La nuova linea di alimento giunge in un collettore da 1/2" in AISI 316L (dotato di termocoppia e presa di pressione) dal quale partono due linee in AISI 316L con diametro esterno 10 mm e spessore 2.0 mm; per effettuare le prove con un solo tubo a baionetta è sufficiente isolare uno di questi due tubi e chiudere il tubo a baionetta isolato. La perdita di carico per la portata massima allo stato liquido nel tubo da 8 mm è stata stimata essere dell'ordine dei 3.5 bar: dato il valore esiguo della perdita di carico, un diametro idraulico di 6 mm per una lunghezza di circa 15m è stato giudicato idoneo a garantire alte velocità del fluido in ingresso. Tutto ciò è finalizzato a dare un ritardo più basso possibile agli effetti legati al maggiore o minore preriscaldamento del fluido in ingresso alla sezione di prova.

I tubi a baionetta sono vincolati, mediante la loro piastra 170x220x15mm alla colonna di una torre costituita da un profilato a caldo UNI 5397-64 HEA 120 mediante l'impiego di profilati a caldo HEA e angolari.

La linea di scarico del vapore, dotata di valvola di sicurezza, è realizzata con tubo in acciaio al carbonio A 106 Gr.B da 1" sch.80. Su di essa è installata una valvola pneumatica da 1/2" (Kv da 0.04) con valvola di intercettazione da 3/4": a valle di queste due valvole la linea del vapore va ad innestarsi ad una linea preesistente che termina in un separatore presso l'area IETI.

Il vapore prodotto nella facility è convogliato in un separatore di vapore con pressione di bollo pari a 70 bar e dotato di valvola di sicurezza. La pressione nella facility viene regolata mediante valvole pneumatiche. Anche il livello nel separatore di vapore è regolato da due valvole pneumatiche.

Il P&I della facility riportata in APPENDICE A conferisce maggiore dettaglio alla descrizione precedente.

### 2.2.1. Controllo portate e potenza

Il controllo della portata viene realizzato mediante regolazione della cilindrata della pompa volumetrica IMAMI.

La sezione scaldante invece lavora a potenza imposta per mezzo di resistenze scaldanti 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. Il primo, avente i 2/3 delle resistenze, in cui si vogliono simulare i flussi termici propri del tratto sottoraffreddato e bifase, il secondo, avente il restante terzo delle resistenze, in cui si vogliono simulare i flussi termici propri del tratto surriscaldato. Questi accorgimenti sono stati introdotti per rendere il trasferimento di potenza al fluido circolante più simile possibile a quello che avverrebbe in uno scambiatore immerso in un fluido primario.

### 2.2.2. Regolazione della pressione nel duomo di vapore

La pressione del collettore di vapore è regolabile tramite le valvole pneumatiche preesistenti a valle del separatore di vapore V125, V127 e V128 assieme a quelle di controllo del livello V131 e V133.

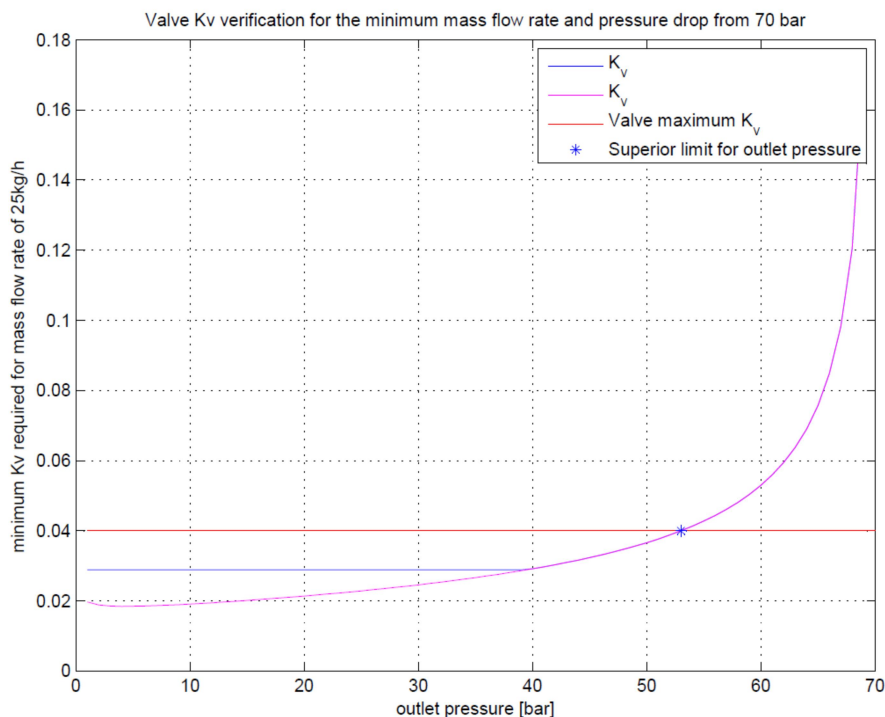
Dal momento che le portate erogate dalla pompa IMAMI sono esigue si prevede che il separatore di vapore operi sempre con un livello molto basso, pertanto è stata aggiunta la valvola pneumatica da 1/2" V163, assieme al relativo bypass da 3/4" intercettato dalla valvola manuale V164, per avere un grado di libertà aggiuntivo sul controllo della pressione nel duomo di vapore in caso di piccole portate.

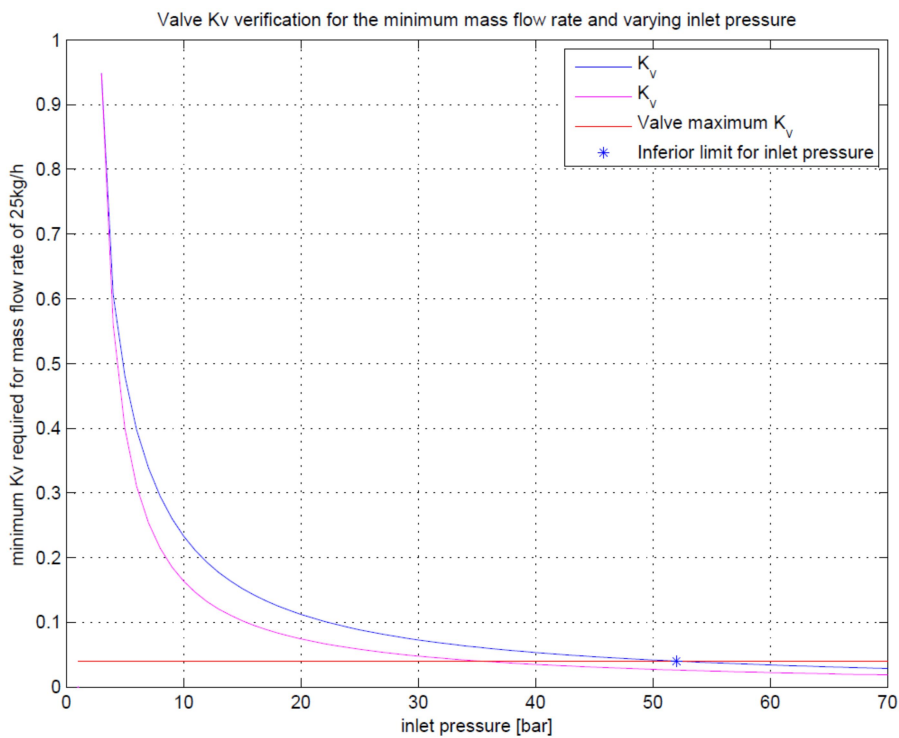
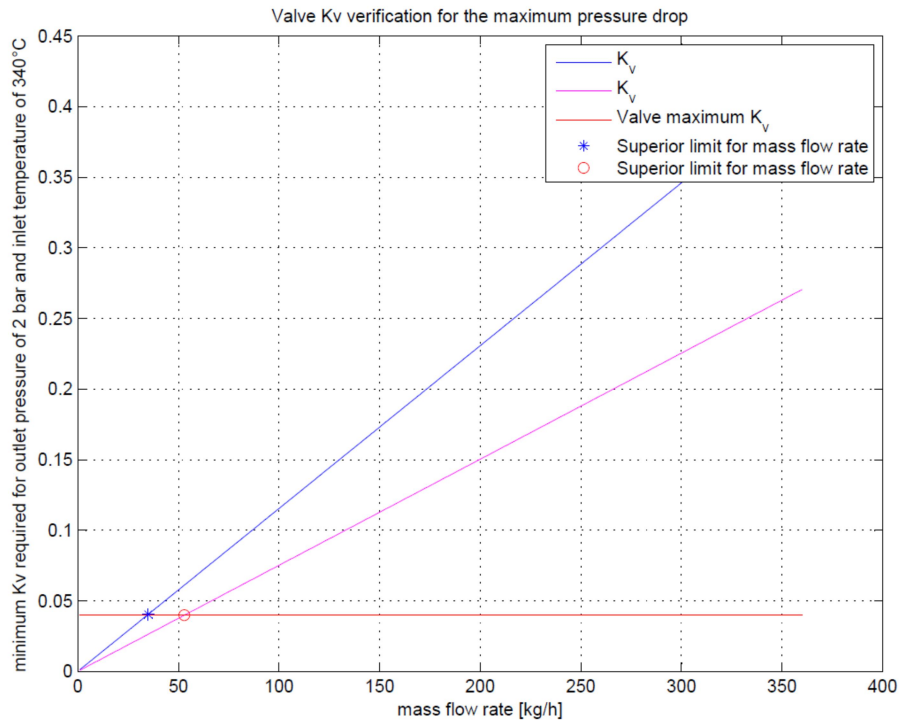
Il coefficiente di efflusso  $K_v$  è pari a 0.04 a piena apertura, pertanto è stato calcolato che, per non avere un salto di pressione tale da non superare i 70 bar a monte, vi sia una portata di al massimo 35 kg/h per una pressione di uscita di 2 bar, ottenibile facilmente aprendo tutte le valvole pneumatiche di scarico a valle (questi limiti sulle condizioni operative sono stati ottenuti tramite le correlazioni riportate in [2]).

In ogni caso è comunque possibile controllare la pressione nel duomo di vapore aprendo parzialmente la valvola manuale V164, cosicché, agendo sulla pneumatica V163 si possa regolare pressione dalla sala controllo, ottenendo quella prevista dal punto di matrice sperimentale. Questa strategia è preferita per i test a singolo tubo, in quanto le portate massiche alla sezione di prova sono esigue e sarebbero richiesti tempi lunghi per la pressurizzazione attraverso il separatore di vapore.

Per i casi a doppio tubo, con conseguente raddoppio delle portate, è preferibile utilizzare per il controllo della pressione le valvole di contropressione del separatore, grazie alle quali si avrebbe un maggior effetto filtrante sui disturbi a bassa frequenza.

Le condizioni operative di cui sopra per la valvola V163 sono state diagrammate di seguito utilizzando due delle correlazioni riportate in [2].





In alternativa alla strategia di controllo sopra delineata possono essere effettuate strategie di controllo ibride in cui la pressione viene regolata con V164 e V163 in parallelo e V164 parzialmente chiusa manualmente.

### 2.2.3. Strumentazione della facility

Per le misure delle grandezze fisiche è stata predisposta la strumentazione riportata nella tabella riportata 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.

In Figura 7 sono riportate due immagini della sezione di prova installata.

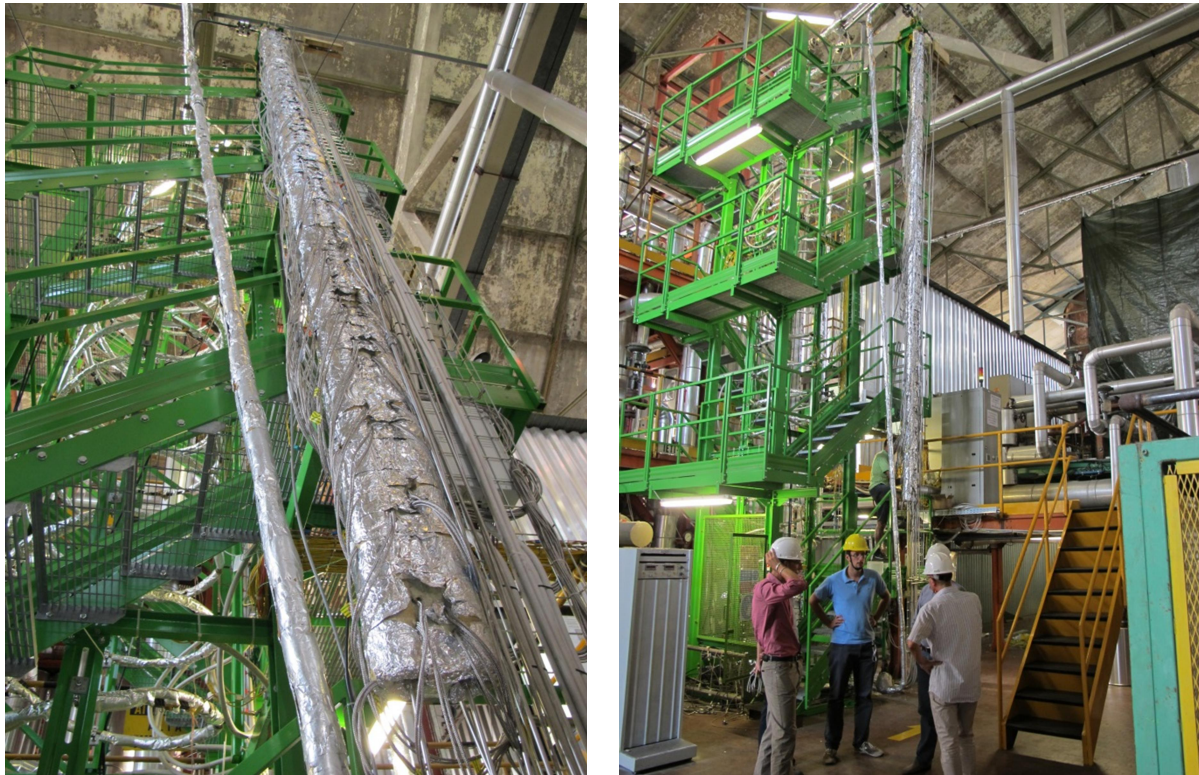


Figura 7 – Immagini della sezione di prova HERO-2 installata.

### 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) [3] 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 di HERO-2 per RELAP5

La descrizione del modello HERO-2 fatta per il codice RELAP5 si limita alla descrizione monodimensionale del componente stesso, tralasciando le sezioni di alimentazione e scarico proprie della facility IETI. In Figura 8 è riportato lo schema della nodalizzazione adottata e in Tabella 3 una breve descrizione degli elementi che la compongono.

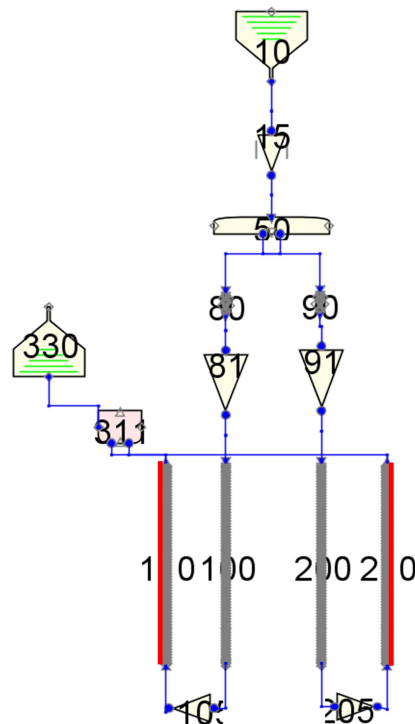


Figura 8 – Schema della nodalizzazione per RELAP5 della sezione di prova HERO-2.

Tabella 3 – Descrizione degli elementi della nodalizzazione.

Numero	Tipo	Caratteristiche
10	tmdpvol	Condizione al contorno per l'imposizione della temperatura in ingresso
15	tmdpjun	Giunzione tempo-dipendente per imposizione della portata totale
50	branch	Volume fittizio per la separazione della portata sui due tubi
80 - 90	pipe	Regione di ingresso ai tubi con orifizio
81 - 91	sngljun	Giunzioni semplici
100 - 200	pipe	Tubo centrale discendente
105 - 205	sngljun	Giunzioni semplici
110 - 210	annulus	Regione anulare ascendente di generazione del vapore
311	Branch	Volume della camera di vapore
330	tmdpvol	Condizione al contorno per l'imposizione della pressione
<b>Strutture termiche simulate</b>		
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

Il modello è stato preparato per la simulazione completa di HERO-2, quindi i due tubi paralleli sono stati integralmente simulati. La filosofia di modellazione che si è seguita è stata quella di far coincidere le posizioni della principale strumentazione (termocoppie e prese di pressione) con i centri di una mesh, mantenendo le lunghezze delle mesh pressoché costanti. Ne è risultata una meshatura piuttosto fine composta da 306 mesh totali con una lunghezza media di 10 cm.

La regione interessata dall'orifiziatura, visibile in Figura 2, è stata simulata con i pipe 80 (tubo 1) e 90 (tubo 2) e descrive la sezione di ingresso dei tubi a baionetta che va dagli attacchi alla facility IETI fino alla superficie interna della camera di vapore. I canali discendenti sono simulati con semplici pipe 100 (tubo 1) e 200 (tubo 2), mentre gli anulari ascendenti sono simulati con elementi anulari. Questa affermazione che potrebbe sembrare ovvia in realtà non lo è, in quanto i pipe e gli annulus differiscono nel trattamento del regime di flusso anulare e questi ultimi non sono completamente affidabili nel modellare le fenomenologie di flussi bifase, principalmente perché pensati per la simulazione di componenti come downcomer di reattori. Tuttavia, uno studio condotto da ENEA indica che l'uso di un modello annulus piuttosto che pipe non introduce grandi deviazioni nei risultati delle simulazioni [4].

Le pareti delle tubazioni sono state simulate come strutture termiche. Le pareti tra il tubo discendente e l'anulare ascendente è stato modellato con una struttura multistrato composta da AISI 304 e uno strato intermedio di aria secca con caratteristiche termiche di conducibilità  $k=0.05$  W/m/K, e calore specifico  $cp=1050$  J/kg/K. La parete esterna di ciascun tubo è stata 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, in grado di simulare i riscaldatori esterni. In prima approssimazione si è considerata una distribuzione di potenza lineare e l'intero sistema adiabatico, 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  $\mu$ m 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.

Una versione semplificata della nodalizzazione qui presentata, con un unico tubo, è stata impiegata per i test di scambio termico, principalmente per ragioni di economia computazionale ma anche perché nella realtà il tubo 2 viene escluso attraverso la chiusura della valvola in ingresso, concentrando lo studio sul tubo 1 maggiormente strumentato.

Nonostante nella modellazione di HERO-2 si sia cercato di rispettare le geometrie e le caratteristiche strutturali del componente, permangono alcune incertezze che riguardano sia il modello che lo stesso componente HERO-2. Le incertezze sono di seguito riassunte:

- ❖ l'effetto della distribuzione di potenza a «spot» e con zone di riscaldamento indipendenti,
- ❖ la reale entità delle perdite di pressione nelle regioni anulari dovute a presenza dei cavi delle termocoppie e la calibrazione della perdita attraverso gli orifizi,
- ❖ nei tubi commerciali, la rugosità di 3.2  $\mu\text{m}$  sembra potersi riferire alla superficie esterna piuttosto che quella interna che risulta mediamente più scabra,
- ❖ le caratteristiche termodinamiche dell'aria nell'intercapedine tra tubo slave e tubo interno,
- ❖ l'effetto delle inevitabili perdite di calore,
- ❖ l'effetto della nodalizzazione RELAP5.

Queste incertezze potranno essere superate solo a valle della campagna sperimentale, avvalendosi in particolare dei test di caratterizzazione di HERO-2 previsti nella prima fase di testing.

### 3.2. Simulazione dei test di scambio termico

I test di scambio termico hanno lo scopo di caratterizzare 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. Recentemente, i tubi a baionetta hanno trovato un certo interesse nell'impiego in reattori di IV generazione raffreddati a metallo liquido [4] [5], 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 di design del separatore di vapore nella sezione di scarico dell'impianto,
- ❖ **POTENZA:** massimo 25.2 kW per tubo,  
considerando 105 riscaldatori in grado di fornire 240 W ciascuno a 100 V di tensione,
- ❖ **PORTATA:** massima 0.1 kg/s totale (180 kg/h per tubo),  
in realtà il vero limite si trova alle basse portate sia dal punto di vista del controllo di impianto che per le incertezze di misura. Per questo è stato installato un secondo misuratore di portata (Coriolis) adatto alla misura delle basse portate. La portata minima è 0.007 kg/s per tubo (25.2 kg/h).
- ❖ **TEMPERATURA:** massima ammissibile per i riscaldatori 350 °C.  
sebbene HERO-2 si possa spingere fino a 400 °C di temperatura dell'acqua in uscita, questo è il limite di sicurezza più stringente.

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 generatore di vapore.

Per ottenere una matrice di prova rilevante, i parametri che possono essere modificati sono:

- ❖ pressione,
- ❖ potenza,
- ❖ portata,
- ❖ temperatura dell'acqua in ingresso o grado di sottoraffreddamento.

Dal punto di vista operativo/impiantistico, i suddetti parametri hanno delle priorità in fase di regolazione. In linea di principio le priorità sono le seguenti:

1. si fissa la portata totale,
2. si passa al condizionamento dell'acqua in ingresso, attraverso il preriscaldatore si seleziona la temperatura di ingresso a HERO-2, quindi si attende che la sezione di prova raggiunga condizioni isoterme,
3. si settano le potenze della sezione di prova,
4. si controlla il sistema in pressione.

Nella seguente Tabella 4 sono riassunti i range dei parametri che sono stati presi in considerazione per la simulazione pre-test di HERO-2 con il codice RELAP5:

*Tabella 4 – Range dei parametri per simulazione pre-test.*

<b>Parametro</b>	<b>Range</b>	<b>Note</b>
Pressione	70, 50 e 20 bar	Pressione alta, intermedia e bassa
Potenza	max 22 kW	Potenza al netto delle perdite di calore
Portata	0.007 ÷ 0.05 kg/s	Per ciascun tubo
Grado di sottoraffreddamento	-3 °C ÷ -30 °C	Relativamente alla temperatura di saturazione alla pressione considerata

Dati comunque i limiti della facility, in generale si è preferito adottare un basso grado di sottoraffreddamento in modo da avere uno scambio bifase già nella prima parte della regione anulare. Sottoraffreddamenti superiori sono stati presi in considerazione nei casi in cui la temperatura massima di parete si trovava nell'intorno della temperatura limite di 350 °C.

Una lunga serie di simulazioni, riportate in Tabella 5, sono state condotte al fine di trovare quelle combinazioni di parametri che facessero rimanere le temperature di parete esterna (in corrispondenza dei riscaldatori) al di sotto del limite di 350°C. Ciascuna simulazione è stata fatta fissando dapprima la pressione, la portata e la temperatura di ingresso, e facendo poi variare la potenza dei riscaldatori, mantenendo sempre la zona 2/3 al 100% di potenza e variando la potenza nella regione superiore.

A seguire, i risultati della simulazione ottenuta per il test 4b della Tabella 5 sono discussi, a titolo di esempio, per una analisi fenomenologica preliminare.

Il test è condotto a 70 bar e portata di 0.012 kg/s costanti. A questa pressione corrisponde una temperatura di saturazione di 285.8 °C. Con 3 gradi di sottoraffreddamento in ingresso, la temperatura dell'acqua risulta 282.8 °C, anche questa costante. Il transitorio parte a potenza nulla con un breve stazionario di 500 s per poi proseguire con gli step di potenza a 22, 19.25 e 16.5 kW ciascuno della durata di 1500 s al fine di raggiungere dei corretti stati stazionari. La potenza nella zona 2/3 mantenuta a 14.7 kW costanti e facendo variare la potenza della zona superiore.

Tabella 5 – Lista delle simulazioni pre-test per studi di scambio termico a singolo tubo.

ONET	Pressione [bar]	T saturazione [°C]	Sottoraffredd. [°C]	T inlet [°C]	Portata [kg/h]*tubo	Portata [kg/s]	Potenza 2/3 Inferiore [kW]	Potenza 1/3 Superiore [kW]	Potenza TOTALE [kW]	max T parete
TEST-A-W23										
01	70	285.8	3	282.8	36	0.01	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	286 - 556 - 473 - 394
01b	70	285.8	3	282.8	36	0.01	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 4.484 - 1.734	0 - 22 - 19.25 - 16.5	283 - 556 - 432 - 323
02	70	285.8	15	270.8	36	0.01	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	271 - 531 - 449 - 373
02b	70	285.8	15	270.8	36	0.01	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 2.532 - 1.447 - 0	0 - 17.3 - 16.2 - 14.8	271 - 332 - 300 - 287
03	70	285.8	30	255.8	36	0.01	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	256 - 502 - 421 - 348
04	70	285.8	3	282.8	43.2	0.012	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	283 - 407 - 347 - 300
04b	70	285.8	3	282.8	43.2	0.012	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 4.484 - 1.734	0 - 22 - 19.25 - 16.5	283 - 407 - 321 - 286
05	70	285.8	3	282.8	50.4	0.014	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	283 - 319 - 286 - 283
05b	70	285.8	3	282.8	50.4	0.014	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 4.484 - 1.734	0 - 22 - 19.25 - 16.5	283 - 319 - 286 - 286
06	70	285.8	3	282.8	54	0.015	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	283 - 286 - 286 - 286
06b	70	285.8	3	282.8	54	0.015	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 4.484 - 1.734	0 - 22 - 19.25 - 16.5	283 - 286 - 286 - 286
11	50	264.0	3	261.0	36	0.01	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	261 - 502 - 417 - 337
12	50	264.0	3	261.0	43.2	0.012	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	264 - 350 - 293 - 264
13	50	264.0	3	261.0	50.4	0.014	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	261 - 274 - 272 - 266
14	50	264.0	3	261.0	54	0.015	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617	0 - 22 - 20.2 - 18.4	261 - 268 - 266 - 265
21	20	212.4	15	197.4	36	0.01	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	197 - 354 - 268 - 231 - 213
22	20	212.4	15	197.4	43.2	0.012	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	215 - 215 - 215 - 215 - 215
23	20	212.4	15	197.4	54	0.015	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	215 - 215 - 215 - 215 - 215
24	20	212.4	15	197.4	72	0.02	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	215 - 215 - 215 - 215 - 215
25	20	212.4	15	197.4	30	0.008333	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	197 - 556 - 448 - 338 - 236
26	20	212.4	15	197.4	39.6	0.011	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	197 - 267 - 215 - 215 - 215
31	20	212.4	3	209.4	30	0.008333	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	215 - 540 - 473 - 363 - 257
32	20	212.4	3	209.4	36	0.01	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	215 - 378 - 289 - 215 - 215
33	20	212.4	3	209.4	43.2	0.012	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	215 - 215 - 215 - 215 - 215
34	20	212.4	3	209.4	54	0.015	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 7.234 - 5.425 - 3.617 - 1.8085	0 - 22 - 20.2 - 18.4 - 16.6	215 - 215 - 215 - 215 - 215

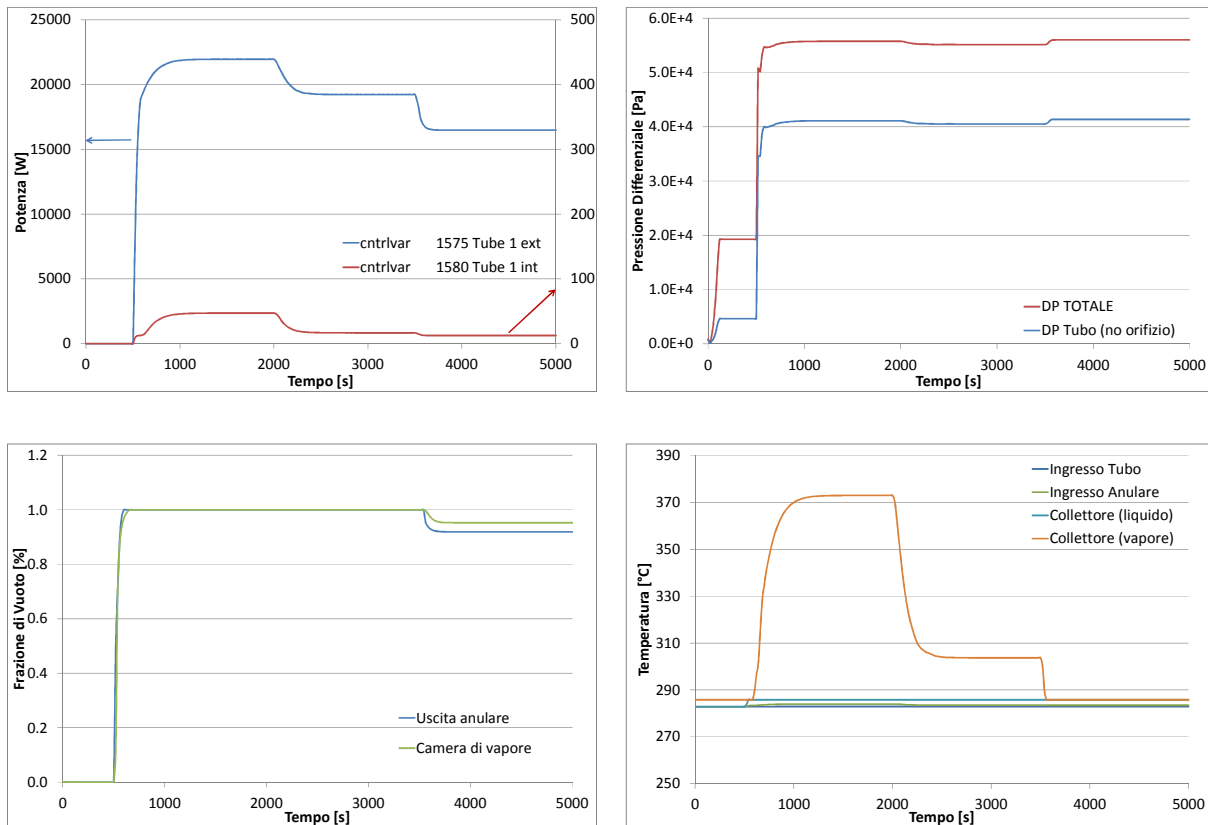


Figura 9 – Evoluzione di alcune grandezze di interesse nel test 4b.

In Figura 9 sono stati riportati alcuni grafici di interesse del transitorio a step. Nel grafico in alto a sinistra, si vede la potenza assorbita dal fluido nella regione anulare (in blu) e nel tubo discendente (in rosso). Con l'uso della doppia scala di potenza è possibile apprezzare il piccolo scambio termico che avviene tra il tubo e l'anulare. Le piccole perdite di carico, dovute alla relativamente bassa portata, sono concentrate principalmente lungo il tubo nel suo complesso. Il contributo dovuto all'orifizio è rappresentato dalla differenza tra le due curve rossa e blu. Nei primi due step di potenza considerata, 22 e 19.25 kW, l'acqua esce dal tubo in condizioni di surriscaldamento, visibile sia dal grado di vuoto pari a 1 sia dalle temperature di uscita, rispettivamente 373 °C e 304 °C. Nel terzo step a 16.5 kW l'acqua è in condizione di saturazione a titolo piuttosto alto.

Nella seguente Figura 10 sono stati raccolti i profili assiali di alcune grandezze di interesse nel test 4b. Nel grafico degli andamenti dei flussi termici si può apprezzare la distinta distribuzione di potenza lineare tra le due zone a riscaldamento separato. Alla destra è riportato il profilo del coefficiente di scambio termico lungo l'anulare. Nei due step a potenza maggiore si può notare l'elevazione in cui la parete raggiunge la crisi termica dovuta al dryout, dove il coefficiente di scambio subisce un brusco crollo e l'acqua raggiunge le condizioni di vapore surriscaldato. Alla stessa elevazione, infatti, il grado di vuoto raggiunge l'unità. Il grafico "tempf 100" evidenzia il salto entalpico determinato dallo scambio termico tra anulare e tubo discendente. Nelle ultime due immagini sono riportati i profili di temperatura di fluido e di parete della regione anulare. A 22 kW, la temperatura del fluido in uscita a 373 °C porta a una temperatura di parete di 407 °C, quindi questa combinazione di parametri non è accettabile. A 19.25 kW, la temperatura di fluido è 304 °C e di parete 321 °C, per cui questo è un punto di funzionamento accettabile.

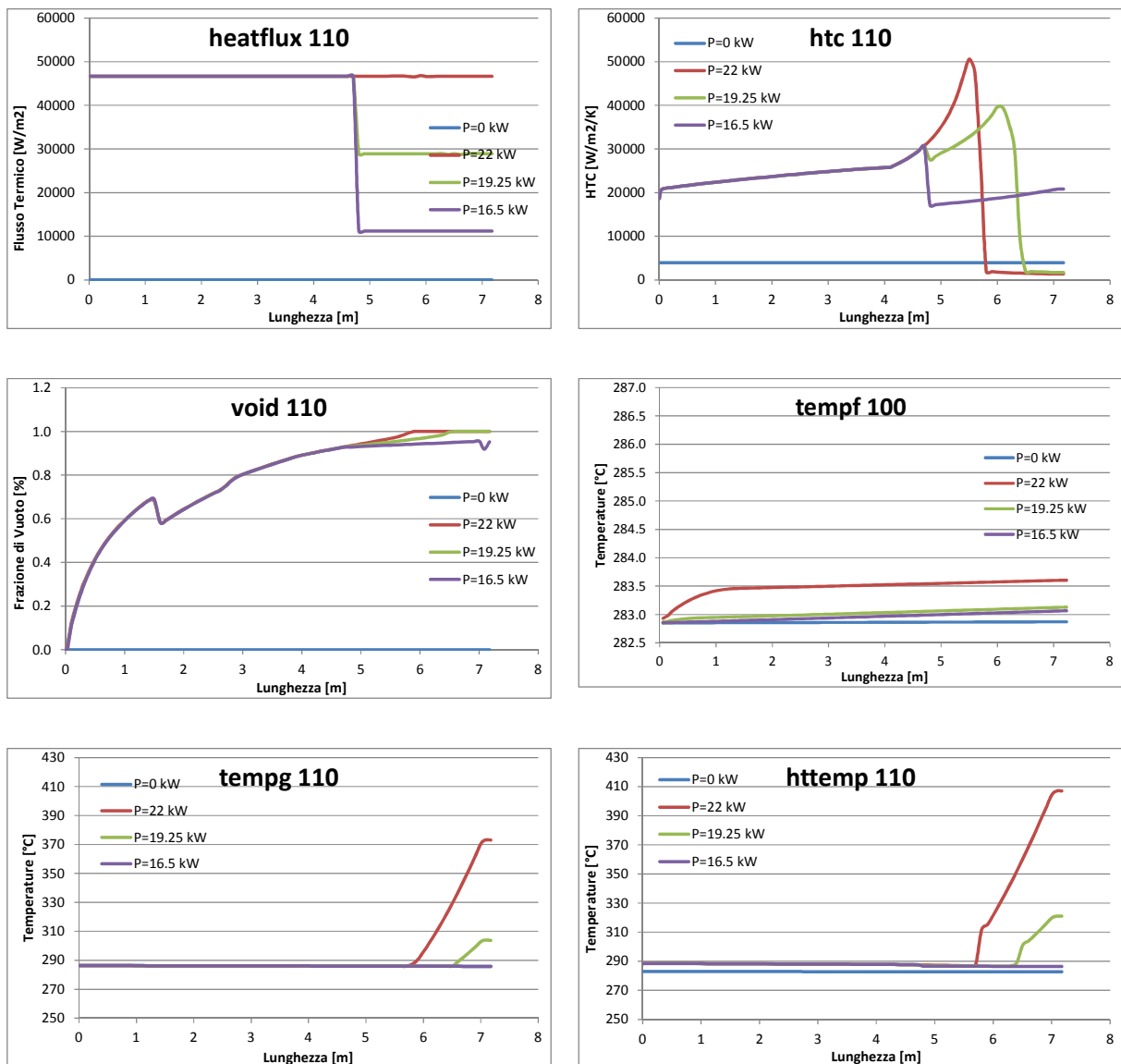


Figura 10 – Profili assiali di alcune grandezze di interesse nel test 4b.

In questa fase di pre-test era stata presa in considerazione anche una configurazione delle zone di potenza con schema 1/2 - 1/2, ma si è deciso di proseguire adottando la configurazione 2/3 – 1/3 perché a piena potenza la zona di crisi termica della parete avviene circa a 2/3 dell'altezza dei tubi a baionetta. Questa configurazione permette quindi di raggiungere in fretta le condizioni di surriscaldamento dell'acqua nella zona inferiore e di avere un maggior controllo sul grado di surriscaldamento in uscita (e quindi delle temperature), attraverso la regolazione dell'alimentazione di potenza nella zona superiore.

### 3.3. Determinazione della matrice di prova per scambio termico

Fissato lo schema di alimentazione a 2/3 – 1/3 e per ciascun livello di pressione considerato (70, 50 e 20 bar), la simulazione dei pre-test riportati in Tabella 5 ha portato all'individuazione di tre mappe di punti desiderabili.

In Figura 11 è riportata la mappa delle combinazioni parametriche a 70 bar e 3 °C di sottoraffreddamento, dove le temperature di parete sono riportate in funzione della portata espressa in kg/h e le curve rappresentano punti alla stessa potenza. Dato il nostro interesse per gli stazionari in cui le temperature di parete stia al di sotto dei 350 °C, tutti i punti che si trovano tra la temperatura di saturazione e il suddetto limite rappresentano combinazioni di parametri viabili.

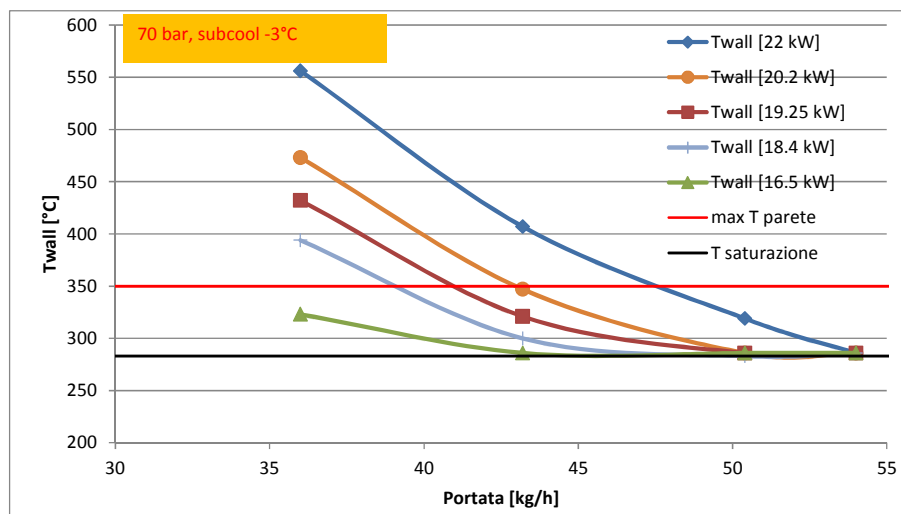


Figura 11 – Mappa di combinazione dei parametri a 70 bar.

Dato che un altro parametro modificabile è la temperatura di ingresso dell'acqua, è stato condotto anche uno studio sull'effetto del diverso grado di sottoraffreddamento. In Figura 12 è riportata la mappa di combinazioni parametriche a 70 bar e portata 0.01 kg/s, in cui la temperatura di parete è riportata in funzione della potenza fornita. Le curve rappresentano combinazioni a 3, 15 e 30 °C di sottoraffreddamento. Da questa mappa è possibile stimare per esempio che nel passaggio da 3 a 30 °C di sottoraffreddamento, la temperatura di parete scende di circa 50 °C. Questa considerazione è utile per far rientrare alcuni punti simulati con un sottoraffreddamento di 3 °C in Figura 11 all'interno del range di temperature accettabili.

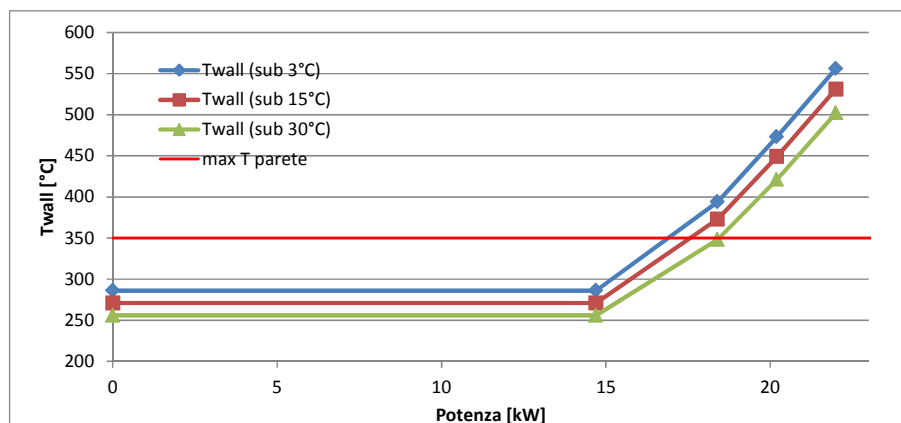


Figura 12 – Mappa di combinazione dei parametri a 70 bar e 0.01 kg/s al variare del grado di sottoraffreddamento.

Mappe simili sono state tracciate anche per le pressioni di 50 bar e 3 °C di sottoraffreddamento, vedi Figura 13, e 20 bar con 3 °C e 15 °C di sottoraffreddamento, riportata in Figura 14. All'abbassarsi della pressione, si allarga la forbice di temperatura tra saturazione e temperatura limite di parete che individua le combinazioni di parametri percorribili nella campagna sperimentale.

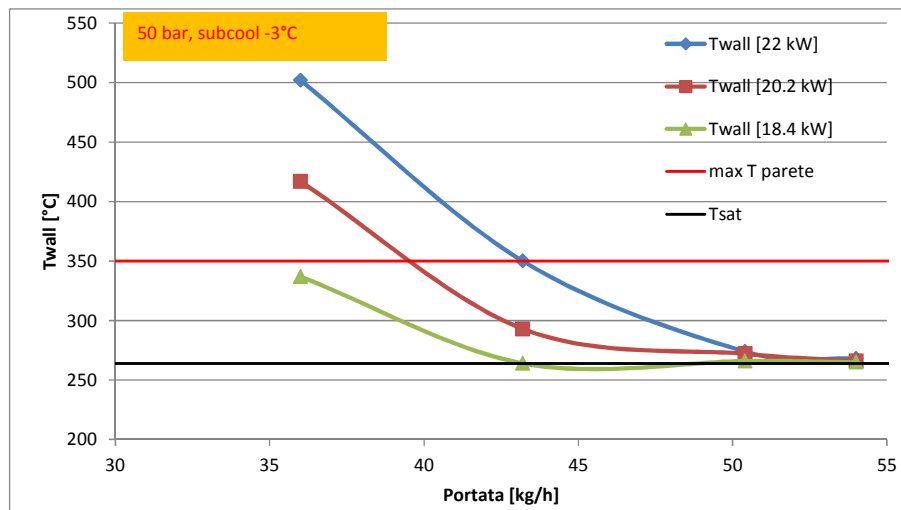


Figura 13 – Mappa di combinazione dei parametri a 50 bar.

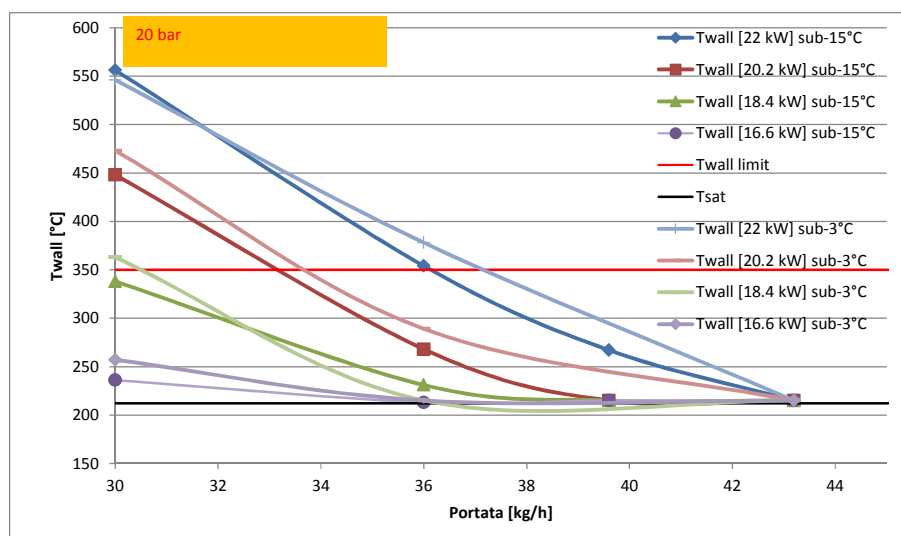


Figura 14 – Mappa di combinazione dei parametri a 20 bar.

Da tutte queste considerazioni sono scaturite 3 matrici di prova che vengono riportate in Tabella 6 e sono composte da 13 test a 70 bar, 8 test a 50 bar e 13 test a 20 bar. Per ciascuno stazionario sono riportate le condizioni attese dell'acqua in uscita dal tubo in funzione di portate e potenze, una volta fissata la temperatura di ingresso. Nelle matrici a 70 e 20 bar sono presenti due punti richiesti specificamente dai colleghi del Politecnico di Milano per lo studio di un generatore di vapore a tubi a baionetta per applicazioni SMR.

**Tabella 6 – Matrici di prova per scambio termico a 70, 50 e 20 bar (pre-test).**

<b>70 bar</b>			Portata	Portata	Potenza				NOTE
			[kg/h]	[kg/s]	[kW]				
Tsubcooling	3	°C			2/3 -> 14.766	2/3 -> 14.766	2/3 -> 14.766	2/3 -> 14.766	
T sat	285.8	°C			1/3 -> 7.234	1/3 -> 3.617	1/3 -> 1.734	1/3 -> 0.0	
Tinlet	282.8	°C			22	18.4	16.5	14.7	
			54	0.015	Vap. Sat.	Vap. Sat.	Vap. Sat.		diversi livelli di void fraction in uscita -> valuto i DP
			50.4	0.014	Surrisc.	Vap. Sat.	Vap. Sat.		
			46.8	0.013	Surrisc.*				Sottoraffreddamento -20°C (POLIMI)
			43.2	0.012	Surrisc.*	Surrisc.	Vap. Sat.		servono 30°C di sottoraffreddamento in ingresso a 22 kW
			36	0.01		Surrisc.*	Surrisc.	Vap. Sat.	servono 30°C di sottoraffreddamento in ingresso a 18.4 kW

<b>50 bar</b>			Portata	Portata	Potenza				NOTE
			[kg/h]	[kg/s]	[kW]				
Tsubcooling	3	°C			2/3 -> 14.766	2/3 -> 14.766	2/3 -> 14.766	2/3 -> 14.766	
T sat	264.0	°C			1/3 -> 7.234	1/3 -> 5.425	1/3 -> 3.617	1/3 -> 1.734	
Tinlet	261.0	°C			22	20.2	18.4	16.5	
			50.4	0.014	Surrisc.	Vap. Sat.	Vap. Sat.		
			43.2	0.012	Surrisc.*	Surrisc.	Vap. Sat.		A 22 kW la Twall è al limite, aumentare il sottoraffreddamento oppure diminuire leggermente la potenza del terzo superiore
			36	0.01			Surrisc.	Vap. Sat.	

<b>20 bar</b>			Portata	Portata	Potenza					NOTE
			[kg/h]	[kg/s]	[kW]					
Tsubcoolir	15	°C			2/3 -> 14.766	2/3 -> 14.766	2/3 -> 14.766	2/3 -> 14.766	2/3 -> 5.2	
T sat	212.4	°C			1/3 -> 7.234	1/3 -> 5.425	1/3 -> 3.617	1/3 -> 1.808	1/3 -> 7.3	
Tinlet	197.4	°C			22	20.2	18.4	16.6	12.5	
			46.8	0.013					Vap. Sat.*	Sottoraffreddamento -20°C (POLIMI)
			43.2	0.012	Vap. Sat.	Vap. Sat.	Vap. Sat.			
			39.6	0.011	Surrisc.	Vap. Sat.	Vap. Sat.			
			36	0.01	Surrisc.*	Surrisc.	Surrisc.	Surrisc.		A 22 kW la Twall è al limite, aumentare il sottoraffreddamento oppure diminuire leggermente la potenza del terzo superiore
			30	0.008333333			Surrisc.	Surrisc.		



### 3.4. Simulazione dei test di instabilità

Il modello a due tubi descritto al §3.1 è stato utilizzato per uno studio preliminare di possibili condizioni parametriche in cui si sarebbe potuto verificare l'instaurarsi di instabilità nei tubi in parallelo, principalmente oscillazioni di flusso tra i due tubi.

Anche in questo caso, una serie di simulazioni riportate in Tabella 7, sono state condotte al fine di trovare quelle combinazioni di parametri in cui si riscontrassero instabilità e che facessero rimanere le temperature di parete esterna (in corrispondenza dei riscaldatori) al di sotto del limite di 350°C. Ciascuna simulazione è stata fatta fissando dapprima la pressione, la portata e la temperatura di ingresso, e facendo poi variare la potenza dei riscaldatori. In questo caso sono state indagate anche alcune configurazioni in cui la distribuzione di potenza è stata considerata costante in entrambe le zone.

*Tabella 7 – Lista delle simulazioni pre-test per studi di instabilità con tubi in parallelo.*

DT	Pressione	T saturazione	Sottoraffredd.	T inlet	Portata	Portata Totale	Potenza 2/3 Inferiore			Potenza 1/3 Superiore			Potenza TOTALE
	[bar]	[°C]	[°C]	[°C]	[kg/h]*tubo	[kg/s]	[kW]			[kW]			[kW]*tubo
01	70	285.8	3	282.8	180	0.1	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 5.425 - 3.617 - 1.8085 - 0.7234	0 - 20.2 - 18.4 - 16.6 - 15.5				
02	70	285.8	3	282.8	36	0.02	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 5.425 - 3.617 - 1.8085 - 0.7234	0 - 20.2 - 18.4 - 16.6 - 15.5				
03	70	285.8	3	282.8	50.4	0.028	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 5.425 - 4.484 - 3.617 - 1.734	0 - 20.2 - 19.25 - 18.4 - 16.5				
04	70	285.8	3	282.8	43.2	0.024	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 5.425 - 3.617 - 1.8085 - 0.7234	0 - 20.2 - 18.4 - 16.6 - 15.5				
05	70	285.8	3	282.8	25.2	0.014	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 6.666	0 - 3.617 - 1.8085 - 0.7234 - 3.333	0 - 18.4 - 16.6 - 15.5 - 10.0				
06	70	285.8	3	282.8	30	0.016666667	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 6.666	0 - 3.617 - 1.8085 - 0.7234 - 3.333	0 - 18.4 - 16.6 - 15.5 - 10.0				
11	50	264.0	3	261.0	36	0.02	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 5.425 - 3.617 - 1.8085 - 0.7234	0 - 20.2 - 18.4 - 16.6 - 15.5				
12	50	264.0	3	261.0	43.2	0.024	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 5.425 - 3.617 - 1.8085 - 0.7234	0 - 20.2 - 18.4 - 16.6 - 15.5				
13	50	264.0	3	261.0	50.4	0.028	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 14.766	0 - 5.425 - 3.617 - 1.8085 - 0.7234	0 - 20.2 - 18.4 - 16.6 - 15.5				
14	50	264.0	3	261.0	25.2	0.014	0 - 14.766 - 14.766 - 14.766 - 6.666	0 - 3.617 - 1.8085 - 0.7234 - 3.333	0 - 18.4 - 16.6 - 15.5 - 10.0				

A seguire, i risultati della simulazione ottenuta per il test 11 della Tabella 7 sono discussi, a titolo di esempio, per una analisi fenomenologica preliminare.

Il test è condotto a 50 bar e portata complessiva costante di 0.02 kg/s, 36 kg/h per tubo in media. A questa pressione corrisponde una temperatura di saturazione di 264 °C. Con 3 gradi di sottoraffreddamento in ingresso, la temperatura dell'acqua risulta 261 °C, anche questa costante. Il transitorio parte a potenza nulla con un breve stazionario di 500 s per poi proseguire con gli step di potenza a 20.2, 18.4, 16.6 e 15.5 kW ciascuno della durata di 1500 s al fine di raggiungere dei corretti stati stazionari. La potenza nella zona 2/3 mantenuta a 14.7 kW costanti e facendo variare la potenza della zona superiore.

In Figura 15 sono stati riportati alcuni grafici di interesse del transitorio a step. Nel grafico in alto a sinistra, si vede come negli step a 20.2 e 18.4 kW la portata si suddivide equamente e in modo stabile tra i tubi, mentre a 16.6 e 15.5 kW si instauri una piccola oscillazione di portata. Allo stesso modo, si manifestano oscillazioni alternate nelle perdite di carico, nella frazione di vuoto in uscita dai tubi, con ampiezza maggiore nello step a 15.5 kW. Come conseguenza nell'ultima immagine si può vedere come la potenza asportata dai due tubi sia anch'essa oscillante in funzione dei picchi di portata. In questi range di potenza e portata, la temperatura di parete rimane sempre prossima alla temperatura di saturazione, ben al di sotto dei 350 °C limite.

In Figura 16 è riportato il grafico dei coefficienti di scambio termico riferiti alla mesh 21 (prossima all'uscita e 24 (uscita) delle strutture termiche nel 1/3 superiore di entrambe i tubi. Come si può vedere, l'oscillazione di portata porta anche a fenomeni di dryout e ribagnamento alternato a 16.6 kW (tra i 3500 e i 5000 s di transitorio) evidenziato dai picchi nel coefficiente di scambio termico. Nello step successivo a 15.5 kW (tra i 5000 e i 6500 s), a causa di un minor flusso termico e quindi un minor grado di vuoto in uscita, l'oscillazione è presente ma più indefinita.

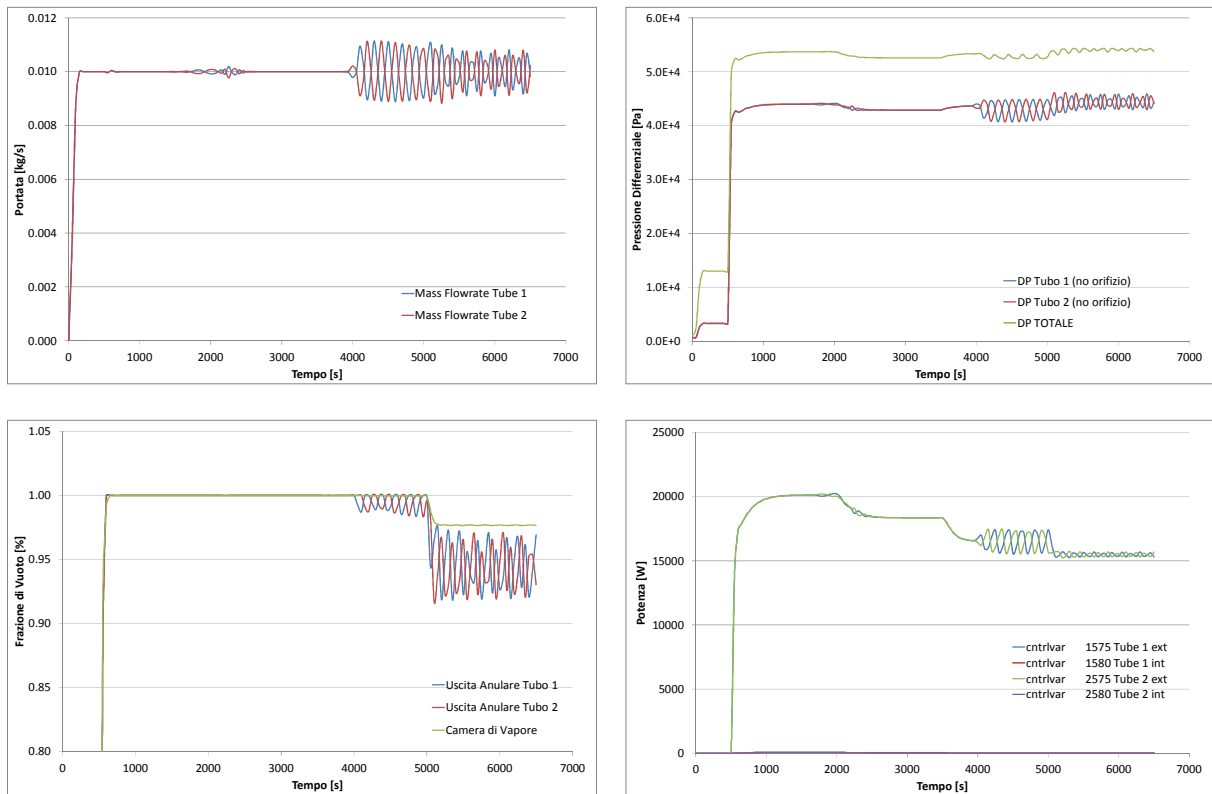


Figura 15 – Evoluzione di alcune grandezze di interesse nel test 11 (instabilità).

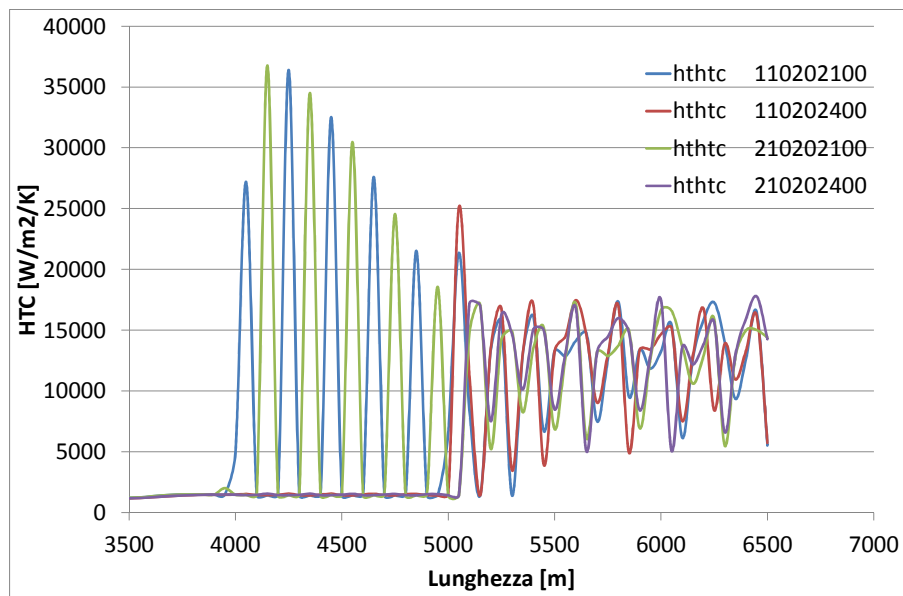


Figura 16 – Evoluzione del coefficiente di scambio termico nel test 11 (instabilità).

In base alle simulazioni condotte, le instabilità dei tubi in parallelo si manifestano prevalentemente alle medie e basse potenze (10÷17 kW) e basse portate. Da queste simulazioni sono scaturite 2 matrici di prova che vengono riportate in Tabella 8 e sono composte da 5 test a 70 bar e 5 test a 50 bar. Per ciascuno stazionario sono riportate le condizioni dove sono attese instabilità tra i tubi in

parallelo in funzione di portate (per ciascun tubo) e potenze, una volta fissata la temperatura di ingresso. Sono stati inseriti anche due punti a portata massima, principalmente allo scopo di caratterizzazione dei tubi funzionanti in parallelo. Manca la matrice per la pressione di 20 bar perché non c'è stato tempo di condurre i pre-test anche per questa condizione.

*Tabella 8 – Matrici di prova per instabilità a 70 e 50 bar (pre-test).*

<b>70 bar</b>									
			Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	Potenza [kW]				NOTE
Tsubcooling	3	°C			18.4	16.6	15.5	10	
T sat	285.8	°C	25.2	0.007					
Tinlet	282.8	°C				o	o	o	
			36	0.01					
			54	0.015				o	
			180	0.05				o	
<b>50 bar</b>									
			Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	Potenza [kW]				NOTE
Tsubcooling	3	°C			18.4	16.6	15.5	10	
T sat	264.0	°C	25.2	0.007					
Tinlet	261.0	°C				o	o	o	
			36	0.01					
			54	0.015				o	
			180	0.05				o	

Nel caso dei test di instabilità, data l'arbitrarietà e le incertezze del modello HERO-2 per RELAP5, le matrici di prova sopra riportate sono da intendersi assolutamente indicative. Ai colleghi di SIET è stata lasciata ampia libertà di manovra, alla ricerca di punti di funzionamento in cui si fossero manifestate instabilità nei tubi in parallelo e come semplificazione delle procedure sperimentali è stato deciso di mantenere la distribuzione di potenza costante in entrambe le zone di riscaldamento.

## 4. RISULTATI DEI TEST SPERIMENTALI

### 4.1. Facility commissioning e prove di caratterizzazione

L'attività di commissioning prevede vari test di caratterizzazione di seguito elencati e brevemente spiegati:

- ❖ Caratterizzazione delle perdite di carico monofase: eseguita tramite acquisizione delle misure di pressione differenziale a fluido freddo o caldo (per ottenere le perdite di carico a vari numeri di Reynolds) sempre allo stato liquido per varie portate erogate dalla pompa IMAMI.
- ❖ Caratterizzazione delle perdite di carico degli orifizi di ingresso: fanno parte delle precedenti acquisizioni. L'analisi può essere svolta analizzando i segnali degli strumenti DP11 e DP21 dopo aver detratto il battente idrostatico tra le prese di pressione M11 e M12 per lo strumento DP11 e M21 e M22 per lo strumento DP21. La densità relativa a tale battente (la differenza di quota tra le prese M11 ed M12 e M21 e M22 è pari a 21 mm come si deduce dai disegni costruttivi della sezione di prova "Elaborato SRS S1219EN01003") deve essere valutata considerando le proprietà standard dell'acqua alle condizioni di pressione e temperatura indicate rispettivamente dallo strumento P02 e dalla termocoppia TF01 (P&I in APPENDICE A).
- ❖ Caratterizzazione delle termocoppie di fluido: nei test svolti per eseguire tale caratterizzazione la sezione di prova è stata flussata con una miscela bifase di acqua e vapore; la temperatura fornita dalle termocoppie va confrontata con la temperatura di saturazione dell'acqua valutata alla pressione in prossimità delle termocoppie (la prima termocoppia, a partire dal basso verso l'alto, è installata a 13mm dal fondo del tubo esterno e le successive hanno un passo di 1000 mm. Complessivamente le termocoppie di fluido sono 7 per ciascun tubo come si evince dal P&I APPENDICE A). Il campo di pressione nei vari punti della sezione di prova è calcolato mediante le misure di pressione assoluta e differenziale fornite dalla strumentazione a partire dallo strumento P03 che fornisce la pressione sulla linea di uscita e sommando algebricamente i segnali forniti dagli strumenti DP17 , DP16 , DP15 , DP14 e DP13.
- ❖ Caratterizzazione delle dispersioni esterne: può essere eseguita facendo circolare nella sezione di prova una portata monofase sottoraffreddata nella sezione scaldante di prova. Conoscendo la portata e le temperature di ingresso e di uscita dalla sezione di prova vengono stimate le dispersioni termiche.
- ❖ Caratterizzazione della risposta delle termocoppie di parete: la sezione di prova viene flussata da alte portate massiche in maniera da rendere la resistenza termica dello scambio convettivo lato fluido trascurabile. Si genera un flusso termico areico noto e uniforme lungo la sezione scaldante, non sufficiente da portare a transizione di fase il fluido. Vengono acquisiti i salti termici delle varie termocoppie di parete e confrontati tra di loro in maniera da evidenziare se e quali termocoppie sono posizionate in punti caldi o punti freddi della sezione di prova. Il salto termico misurato viene confrontato per ciascuna termocoppia con quello teorico considerando una resistenza termica tra bulk del fluido e parete esterna costante su tutta la sezione di prova.

In Tabella 9 sono riportati i test di caratterizzazione svolti nella fase preliminare della campagna sperimentale. Le potenze calcolate sono affette da un'incertezza più elevata rispetto a quelle dei punti di matrice a causa di una misura più inaccurata della corrente da parte del Sistema di Acquisizione Dati. Nei test successivi relativi ai punti di matrice si è deciso, infatti, di utilizzare una pinza amperometrica (matricola: CPE023) per determinare le correnti, poiché affetta da un'incertezza trascurabile.

I quick-look reports relativi ai test di caratterizzazione sono riportati in APPENDICE B.

Tabella 9 – Sommario dei test di caratterizzazione svolta su HERO-2.

Tubi attivi	P02 [bar]	Portata [kg/s]	Pot. (parte bassa) [kW]	Pot. (parte alta) [kW]	Preriscaldatore [kW]	File acquisito	Tipo di caratterizzazione	Note
1	24.48	0.0107	0	0	23.1	11-09-2015_1125_R	Taratura termocoppie	Stazionario
1	37.17	0.0147	0	0	23.2	11-09-2015_1159_R	Taratura termocoppie	Stazionario
1	44.71	0.0134	0	0	24.2	11-09_2015_1227_R	Taratura termocoppie	Stazionario
1	44.82	0.0133	0	0	24.2	11-09_2015_1232_R	Taratura termocoppie	Stazionario
1	54.01	0.0112	0	0	25.0	11-09_2015_1250_R	Taratura termocoppie	Stazionario
1	54.28	0.0111	0	0	25.0	11-09-2015_1255_R	Taratura termocoppie	Stazionario
1	66.90	0.0093	0	0	28.4	11-09_2015_1316_R	Taratura termocoppie	Stazionario
1	66.23	0.0093	0	0	28.5	11-09_2015_1321_R	Taratura termocoppie	Stazionario
1	25.12	0.1247	16	0	0	14-09-2015_1110_R	Caratterizzazione termocoppie di parete	Stazionario
1	25.25	0.1250	0	6	0	14-09-2015_1125_R	Caratterizzazione termocoppie di parete	Stazionario
1	24.27	0.1251	17.2	6.2	0	14-09-2015_1150_R	Caratterizzazione termocoppie di parete	Stazionario
1	24.94	0.0499	17.1	6.2	0	14-09-2015_1214_R	Caratterizzazione termocoppie di parete	Stazionario
1	22.03	0.0506	0	0	9.1	14-09-2015_1226_R	Caratterizzazione perdite di carico monofase liquido	Stazionario
1	34.31	0.0487	0	0	40.3	14-09-2015_1301_R	Caratterizzazione dispersioni esterne; caratterizzazioni perdite di carico monofase liquido	Stazionario

## 4.2. Test di scambio termico condotti con un solo tubo

Nella seguente Tabella 10 è riportata la matrice di prova impiegata per i test di scambio termico con un solo tubo attivo. I valori di potenza sono da intendersi rispettivamente come: potenza 2/3 inferiore, potenza 1/3 superiore e potenza totale. I valori di temperatura riportati in matrice sono le temperature dell'acqua in ingresso richieste.

*Tabella 10 – Matrice di prova per scambio termico.*

70 bar		Potenza [kW]			
		14.766	14.766	14.766	14.766
		7.234	3.671	1.734	0
Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	22	18.4	16.5	14.7
54	0.015	282.8°C	282.8°C	282.8°C	
50.4	0.014	282.8°C	282.8°C	282.8°C	
46.8	0.013	262.8°C			
43.2	0.012	252.8°C	282.8°C	282.8°C	
36	0.01		252.8°C	282.8°C	282.8°C

50 bar		Potenza [kW]			
		14.766	14.766	14.766	14.766
		7.234	5.425	3.671	1.734
Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	22	20.2	18.4	16.5
50.4	0.014	261°C	261°C	261°C	
43.2	0.012	261°C	261°C	261°C	
36	0.01			261°C	261°C

20 bar		Potenza [kW]				
		14.766	14.766	14.766	14.766	5.2
		7.234	5.425	3.671	1.808	7.3
Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	22	20.2	18.4	16.6	12.5
46.8	0.013					192.4°C
43.2	0.012	197.4°C	197.4°C	197.4°C		
39.6	0.011	197.4°C	197.4°C	197.4°C		
36	0.01	197.4°C	197.4°C	197.4°C	197.4°C	
30	0.008333			197.4°C	197.4°C	

Nella Tabella 11 sottostante viene riportato il sommario di tutte le condizioni di processo riprodotte nell'attività impiantistica per ogni punto di matrice richiesto.

I quick-look reports relativi ai test di scambio termico sono riportati in APPENDICE C.

Tabella 11 – Sommario dell'attività impiantistica vs matrice di prova per scambio termico.

#	Condizioni di processo richieste per test di matrice						Condizioni di processo riprodotte in sezione di prova						Acquisizioni	
	Temperatura di ingresso	Pressione di uscita	Portata massica	Potenza Tamini 1	Potenza Tamini 2		Temperatura di ingresso	Pressione di uscita	Portata massica	Potenza Tamini 1	Potenza Tamini 2	Prestazionario	Stazionario	Data
	[°C]	[bar]	[kg/s]	[kW]	[kW]		Tf01 [°C]	P03 [bar]	F0001, F02 [kg/s]	[kW]	[kW]			
1	197.4	20	0.012	3.617	14.766		196.93	20.43	0.0121	3.525	14.234	14-09-2015_1454_R	14-09-2015_1505_R	14/09/2015
2	197.4	20	0.012	5.425	14.766		196.97	20.52	0.0121	5.073	14.617	14-09-2015_1544_R	14-09-2015_1555_R	14/09/2015
3	197.4	20	0.012	7.234	14.766		196.98	20.48	0.0121	7.155	14.953	14-09-2015_1628_R	14-09-2015_1640_R	14/09/2015
4	197.4	20	0.011	7.234	14.766		196.35	20.27	0.0112	7.149	14.908	14-09-2015_1707_R	14-09-2015_1717_R	14/09/2015
5	197.4	20	0.01	7.234	14.766		198.13	20.17	0.0104	7.142	14.875	14-09-2015_1730_R	14-09-2015_1741_R	14/09/2015
6	197.4	20	0.01	5.425	14.766		196.46	20.30	0.0104	5.486	15.615	15-09-2015_1242_R	15-09-2015_1254_R	15/09/2015
7	197.4	20	0.011	5.425	14.766		197.17	20.44	0.0112	5.480	15.664	15-09-2015_1312_R	15-09-2015_1323_R	15/09/2015
8	197.4	20	0.011	3.617	14.766		198.50	20.34	0.0112	3.987	15.335	15-09-2015_1346_R	15-09-2015_1357_R	15/09/2015
9	197.4	20	0.01	3.617	14.766		196.87	20.36	0.0104	3.806	15.633	15-09-2015_1435_R	15-09-2015_1446_R	15/09/2015
10	197.4	20	0.0833	3.617	14.766		196.95	19.94	0.0085	3.865	15.071	15-09-2015_1556_R	15-09-2015_1607_R	15/09/2015
11	197.4	20	0.0833	1.808	14.766		196.38	20.60	0.0084	2.010	15.205	15-09-2015_1625_R	15-09-2015_1636_R	15/09/2015
12	197.4	20	0.01	1.808	14.766		196.69	20.35	0.0104	2.033	15.176	15-09-2015_1702_R	15-09-2015_1714_R	15/09/2015
13	192.4	20	0.013	7.3	5.2		192.28	20.52	0.0132	7.630	5.885	15-09-2015_1804_R	15-09-2015_1815_R	15/09/2015
14	261	50	0.01	1.734	14.766		262.84	50.30	0.0106	1.885	15.464	16-09-2015_1023_R	16-09-2015_1043_R	16/09/2015
15	261	50	0.01	3.617	14.766		262.30	50.29	0.0106	3.697	15.451	16-09-2015_1103_R	16-09-2015_1114_R	16/09/2015
16	261	50	0.012	3.617	14.766		262.74	50.69	0.0124	3.703	15.444	16-09-2015_1206_R	16-09-2015_1217_R	16/09/2015
17	261	50	0.014	5.425	14.766		262.01	50.41	0.0139	3.683	15.401	16-09-2015_1206_R	16-09-2015_1217_R	16/09/2015
18	261	50	0.014	5.425	14.766		261.94	50.32	0.0139	5.646	15.397	16-09-2015_1231_R	16-09-2015_1242_R	16/09/2015
19	261	50	0.012	5.425	14.766		263.72	50.09	0.0122	5.621	15.410	16-09-2015_1321_R	16-09-2015_1332_R	16/09/2015
20	261	50	0.012	7.234	14.766		264.96	50.59	0.0121	7.444	15.443	16-09-2015_1347_R	16-09-2015_1358_R	16/09/2015
21	261	50	0.014	7.234	14.766		260.84	50.25	0.0143	7.461	15.454	16-09-2015_1414_R	16-09-2015_1425_R	16/09/2015
22	282.8	70	0.015	7.234	14.766		282.39	70.18	0.0156	7.432	15.536	16-09-2015_1506_R	16-09-2015_1517_R	16/09/2015
23	282.8	70	0.014	7.234	14.766		282.06	70.22	0.0140	7.497	15.623	16-09-2015_1544_R	16-09-2015_1555_R	16/09/2015
24	282.8	70	0.014	3.617	14.766		282.95	70.20	0.0146	4.291	15.648	16-09-2015_1627_R	16-09-2015_1637_R	16/09/2015
25	282.8	70	0.015	3.617	14.766		283.59	70.65	0.0152	4.265	15.572	16-09-2015_1648_R	16-09-2015_1659_R	16/09/2015
26	282.8	70	0.015	1.734	14.766		282.31	70.32	0.0153	2.148	15.670	16-09-2015_1713_R	16-09-2015_1724_R	16/09/2015
27	282.8	70	0.01	0	14.766		287.43	70.69	0.0103	0.000	15.210	17-09-2015_1144_R	17-09-2015_1156_R	17/09/2015
28	282.8	70	0.01	1.734	14.766		282.70	71.46	0.0102	1.947	15.239	17-09-2015_1220_R	17-09-2015_1231_R	17/09/2015
29	282.8	70	0.01	3.617	14.766		253.50	70.08	0.0106	3.981	15.276	17-09-2015_1554_R	17-09-2015_1605_R	17/09/2015
30	282.8	70	0.012	1.734	14.766		282.74	70.31	0.0126	1.973	15.250	17-09-2015_1644_R	17-09-2015_1655_R	17/09/2015
31	282.8	70	0.012	3.617	14.766		280.95	69.85	0.0122	4.009	15.218	17-09-2015_1711_R	17-09-2015_1732_R	17/09/2015
32	252.8	70	0.012	7.234	14.766		255.45	70.03	0.0123	7.388	15.419	17-09-2015_1815_R	17-09-2015_1826_R	17/09/2015
33	262.8	70	0.013	7.234	14.766		264.00	70.26	0.0131	7.388	15.421	17-09-2015_1842_R	17-09-2015_1853_R	17/09/2015
34	282.8	70	0.014	1.734	14.766		281.83	70.15	0.0138	2.068	15.339	17-09-2015_1910_R	17-09-2015_1921_R	17/09/2015

### 4.3. Comportamento dinamico oscillatorio dei test a singolo tubo

Durante le prove è stato evidenziato il comportamento oscillatorio delle misure di alcuni strumenti, in particolare della pressione di ingresso P02, di uscita P03 e della misura della differenza di pressione a cavallo dell'orifizio (DP11). In particolare quest'ultima misura presenta una deviazione standard che raggiunge l'entità stessa del valor medio.

Viene realizzata qui di seguito una mappatura delle varianze per tutti i punti di matrice a singolo tubo.

Legenda:

	Il comportamento oscillatorio è ben distinguibile
	Non si distingue un comportamento oscillatorio
	Punti a maggiore sottoraffreddamento

Varianza di DP11 per punto di matrice					
20 bar, Tinlet=Ts <sub>sat</sub> -15°C	22 kW	20.2 kW	18.4 kW	16.6 kW	12.5 kW
13 g/s					0.28
12 g/s	0.26	0.24	0.24		
11 g/s	0.18	0.31	0.28		
10 g/s	0.35	0.31	0.32	0.29	
8.33 g/s			9.79	6.73	

Varianza di P03 per punto di matrice					
20 bar, Tinlet=Ts <sub>sat</sub> -15°C	22 kW	20.2 kW	18.4 kW	16.6 kW	12.5 kW
13 g/s					0.04
12 g/s	0.03	0.03	0.03		
11 g/s	0.03	0.05	0.02		
10 g/s	0.23	0.1	0.03	0.03	
8.33 g/s			0.34	0.24	

Varianza di P02 per punto di matrice					
20 bar, Tinlet=Ts <sub>sat</sub> -15°C	22 kW	20.2 kW	18.4 kW	16.6 kW	12.5 kW
13 g/s					0.03
12 g/s	0.02	0.02	0.02		
11 g/s	0.02	0.06	0.02		
10 g/s	0.22	0.1	0.04	0.03	
8.33 g/s			0.2	0.15	

Varianza di DP11 per punto di matrice				
50 bar, Tinlet=Ts <sub>sat</sub> -3°C	22 kW	20.2 kW	18.4 kW	16.5 kW
14 g/s	0.49	0.82	1.55	
12 g/s	21.57	17.85	0.93	
10 g/s			17.03	10.81

Varianza di P03 per punto di matrice				
50 bar, Tinlet=Ts <sub>sat</sub> -3°C	22 kW	20.2 kW	18.4 kW	16.5 kW
14 g/s	0.11	0.04	0.25	
12 g/s	0.92	0.62	0.11	
10 g/s			0.8	0.61

Varianza di P02 per punto di matrice				
50 bar, Tinlet=Ts <sub>sat</sub> -3°C	22 kW	20.2 kW	18.4 kW	16.5 kW
14 g/s	0.11	0.04	0.26	
12 g/s	0.75	0.41	0.12	
10 g/s			0.71	0.59

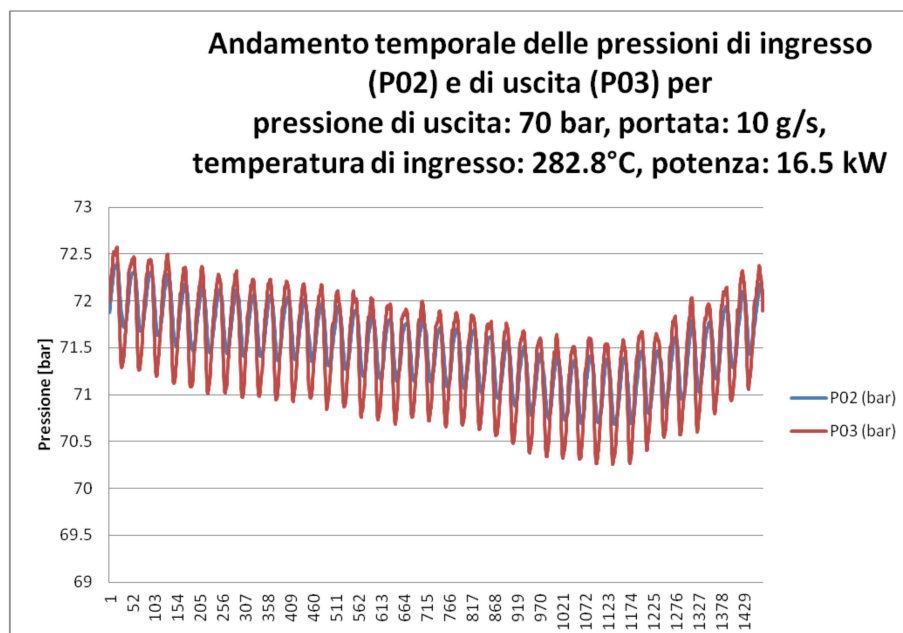


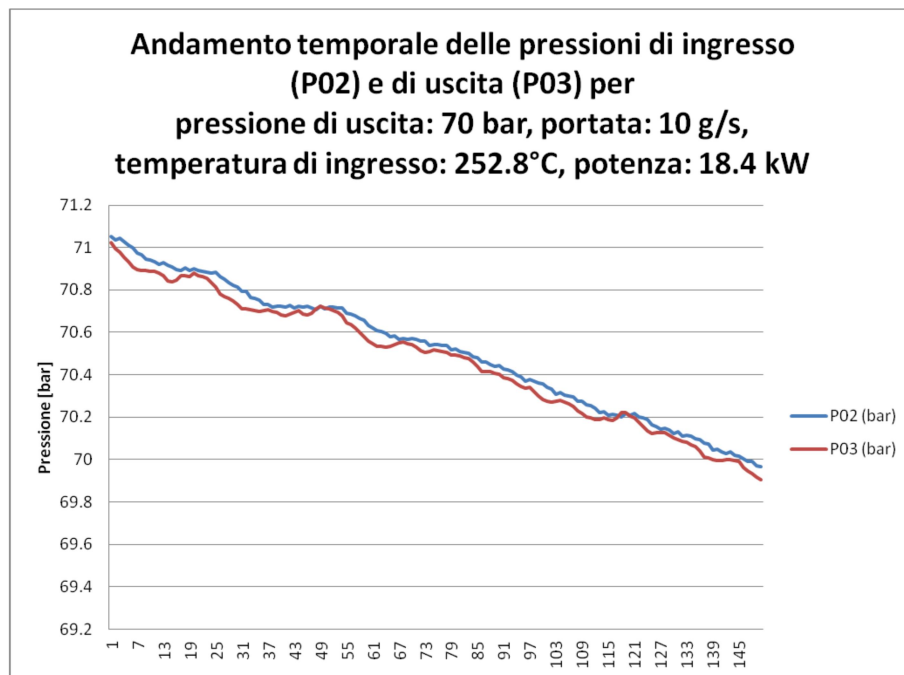
Varianza di DP11 per punto di matrice				
70 bar, Tinlet=Ts <sub>sat</sub> -3°C	22 kW	18.4 kW	16.5 kW	14.7 kW
15 g/s	9.59	0.81	1.26	
14 g/s	8.93	0.67	0.97	
13 g/s	0.5			
12 g/s	0.74	7.03	0.96	
10 g/s		1.37	12.48	5.38

Varianza di P03 per punto di matrice				
70 bar, Tinlet=Ts <sub>sat</sub> -3°C	22 kW	18.4 kW	16.5 kW	14.7 kW
15 g/s	0.29	0.08	0.17	
14 g/s	0.51	0.23	0.31	
13 g/s	0.06			
12 g/s	0.17	0.28	0.05	
10 g/s		0.28	0.54	0.78

Varianza di P02 per punto di matrice				
70 bar, Tinlet=Ts <sub>sat</sub> -3°C	22 kW	18.4 kW	16.5 kW	14.7 kW
15 g/s	0.18	0.07	0.17	
14 g/s	0.42	0.22	0.33	
13 g/s	0.05			
12 g/s	0.17	0.17	0.05	
10 g/s		0.27	0.39	0.78

Da questa mappatura si può notare come le oscillazioni avvengano nei punti a più bassa portata e a più alta potenza (si prenda come riferimento la matrice a 50 bar) esattamente lì dove ci si aspetterebbe, a due tubi, un'oscillazione di canali in parallelo: tuttavia è altresì evidente come un maggiore sottoraffreddamento del fluido in ingresso tenda a sopprimere questo comportamento oscillatorio. Sono riportati di seguito gli andamenti delle pressioni di ingresso e di uscita per i punti a 70 bar, 10 g/s, potenze rispettivamente di 16.5 kW e 18.4 kW e sottoraffreddamenti rispettivamente di 3°C e di 30°C.

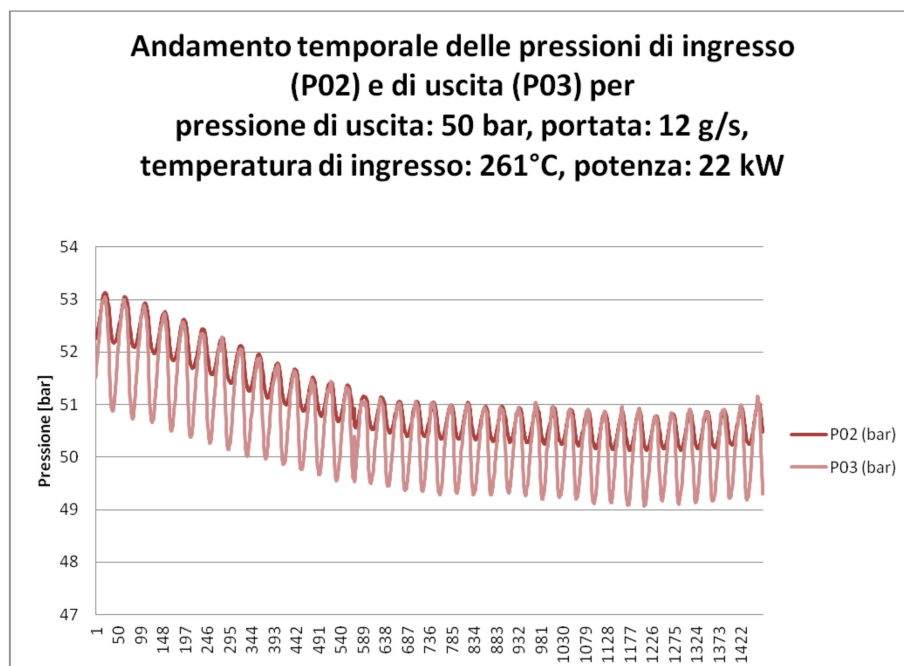


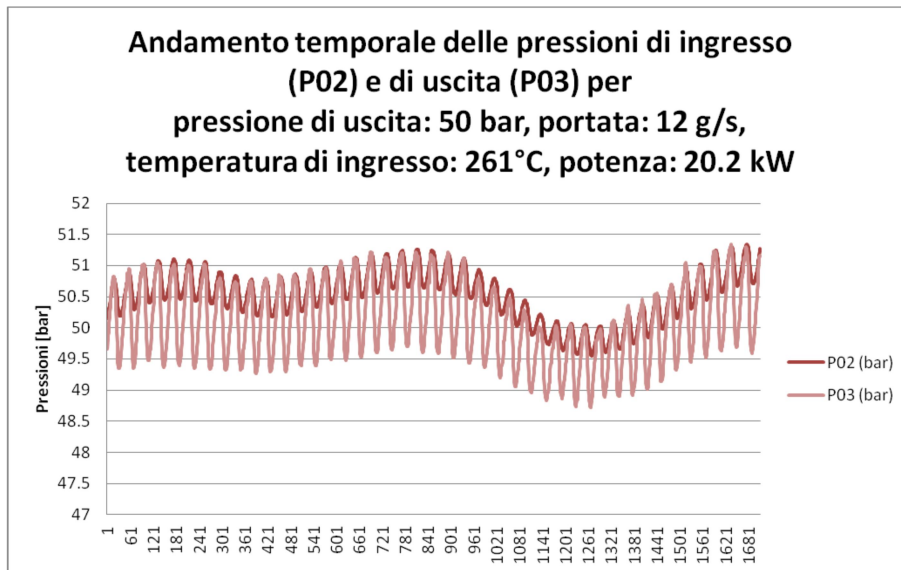


Si può osservare che, spostandosi a potenze superiori mantenendo fissa la portata, ma aumentando il sottoraffreddamento, il fenomeno oscillatorio tende a spegnersi. A prima vista si potrebbe attribuire l'origine dell'instabilità alla formazione e al successivo collasso di sacche di vapore nel tratto antecedente al riser della sezione di prova.

Si cerca di determinare ora dai dati sperimentali, in particolare, se l'origine del disturbo sia a monte o a valle degli orifizi di ingresso alla sezione di prova.

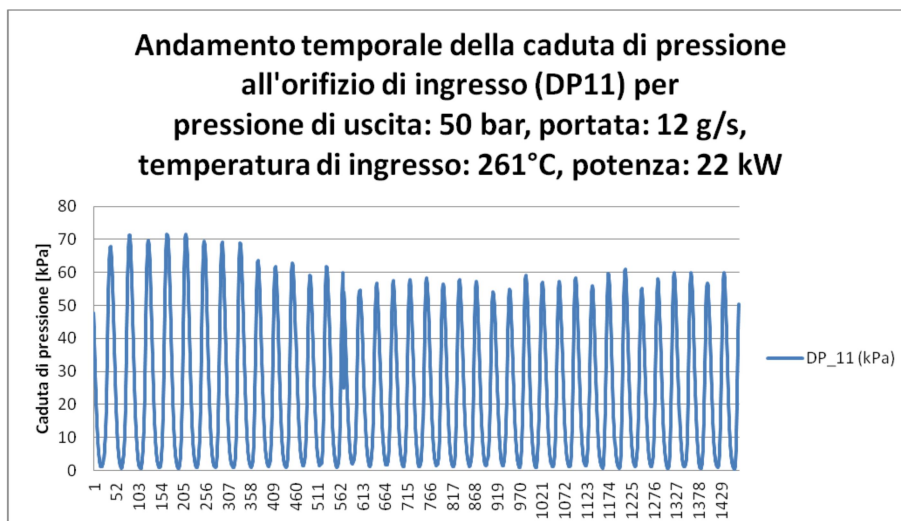
Per questo scopo si prendono come test di riferimento per uno studio più accurato della fenomenologia del comportamento oscillatorio i punti di matrice a 50 bar, 12 g/s, temperatura di ingresso di 261°C, e potenze erogate rispettivamente di 20.2 kW e di 22 kW.

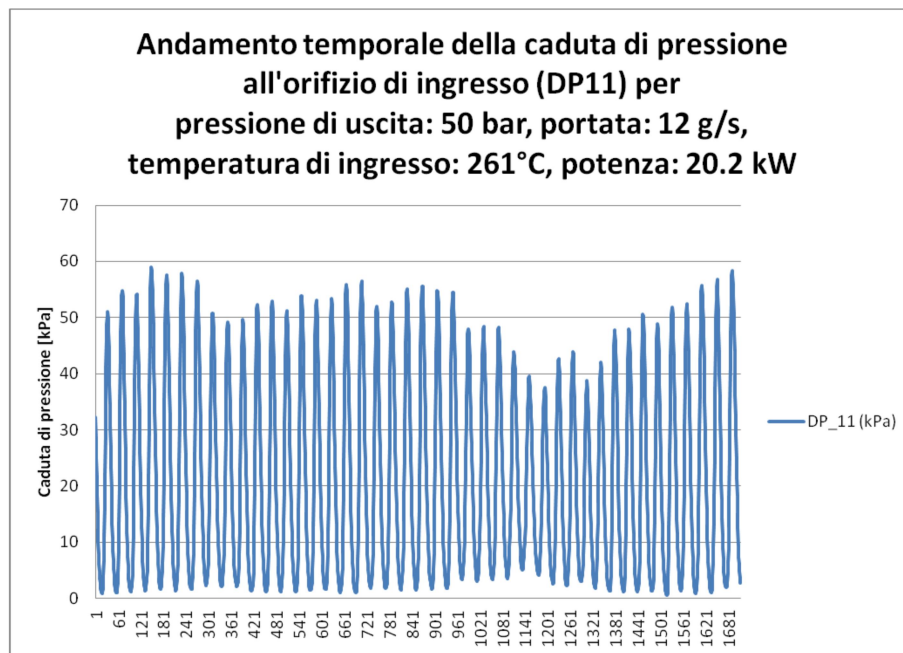




In questi punti di matrice dove si raggiungono le massime ampiezze dell'oscillazione riscontrate, si può vedere come variano le due pressioni di ingresso e di uscita. Come suggerito dalle stesse varianze per i punti di matrice con comportamento oscillatorio, l'ampiezza dell'oscillazione sulla pressione di uscita è molto più consistente di quella di ingresso, cosa che suggerisce come l'origine del disturbo possa avvenire nel downcomer. Inoltre si può vedere come il massimo toccato dalla pressione di uscita coincida con quello della pressione di ingresso facendo sì, che in corrispondenza di questo punto preciso si abbia un arresto della portata che si è in grado di riscontrare dalla misura della caduta di pressione all'orifizio d'ingresso (DP11): va da sé che il passaggio di portata si ha quando la forbice tra pressione di ingresso e di uscita diventa più ampia.

Qui di seguito vengono riportati i grafici degli andamenti temporali delle suddette misure di caduta pressione a cavallo dell'orifizio.

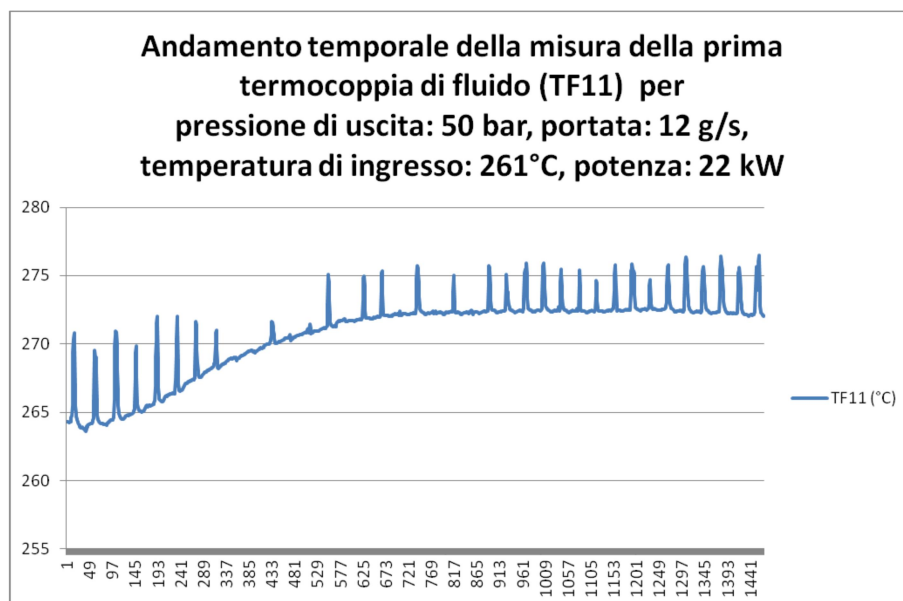




E' evidente da questi ultimi grafici che l'oscillazione è tanto più ampia quanto più ampia è la potenza erogata.

Se fosse una variazione della pressione a monte dell'orifizio di ingresso a pilotare le instabilità ci si aspetterebbe un comportamento completamente opposto a quello finora descritto, ovvero, una corrispondenza dei valori tra pressione di ingresso e di uscita sul ventre dell'oscillazione ed un passaggio di portata in corrispondenza della cresta. In questo caso, invece, l'incremento della pressione di uscita determina l'arresto della portata, mentre il suo collasso ne determina il reinnesco.

Alcuni picchi di temperatura sulla prima termocoppia di fluido (TF11) suggeriscono un calo di livello considerevole durante le oscillazioni, che porterebbero la suddetta a contatto con vapore surriscaldato richiamato dalla zona sovrastante. Viene presentato l'andamento temporale della suddetta misura.



Quanto osservato indica che a monte si hanno delle depressurizzazioni improvvise responsabili del calo del livello nella sezione del riser. In particolare tutto ciò è corroborato dal fatto che il rapporto

dei diametri di passaggio tra riser e downcomer è molto basso, e, quindi, una piccola variazione di volume nel downcomer comporta una grande variazione di livello nel riser.

Rimane da determinare cosa generi un comportamento così rigido della pressione di uscita.

Confrontando i test a 12 g/s e 50 bar, si può osservare, come si abbia il passaggio da un andamento stabile ad uno oscillatorio, passando dallo step di potenza 18.4 kW, con uscita in zona di transizione di fase, allo step 20.2 kW, con uscita di vapore surriscaldato.

E' evidente come il passaggio da bifase a surriscaldato abbia un'influenza considerevole sulla rigidità del sistema: una spiegazione, quindi del comportamento oscillatorio potrebbe essere l'incipit dell'efflusso critico sulla valvola di contropressione V163 e sulla manuale parzializzata di V164, che indebolendo considerevolmente la dipendenza della caduta di pressione dalla portata massica e rendendo tutto ciò che si trova a valle invisibile a monte, crea un considerevole aumento a gradino della rigidità del sistema il quale è reso incapace di filtrare i disturbi a bassa frequenza come quello che potrebbe essere generato dalla formazione di vapore nel downcomer.

Alla luce di tutte queste osservazioni si propone una sintesi globale dell'interpretazione del fenomeno:

- ❖ per le più basse portate massiche e per le più alte potenze (quindi per più alti titoli in uscita) si ha un incremento considerevole della rigidità del sistema dovuto all'instaurarsi di un regime di efflusso critico alle valvole V163 e V164. Per i punti con bassi sottoraffreddamenti in ingresso lo scambio termico tra riser e downcomer porterebbe alla formazione di tappi di vapore nel downcomer, i quali hanno l'effetto di creare una forza di galleggiamento la quale verrebbe a contrapporsi al moto del fluido, oltreché, per la propria dilatazione, tenderebbero a contrastare la portata in ingresso e ad incrementare la pressione dentro la sezione di prova a causa della dilatazione della massa di liquido per formazione di vuoti.
- ❖ l'irrigidimento del sistema sulla variabile pressione lo porterebbe ad un rapido incremento di quest'ultima fino ad un valore per cui si viene a verificare il collasso dei vuoti al downcomer, e una depressurizzazione dovuta all'abbassamento del livello nel riser, il quale permetterebbe il passaggio di liquido in alimento alla sezione di prova con conseguente reinstaurarsi del ciclo appena descritto.

In conclusione per la simulazione dei test dove si ha evidenza di un comportamento oscillatorio, sarebbe il caso di ricreare in uscita alla sezione di prova una condizione di efflusso critico.

#### 4.4. Test di instabilità condotti con due tubi in parallelo (DWO)

Nella seguente Tabella 12 è riportata la matrice di prova impiegata per i test di instabilità con due tubi funzionanti in parallelo. I valori di potenza sono da intendersi rispettivamente come: potenza 2/3 inferiore, potenza 1/3 superiore e potenza totale. I valori di temperatura riportati in matrice sono le temperature dell'acqua in ingresso richieste.

*Tabella 12 – Matrice di prova per studi di instabilità.*

70 bar, $T_{in}=T_{sat}-3^{\circ}C$		Potenza [kW]			
Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	18.4	16.6	15.5	10
25.2	0.007	Si esplora il campo partendo dalla portata più bassa e scalando la potenza dalla più bassa alla più alta fino ad identificare il punto d'instabilità. Si ripete la prova per le portate più alte fino a che non è stata ben delimitata la zona di matrice caratterizzata dai DWO.			
36	0.01				
54	0.015				
180	0.05				

50 bar, $T_{in}=T_{sat}-3^{\circ}C$		Potenza [kW]			
Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	18.4	16.6	15.5	10
25.2	0.007	Si esplora il campo partendo dalla portata più bassa e scalando la potenza dalla più bassa alla più alta fino ad identificare il punto d'instabilità. Si ripete la prova per le portate più alte fino a che non è stata ben delimitata la zona di matrice caratterizzata dai DWO.			
36	0.01				
54	0.015				
180	0.05				

20 bar, $T_{in}=T_{sat}-15^{\circ}C$		Potenza [kW]			
Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	18.4	16.6	15.5	10
25.2	0.007	Si esplora il campo partendo dalla portata più bassa e scalando la potenza dalla più bassa alla più alta fino ad identificare il punto d'instabilità. Si ripete la prova per le portate più alte fino a che non è stata ben delimitata la zona di matrice caratterizzata dai DWO.			
36	0.01				
54	0.015				
180	0.05				

Nella Tabella 13 sottostante viene riportato il sommario di tutte le condizioni di processo riprodotte nell'attività impiantistica per ogni punto di matrice richiesto.

I quick-look reports relativi ai test di instabilità sono riportati in APPENDICE D.

Tabella 13 – Sommario dell'attività impiantistica vs matrice di prova per instabilità.

#	Condizioni di processo richieste per test di matrice				Condizioni di processo riprodotte in sezione di prova				Acquisizioni			
	Temperatura di ingresso	Pressione di uscita	Portata massica a tubo	Potenza a tubo [kW]	Temperatura di ingresso [°C]	Pressione di uscita [bar]	Portata massica complessiva F0001, F02 [kg/s]	Potenza elettrica tubo 1 [kW]	Potenza elettrica tubo 2 [kW]	Prestazionario	Stazionario	Data
1	282.8	70	0.015	10.0	281.45	67.81	0.0294	10.25	10.16	18-09-2015_1202_R	18-09-2015_1213_R	18/09/2015
2	282.8	70	0.015	15.5	282.75	67.04	0.0292	15.73	15.75	18-09-2015_1235_R	18-09-2015_1248_R	18/09/2015
3	282.8	70	0.015	16.6	284.17	67.51	0.0290	17.63	17.56	18-09-2015_1307_R	18-09-2015_1318_R	18/09/2015
4	197.4	20	0.015	10.0	197.61	20.25	0.0309	10.88	10.81	18-09-2015_1503_R	18-09-2015_1509_R	18/09/2015
5	197.4	20	0.015	15.5	198.41	20.13	0.0309	15.72	15.74	18-09-2015_1521_R	18-09-2015_1527_R	18/09/2015
6	197.4	20	0.015	16.6	199.05	20.18	0.0309	17.66	17.62	18-09-2015_1537_R	18-09-2015_1543_R	18/09/2015
7	197.4	20	0.015	18.4	198.40	20.77	0.0306	19.31	19.22	18-09-2015_1554_R	18-09-2015_1600_R	18/09/2015
8	197.4	20	0.015	22.0	198.00	20.71	0.0306	24.73	24.71	18-09-2015_1616_R	18-09-2015_1622_R	18/09/2015
9	197.4	20	0.007	10.0	197.86	20.28	0.0142	10.85	10.79	18-09-2015_1650_R	18-09-2015_1656_R	18/09/2015
10	197.4	20	0.007	15.5	199.00	19.92	0.0143	15.07	14.82	18-09-2015_1712_R	18-09-2015_1718_R	18/09/2015
11	197.4	20	0.007	FUORI MATRICE	197.80	20.36	0.0142	12.30	12.18		18-09-2015_1746_R	18/09/2015
12	197.4	20	0.007	FUORI MATRICE	199.91	20.28	0.0142	12.76	12.72		18-09-2015_1756_R	18/09/2015
13	197.4	20	0.010	10.0	198.00	20.32	0.0200	10.46	10.4	21-09-2015_1104_R	21-09-2015_1110_R	21/09/2015
14	197.4	20	0.010	15.5	197.98	20.37	0.0199	16.27	16.12	21-09-2015_1128_R	21-09-2015_1134_R	21/09/2015
15	197.4	20	0.010	16.6	197.97	20.13	0.0200	17.66	17.53	21-09-2015_1148_R	21-09-2015_1148_R	21/09/2015
16	261.0	50	0.007	10.0	262.08	49.64	0.0142	10.57	10.55	21-09-2015_1249_R	21-09-2015_1256_R	21/09/2015
17	261.0	50	0.007	15.5	260.86	50.56	0.0141	13.4	13.41	21-09-2015_1310_R	21-09-2015_1318_R	21/09/2015
18	261.0	50	0.010	10.0	265.14	50.36	0.0198	10.5	10.44	21-09-2015_1332_R	21-09-2015_1339_R	21/09/2015
19	261.0	50	0.010	15.5	262.79	50.59	0.0197	16.14	16.11	21-09-2015_1353_R	21-09-2015_1400_R	21/09/2015
20	261.0	50	0.010	16.6	261.43	50.23	0.0198	17.86	17.98	21-09-2015_1409_R	21-09-2015_1415_R	21/09/2015
21	261.0	50	0.010	18.4	261.39	50.49	0.0198	19.93	20.06	21-09-2015_1425_R	21-09-2015_1431_R	21/09/2015
22	261.0	50	0.010	20.0	261.78	50.64	0.0196	20.73	20.63	21-09-2015_1443_R	21-09-2015_1443_R	21/09/2015
23	261.0	50	0.015	20.0	260.95	50.27	0.0309	20.72	20.61	21-09-2015_1456_R	21-09-2015_1502_R	21/09/2015
24	261.0	50	0.015	22.0	260.73	50.08	0.0308	24.82	24.69	21-09-2015_1514_R	21-09-2015_1520_R	21/09/2015

In Tabella 14 è rappresentata una mappatura del fenomeno delle oscillazioni nei canali in parallelo evidenziate nella campagna sperimentale.

Tabella 14 – Mappa delle instabilità osservate sperimentalmente.

70 bar		Potenza [kW]				
Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	22	18.4	16.6	15.5	10
25.2	0.007					
36	0.01					
54	0.015					
180	0.05					

50 bar		Potenza [kW]				
Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	22	18.4	16.6	15.5	10
25.2	0.007					
36	0.01	DWO	DWO	DWO		
54	0.015					
180	0.05					

20 bar		Potenza [kW]				
Portata [kg/h]	Portata [kg/s]	22	18.4	16.6	15.5	10
25.2	0.007	DWO	DWO	DWO	DWO	
36	0.01	DWO	DWO	DWO		
54	0.015					
180	0.05					

Legenda:

	Campo non esplorato
	Campo in cui non sono rilevate instabilità di canali in parallelo
DWO	Campo in cui sono rilevate instabilità di canali in parallelo

E' evidente che salendo di pressione il campo di instabilità si restringe alla parte superiore di sinistra della matrice, ovvero verso titoli di uscita più alti.

Alcuni punti non sono stati esplorati a causa dell'approssimarsi delle temperature di parete a quelle limite di funzionamento delle resistenze scaldanti, e per lo stesso motivo le portate più basse a 70 bar non sono state considerate per l'impossibilità di trovare l'innesco delle oscillazioni prima del raggiungimento del suddetto limite.



#### 4.5. Test di ripetibilità a due tubi in parallelo

A valle dei test di instabilità, sono stati condotti alcuni test di ripetibilità, riassunti in Tabella 15, di alcuni stazionari presi in considerazione in precedenza per la caratterizzazione dello scambio termico a due tubi. Questa volta i test sono stati effettuati con i tubi in parallelo.

Tabella 15 – Sommario dei test di ripetibilità a due tubi in parallelo.

#	Condizioni di processo richieste per test di matrice				Condizioni di processo riprodotte in sezione di prova				Acquisizioni			
	Temperatura di ingresso	Pressione di uscita	Portata massica a tubo	Potenza a tubo	Temperatura di ingresso	Pressione di uscita	Portata massica complessiva	Potenza elettrica tubo 1	Potenza elettrica tubo 2	Prestazionario	Stazionario	Data
	[°C]	[bar]	[kg/s]	[kW]	TF01 [°C]	P03 [bar]	F0001, F02 [kg/s]	[kW]	[kW]			
1	282.8	70	0.010	16.5	282.70	70.29	0.0200	16.93	16.67	21-09-2015_1617_R	21-09-2015_1628_R	21/09/2015
2	255.8	70	0.010	18.4	255.97	70.03	0.0202	19.17	18.94	21-09-2015_1648_R	21-09-2015_1659_R	21/09/2015
3	282.8	70	0.012	18.4	282.25	70.40	0.0240	19.16	18.89	21-09-2015_1721_R	21-09-2015_1732_R	21/09/2015
4	261.0	50	0.014	22.0	261.67	50.23	0.0282	22.39	22.24	21-09-2015_1751_R	21-09-2015_1802_R	21/09/2015
5					201.17	20.77	0.0220	22.4	22.25		21-09-2015_1818_R	21/09/2015
6	197.4	20	0.011	22.0	197.26	20.45	0.0220	22.4	22.25	21-09-2015_1825_R	21-09-2015_1836_R	21/09/2015
7	197.4	20	0.010	20.2	197.35	20.35	0.0201	20.35	19.50	21-09-2015_1849_R	21-09-2015_1900_R	21/09/2015
8	197.4	20	0.010	20.2	197.09	20.19	0.0201	21.46	21.21	21-09-2015_1910_R	21-09-2015_1921_R	21/09/2015

In particolare, sono state osservate alcune instabilità nei test a 20 bar, come evidenziato nella seguente Tabella 16.

Tabella 16 – Mappa delle instabilità osservate nei test di ripetibilità a due tubi in parallelo.

<b>20 bar, Tinlet=Ts<sub>sat</sub>-15°C</b>	<b>22 kW</b>	<b>20.2 kW</b>	<b>18.4 kW</b>	<b>16.6 kW</b>	<b>12.5 kW</b>
13 g/s					
12 g/s					
11 g/s	DWO				
10 g/s		DWO	DWO		
8.33 g/s					
<b>50 bar, Tinlet=Ts<sub>sat</sub>-3°C</b>	<b>22 kW</b>	<b>20.2 kW</b>	<b>18.4 kW</b>	<b>16.5 kW</b>	
14 g/s					
12 g/s					
10 g/s					
<b>70 bar, Tinlet=Ts<sub>sat</sub>-3°C</b>	<b>22 kW</b>	<b>18.4 kW</b>	<b>16.5 kW</b>	<b>14.7 kW</b>	
15 g/s					
14 g/s					
13 g/s					
12 g/s					
10 g/s					

Legenda:

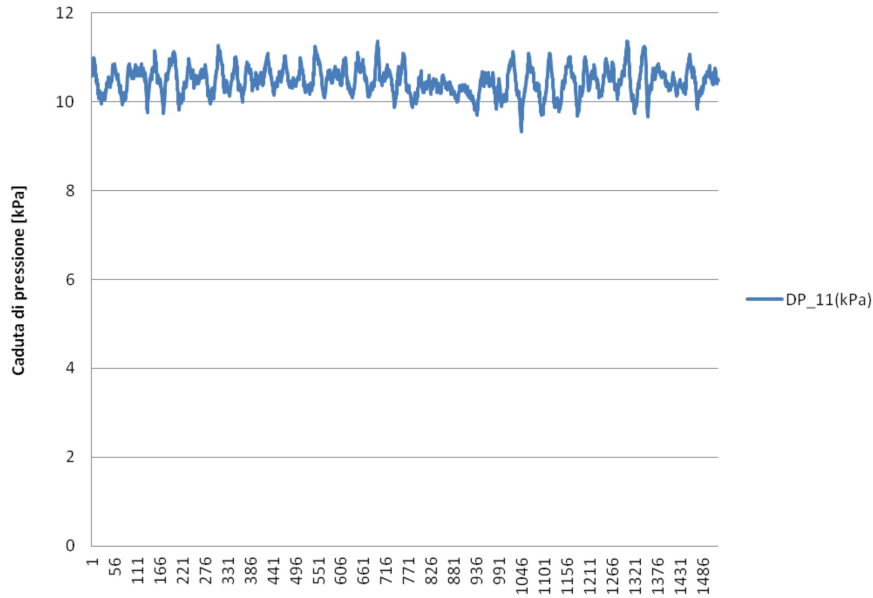
DWO	Punti con oscillazioni di canali in parallelo
	Punti senza oscillazioni di canali in parallelo

Da notarsi che tutti i punti della matrice a 20 bar mostrano oscillazioni di canali in parallelo, concordando con le aspettative, in quanto si troverebbero all'interno della finestra precedentemente caratterizzata.

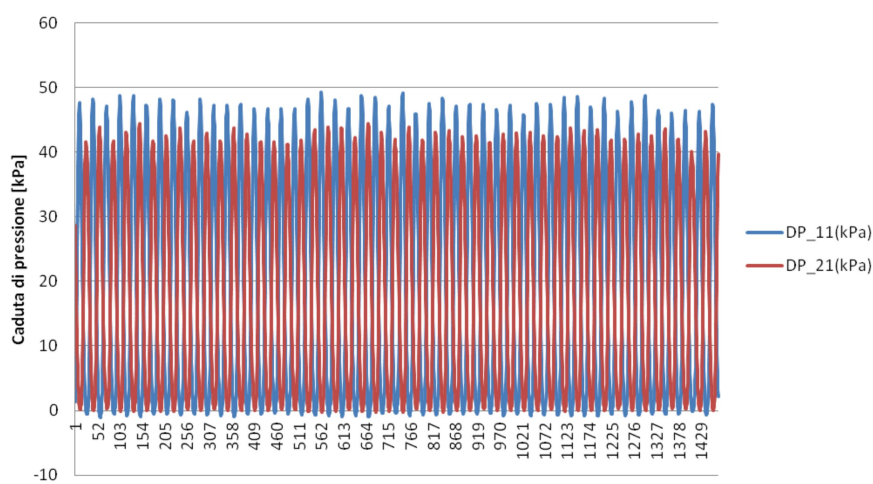
E' allo stesso modo da evidenziare il comportamento sui punti di matrice a 10 g/s e potenze di 18.4 e 20.2 kW, che a due tubi in parallelo presentano un comportamento fortemente oscillatorio, mentre a singolo tubo presentano un andamento molto stabile, prova del fatto che le oscillazioni osservate a singolo tubo sono innescate da una ragione differente rispetto a quelle a due tubi in parallelo. Vengono di seguito riprodotti gli andamenti temporali della misure di caduta di pressione all'orifizio per un test a singolo tubo ed un test a due tubi in parallelo.

I quick-look reports relativi ai test di instabilità sono riportati in APPENDICE E.

**Andamento temporale della caduta di pressione  
all'orifizio di ingresso per  
pressione di uscita: 20 bar; temperatura di ingresso:  
197.4°C;  
portata: 10 g/s; potenza: 20.2 kW (Singolo tubo)**



**Andamento temporale delle cadute di pressione agli  
orifizi di ingresso per  
pressione di uscita: 20 bar; temperatura di ingresso:  
197.4°C;  
portata: 10 g/s; potenza: 20.2 kW (Due tubi in  
parallelo)**



## 5. VALUTAZIONI PRELIMINARI SULLA CAMPAGNA SPERIMENTALE

Al termine della campagna sperimentale è stata condotta una prima analisi dei dati ottenuti relativamente alle mappe parametriche individuate in fase di pre-test simulati con il codice RELAP5.

Nella seguente Figura 17, gli stati stazionari raggiunti nei test di scambio termico a 70 bar sono confrontati con le simulazioni di pre-test. Tutti i punti sono ottenuti con sottoraffreddamenti minimi, eccetto i punti sperimentali evidenziati nel grafico e ottenuti con sottoraffreddamenti di 20 e 30°C.

E' molto importante sottolineare che le temperature di parete riportate nei seguenti grafici si riferiscono alla termocoppia TW17 che si trova ad un elevazione di circa 6 m, quindi non del tutto rappresentativa delle temperature massime raggiunte a circa 7.1 m in corrispondenza dell'uscita del canale anulare, soprattutto nei test con sviluppo di vapore surriscaldato. Allo stesso modo, deve essere evidenziato che gli stati stazionari sperimentali si riferiscono a condizioni di pressione e portata che differiscono leggermente dalle condizioni "ideali" simulate con RELAP5.

Ciò che si può notare, comunque, è che le temperature di parete nei punti corrispondenti a test in vapore saturo risultano di 10°C superiori a quanto previsto da RELAP5 e che i punti ottenuti con maggiore sottoraffreddamento non sono in linea con le simulazioni presentate in Figura 12, dove nel passaggio da -3 a -30 °C di sottoraffreddamento si otteneva un abbassamento di 50 °C sulla temperatura di parete.

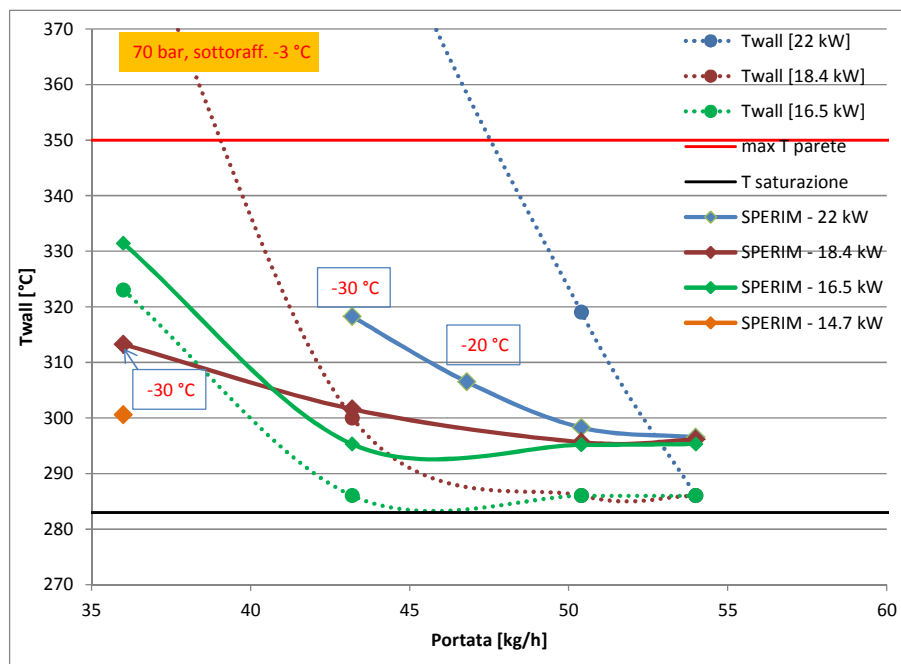


Figura 17 – Confronto tra i test sperimentali per scambio termico e la mappa di combinazione dei parametri a 70 bar individuata nei pre-test.

Anche negli stazionari a 50 bar, in Figura 18, e a 20 bar, in Figura 19, le temperature nei test in vapore saturo risulta superiore di circa 10 °C rispetto a quanto simulato con RELAP5.

Alla luce delle considerazioni sul comportamento oscillatorio di §4.3 e del fatto che la TW17 quasi sicuramente non è rappresentativa della temperatura massima raggiunta verso l'uscita del tubo, soprattutto nei test in surriscaldamento (basse portate), ulteriori considerazioni sono rimandate alla fase di post-test.

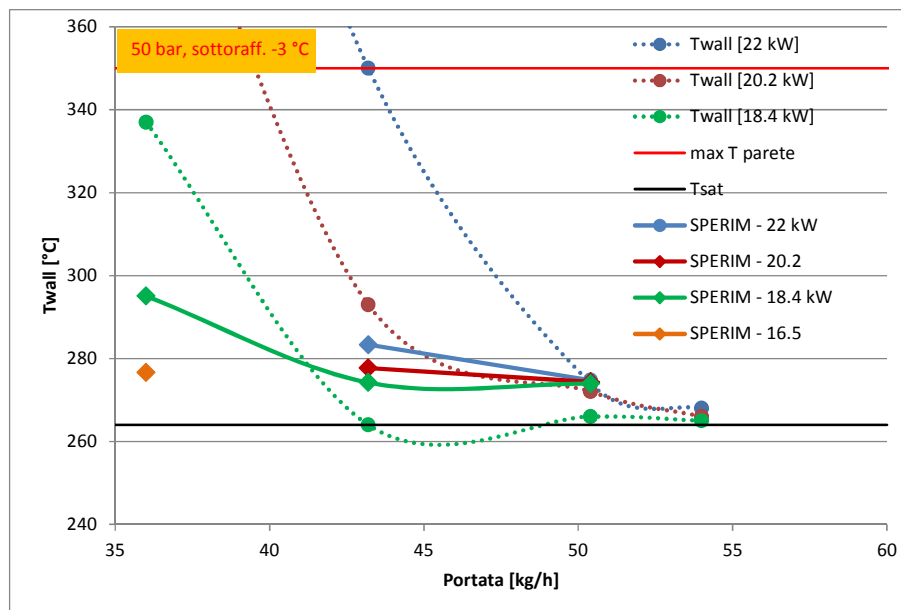


Figura 18 – Confronto tra i test sperimentali per scambio termico e la mappa di combinazione dei parametri a 50 bar individuata nei pre-test.

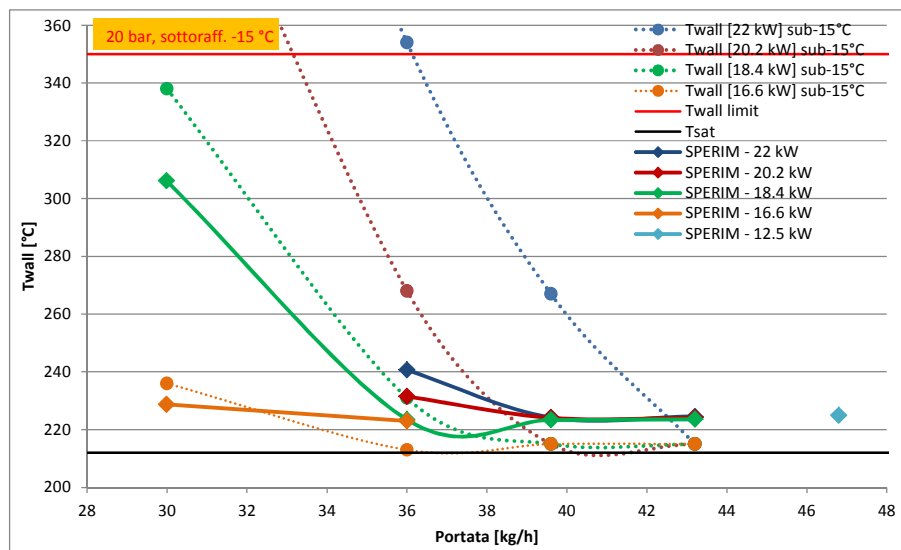



Figura 19 – Confronto tra i test sperimentali per scambio termico e la mappa di combinazione dei parametri a 20 bar individuata nei pre-test.

Un'ultima veloce considerazione può essere fatta a proposito del coefficiente di scambio termico tra downcomer e riser anulare, prendendo ad esempio lo stazionario 14-09-2015\_1640\_R corrispondente alle condizioni di matrice a 20 bar, 22 kW e 12 g/s di portata, in cui l'acqua si trova sempre in condizioni di saturazione.

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 049	0	L	44	216

In base alle simulazioni RELAP5, il bilancio termico attraverso il downcomer risulta da:

- Pressione 20 bar
- Potenza fornita 22 kW
- Portata 0.012 kg/s
- Temperature ingresso/uscita 197.43/198.48 °C

Mentre per il test sperimentale, il bilancio termico attraverso il downcomer risulta da:

- Pressione 20.5 bar
- Potenza fornita 22.1 kW
- Portata 0.0121 kg/s
- Temperature ingresso TF01/uscita TF11 196.98/205.49 °C

I salti entalpici accumulati attraverso il downcomer equivalgono a 56.4 W per RELAP5, e 463.3 W nel test sperimentale. Nonostante le trascurabili differenze di pressione, potenza e portata, è assolutamente evidente che il coefficiente di scambio termico globale nella parete tra downcomer e anulare è molto sottostimata nel modello RELAP5. Questa sottostima è da attribuirsi a una sottostima della resistenza termica dell'intercapedine di aria e, in ultima analisi a una sottostima della conducibilità termica dell'aria.

Purtroppo questa sottostima è stata la principale causa dei problemi riscontrati in alcuni test, così come discusso nel §4.3, per cui alle basse portate e sottoraffreddamenti minimi si sono riscontrati fenomeni di ebollizione già nel tratto discendente.

Nella fase di post-test, il modello di HERO-2 potrà essere affinato con l'aiuto dei test di caratterizzazione.

## 6. CONCLUSIONI

Nell'ambito del PAR2014 dell'Accordo di Programma MISE-ENEA, ENEA col l'ausilio della Società SIET ha svolto attività di sperimentazione a supporto della caratterizzazione di scambiatori con tubi a baionetta. 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 corrente annualità per testare dei generatori di vapore con tubi a baionetta.

La sezione di prova, chiamata HERO-2, costituita da due tubi a baionetta è stata messa a disposizione da ENEA, inoltre, per garantire la rappresentatività dei test e la loro fattibilità, ENEA ha condotto una serie di simulazioni preliminari con il codice di sistema RELAP5 per la determinazione della matrice di prova finalizzata alla caratterizzazione dello scambio termico, e alla rilevazione e quantificazione delle instabilità termoidrauliche dei tubi in specifiche condizioni operative.


SIET si è occupata del montaggio, della realizzazione delle prove termoidrauliche, della collezione dei dati scaturiti dalla campagna sperimentale e di una prima analisi dei dati stessi in cui sono state presentate le dovute spiegazioni tecniche di anomalie sul comportamento dell'impianto riscontrate durante le prove sperimentali, dovute a cause interne e al contorno della sezione di prova.

Questa analisi ha evidenziato il comportamento oscillatorio delle misure di alcuni strumenti nei test a bassa portata e alta potenza, in particolare della pressione di ingresso e di uscita e della misura della differenza di pressione attraverso l'orifizio nei test di scambio termico a singolo tubo. La ragione di questo comportamento è da imputarsi alla formazione di vuoti già nel canale discendente causato a sua volta da un maggiore scambio termico tra anulare e downcomer di quanto ipotizzato in fase di pre-test, unitamente al ridotto sottoraffreddamento richiesto dalla matrice di prova. Un maggiore grado di sottoraffreddamento avrebbe giovato in particolare nei test a bassa portata e alta potenza.

Nei test condotti con tubi in parallelo, non è stata riscontrata alcuna instabilità alla pressione di 70 bar all'interno del range di parametri investigato ( $10 \div 22$  kW,  $0.01 \div 0.05$  kg/s per tubo). Instabilità si sono verificate a 50 bar e portata di 0.01 kg/s per medio-alte potenze, e a 20 bar per portate tra 0.007 e 0.01 kg/s e medio-alte potenze.

Le evidenze sperimentali sono in parte in contrasto con quanto simulato in fase di pre-test con il codice RELAP5. E' altresì evidente che, come già discusso nel capitolo dei pre-test, il modello utilizzato per le simulazioni era caratterizzato da un certo grado di arbitrarietà e di incertezze riguardanti, non ultimo, le caratteristiche termiche del gap di aria nell'intercapedine. Con l'aiuto dei test di caratterizzazione di HERO-2, nelle prossime attività sarà possibile calibrare il modello per RELAP5 e condurre un'accurata analisi post-test che potrebbe poi essere una premessa per nuove campagne sperimentali, dove non sono da escludere anche upgrade all'attuale facility al fine di aumentarne il range di pressioni e potenze.

La banca dati accumulata nella presente annualità potrà essere usata per la qualifica di codici di calcolo utilizzati per la progettazione e l'analisi incidentale dei reattori, grazie al controllo accurato delle condizioni al contorno e alla strumentazione adottata. In prospettiva, tali dati permetteranno 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.

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	ADPFISS – LP1 – 049	0	L	46	216

## BIBLIOGRAFIA

- [1] 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.
- [2] Nuovo Pignone, Divisione valvole e strumenti, "Manuale delle valvole di regolazione,".
- [3] C. D. Fletcher and R.R. Schultz, "RELAP5/MOD3.3 Code manual," *NUREG/CR-5535, INEL-95/174, Idaho National Engineering Laboratory*, Gennaio 2002.
- [4] 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.
- [5] D. Rozzia et al., "Double-wall bayonet tube steam generator for LFR application. Preliminary characterization," Rapporto Tecnico ENEA RdS/2011/50, 2011.
- [6] O. De Pace and D. Balestri, "Realizzazione di una facility ed effettuazione di prove termoidrauliche per generatori di vapore a tubi a baionetta," SIET 02566 RP 15 rev.0, 2015.

## RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano per la collaborazione i colleghi di ENEA Brasimone, Davide Rozzia, Alessandro Del Nevo e Mariano Tarantino per la progettazione del componente HERO-2. Ringraziamenti vanno anche al Prof. Marco Ricotti e Stefano Cozzi del Politecnico di Milano per il proficuo supporto avuto nella preparazione della matrice di prova e durante lo svolgimento della campagna sperimentale.




## LISTA DELLE FIGURE

Figura 1 – Sezione di un tubo a baionetta.....	4
Figura 2 – Disegno della parte superiore di HERO-2 e particolare della zona di ingresso con orifizio. ..	5
Figura 3 – Schema di funzionamento di un tubo a baionetta.....	5
Figura 4 – Immagine di un riscaldatore elettrico. ....	6
Figura 5 – Disposizione delle termocoppie di fluido. ....	7
Figura 6 – Disegno di assieme della sezione di prova HERO-2.....	8
Figura 7 – Immagini della sezione di prova HERO-2 installata. ....	12
Figura 8 – Schema della nodalizzazione per RELAP5 della sezione di prova HERO-2. ....	13
Figura 9 – Evoluzione di alcune grandezze di interesse nel test 4b.....	18
Figura 10 – Profili assiali di alcune grandezze di interesse nel test 4b. ....	19
Figura 11 – Mappa di combinazione dei parametri a 70 bar. ....	20
Figura 12 – Mappa di combinazione dei parametri a 70 bar e 0.01 kg/s al variare del grado di sottoraffreddamento. ....	20
Figura 13 – Mappa di combinazione dei parametri a 50 bar. ....	21
Figura 14 – Mappa di combinazione dei parametri a 20 bar. ....	21
Figura 15 – Evoluzione di alcune grandezze di interesse nel test 11 (instabilità).....	24
Figura 16 – Evoluzione del coefficiente di scambio termico nel test 11 (instabilità).....	24
Figura 17 – Confronto tra i test sperimentali per scambio termico e la mappa di combinazione dei parametri a 70 bar individuata nei pre-test. ....	42
Figura 18 – Confronto tra i test sperimentali per scambio termico e la mappa di combinazione dei parametri a 50 bar individuata nei pre-test. ....	43
Figura 19 – Confronto tra i test sperimentali per scambio termico e la mappa di combinazione dei parametri a 20 bar individuata nei pre-test. ....	43

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1 – Principali parametri di progetto.....	4
Tabella 2 – Dimensioni dei tubi.....	4
Tabella 3 – Descrizione degli elementi della nodalizzazione. ....	14
Tabella 4 – Range dei parametri per simulazione pre-test. ....	16
Tabella 5 – Lista delle simulazioni pre-test per studi di scambio termico a singolo tubo.....	17
Tabella 6 – Matrici di prova per scambio termico a 70, 50 e 20 bar (pre-test).....	22
Tabella 7 – Lista delle simulazioni pre-test per studi di instabilità con tubi in parallelo. ....	23
Tabella 8 – Matrici di prova per instabilità a 70 e 50 bar (pre-test).....	25
Tabella 9 – Sommario dei test di caratterizzazione svolta su HERO-2. ....	27
Tabella 10 – Matrice di prova per scambio termico. ....	28
Tabella 11 – Sommario dell’attività impiantistica vs matrice di prova per scambio termico. ....	29
Tabella 12 – Matrice di prova per studi di instabilità.....	36
Tabella 13 – Sommario dell’attività impiantistica vs matrice di prova per instabilità. ....	37
Tabella 14 – Mappa delle instabilità osservate sperimentalmente. ....	38
Tabella 15 – Sommario dei test di ripetibilità a due tubi in parallelo. ....	39
Tabella 16 – Mappa delle instabilità osservate nei test di ripetibilità a due tubi in parallelo. ....	40





	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	ADPFISS – LP1 – 049	0	L	48	216

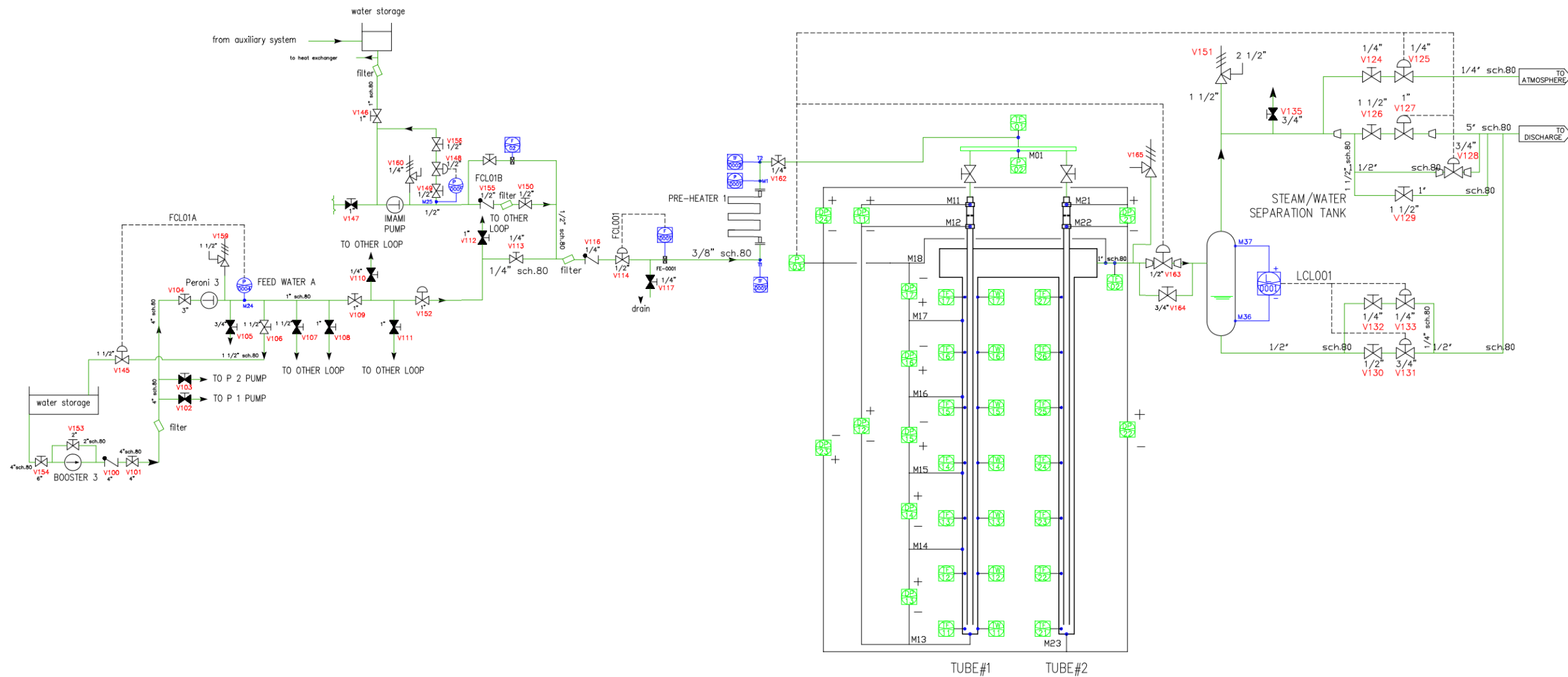
## APPENDICE A



Sono riportati di seguito:

- ❖ P&I
- ❖ Elenco strumentazione


Instrument legend

-  Wall thermocouple
-  Fluid thermocouple
-  Differential pressure transmitter
-  Relative pressure transmitter



0	11.06.2015	ISSUE	De Pace	Achilli	Achilli
Rev.	Date	Modifications	Dtfn	Control	Approv.
			Description		
			HERO-2		
			P&ID		
			Instrument flow diagram		
SCALE	DWG CODE	FILE	DERIVED BY		
----	(ISO A1)	105.01.00	105.01.00rev0.dwg		



 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b> ADPFISS – LP1 – 049	<b>Rev.</b> 0	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 51	<b>di</b> 216
--	--	------------------	----------------------	-------------------	------------------

## **APPENDICE B**

Sono riportati di seguito:

- ❖ Quick look report dei test di caratterizzazione a un tubo singolo.

Stazionario: 11-09-2015\_1125\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

11/09/2015

NOTE

Taratura termocoppie  
TW15 e TF12 fuori uso  
Portata corretta indicata da F0001

Nome del file acquisito

11-09-2015\_1125\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	232.77	kPa	0.00	kPa
DP12	32.49	kPa	0.03	kPa
DP13	28.25	kPa	0.94	kPa
DP14	23.63	kPa	1.69	kPa
DP15	29.98	kPa	2.48	kPa
DP16	30.85	kPa	3.02	kPa
DP17	33.39	kPa	3.74	kPa
DP21	-4.35	kPa	0.00	kPa
DP22	-71.28	kPa	0.00	kPa
DP23	70.37	kPa	0.04	kPa
DP24	-0.58	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	24.48	kPa	0.28	kPa
P03	14.66	kPa	0.07	kPa

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0107	kg/s	0.0005	kg/s
F02	1.5652	kg/s	0.0091	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	226.69	°C	0.61	°C
TF02	198.76	°C	0.22	°C
TF11	212.97	°C	0.30	°C
TF12	23.87	°C	0.04	°C
TF13	209.65	°C	0.28	°C
TF14	208.60	°C	0.26	°C
TF15	206.37	°C	0.24	°C
TF16	205.44	°C	0.21	°C
TF17	202.88	°C	0.20	°C
TF21	26.76	°C	0.15	°C
TF22	32.41	°C	0.15	°C
TF23	30.26	°C	0.16	°C
TF24	30.47	°C	0.14	°C
TF25	28.60	°C	0.13	°C
TF26	28.26	°C	0.15	°C
TF27	32.98	°C	0.16	°C
TW11	205.91	°C	0.25	°C
TW12	205.74	°C	0.25	°C
TW13	205.75	°C	0.24	°C
TW14	206.65	°C	0.22	°C
TW15	23.18	°C	0.05	°C
TW16	207.80	°C	0.19	°C
TW17	206.72	°C	0.18	°C

VTAM3	-60.17	V
ITAM3	383.21	A
PTAM3	23.1	kW
VTAM2	0.00	V
ITAM2	1.23	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.08	V
ITAM1	-5.07	A
PTAM1	0.0	kW

**Stazionario: 11-09-2015\_1159\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

11/09/2015

NOTE

 Taratura termocoppie  
 TW15 e TF12 fuori uso  
 Portata corretta indicata da F0001

Nome del file acquisito

11-09-2015\_1159\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	232.34	kPa	1.44	kPa
DP12	10.70	kPa	1.70	kPa
DP13	14.78	kPa	1.28	kPa
DP14	12.27	kPa	0.51	kPa
DP15	14.82	kPa	0.79	kPa
DP16	14.52	kPa	0.78	kPa
DP17	16.72	kPa	0.99	kPa
DP21	-4.35	kPa	0.00	kPa
DP22	-71.13	kPa	0.01	kPa
DP23	70.25	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.69	kPa	0.01	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	37.17	kPa	0.14	kPa
P03	32.96	kPa	0.13	kPa

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0147	kg/s	0.0005	kg/s
F02	1.7579	kg/s	0.0094	kg/s



TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	250.01	°C	0.23	°C
TF02	239.43	°C	0.50	°C
TF11	251.65	°C	0.23	°C
TF12	24.69	°C	0.02	°C
TF13	249.12	°C	0.22	°C
TF14	248.40	°C	0.22	°C
TF15	247.24	°C	0.23	°C
TF16	246.18	°C	0.22	°C
TF17	244.21	°C	0.22	°C
TF21	31.07	°C	0.26	°C
TF22	36.57	°C	0.25	°C
TF23	34.57	°C	0.25	°C
TF24	34.67	°C	0.25	°C
TF25	32.39	°C	0.23	°C
TF26	32.38	°C	0.24	°C
TF27	36.80	°C	0.21	°C
TW11	244.39	°C	0.22	°C
TW12	244.72	°C	0.20	°C
TW13	245.24	°C	0.22	°C
TW14	246.40	°C	0.22	°C
TW15	23.63	°C	0.03	°C
TW16	248.51	°C	0.22	°C
TW17	247.95	°C	0.22	°C

VTAM3	-60.19	V
ITAM3	385.64	A
PTAM3	23.2	kW
VTAM2	0.00	V
ITAM2	1.34	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.08	V
ITAM1	-5.12	A
PTAM1	0.0	kW

**Stazionario: 11-09-2015\_1227\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

11/09/2015

NOTE

 Taratura termocoppie  
 TW15 e TF12 fuori uso  
 Portata corretta da F0001

Nome del file acquisito

11-09-2015\_1227\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	212.61	kPa	6.27	kPa
DP12	9.17	kPa	1.50	kPa
DP13	14.59	kPa	1.10	kPa
DP14	9.96	kPa	0.44	kPa
DP15	13.37	kPa	0.65	kPa
DP16	13.18	kPa	0.63	kPa
DP17	15.29	kPa	0.75	kPa
DP21	-4.35	kPa	0.00	kPa
DP22	-71.01	kPa	0.01	kPa
DP23	70.13	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.75	kPa	0.01	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	44.71	kPa	0.14	kPa
P03	40.95	kPa	0.13	kPa

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0134	kg/s	0.0005	kg/s
F02	1.6956	kg/s	0.0092	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	261.05	°C	0.20	°C
TF02	251.67	°C	0.44	°C
TF11	263.94	°C	0.18	°C
TF12	25.23	°C	0.02	°C
TF13	261.48	°C	0.19	°C
TF14	260.77	°C	0.18	°C
TF15	259.88	°C	0.19	°C
TF16	258.64	°C	0.19	°C
TF17	256.72	°C	0.19	°C
TF21	35.48	°C	0.24	°C
TF22	40.67	°C	0.22	°C
TF23	38.81	°C	0.23	°C
TF24	38.82	°C	0.22	°C
TF25	36.32	°C	0.21	°C
TF26	36.43	°C	0.21	°C
TF27	40.25	°C	0.18	°C
TW11	256.63	°C	0.18	°C
TW12	257.01	°C	0.16	°C
TW13	257.64	°C	0.19	°C
TW14	258.76	°C	0.18	°C
TW15	23.86	°C	0.01	°C
TW16	260.96	°C	0.18	°C
TW17	260.43	°C	0.19	°C

VTAM3	-61.80	V
ITAM3	391.75	A
PTAM3	24.2	kW
VTAM2	0.00	V
ITAM2	1.41	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.08	V
ITAM1	-5.10	A
PTAM1	0.0	kW

Stazionario: 11-09-2015\_1232\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

11/09/2015

NOTE

Taratura termocoppie  
TW15 e TF 12 fuori uso  
Portata corretta indicata da F0001

Nome del file acquisito

11-09-2015\_1232\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	213.22	kPa	7.00	kPa
DP12	9.30	kPa	1.61	kPa
DP13	14.97	kPa	1.18	kPa
DP14	9.58	kPa	0.48	kPa
DP15	13.40	kPa	0.71	kPa
DP16	13.20	kPa	0.65	kPa
DP17	15.31	kPa	0.79	kPa
DP21	-4.35	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.98	kPa	0.01	kPa
DP23	70.12	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.74	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	44.82	kPa	0.10	kPa
P03	41.05	kPa	0.07	kPa

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0133	kg/s	0.0005	kg/s
F02	1.6941	kg/s	0.0092	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	261.21	°C	0.13	°C
TF02	251.89	°C	0.41	°C
TF11	264.09	°C	0.10	°C
TF12	25.32	°C	0.03	°C
TF13	261.63	°C	0.10	°C
TF14	260.92	°C	0.09	°C
TF15	260.03	°C	0.10	°C
TF16	258.78	°C	0.09	°C
TF17	256.87	°C	0.09	°C
TF21	36.30	°C	0.24	°C
TF22	41.44	°C	0.22	°C
TF23	39.61	°C	0.23	°C
TF24	39.60	°C	0.23	°C
TF25	37.06	°C	0.22	°C
TF26	37.18	°C	0.22	°C
TF27	40.88	°C	0.19	°C
TW11	256.77	°C	0.09	°C
TW12	257.07	°C	0.08	°C
TW13	257.80	°C	0.09	°C
TW14	258.92	°C	0.09	°C
TW15	23.87	°C	0.02	°C
TW16	261.11	°C	0.09	°C
TW17	260.58	°C	0.09	°C

VTAM3	-61.81	V
ITAM3	391.76	A
PTAM3	24.2	kW
VTAM2	0.00	V
ITAM2	1.42	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.08	V
ITAM1	-5.11	A
PTAM1	0.0	kW

Stazionario: 11-09-2015\_1250\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

11/09/2015

NOTE

Taratura termocoppie  
TW15 e TF12 fuori uso  
Portata corretta indicata da F0001

Nome del file acquisito

11-09-2015\_1250\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	179.11	kPa	5.69	kPa
DP12	8.37	kPa	1.09	kPa
DP13	17.39	kPa	0.86	kPa
DP14	3.48	kPa	0.55	kPa
DP15	11.32	kPa	0.55	kPa
DP16	11.25	kPa	0.50	kPa
DP17	13.26	kPa	0.55	kPa
DP21	-4.35	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.90	kPa	0.01	kPa
DP23	70.00	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.84	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	54.01	kPa	0.09	kPa
P03	50.79	kPa	0.06	kPa

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0112	kg/s	0.0005	kg/s
F02	1.6030	kg/s	0.0084	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	272.86	°C	0.11	°C
TF02	264.57	°C	0.36	°C
TF11	276.79	°C	0.08	°C
TF12	25.74	°C	0.06	°C
TF13	274.40	°C	0.08	°C
TF14	273.71	°C	0.07	°C
TF15	273.10	°C	0.08	°C
TF16	271.64	°C	0.07	°C
TF17	269.79	°C	0.08	°C
TF21	39.25	°C	0.23	°C
TF22	44.10	°C	0.21	°C
TF23	42.39	°C	0.22	°C
TF24	42.40	°C	0.22	°C
TF25	39.67	°C	0.21	°C
TF26	39.80	°C	0.21	°C
TF27	43.11	°C	0.18	°C
TW11	269.45	°C	0.07	°C
TW12	269.94	°C	0.08	°C
TW13	270.65	°C	0.07	°C
TW14	271.74	°C	0.07	°C
TW15	24.29	°C	0.04	°C
TW16	273.99	°C	0.07	°C
TW17	273.49	°C	0.07	°C

VTAM3	-63.25	V
ITAM3	395.60	A
PTAM3	25.0	kW
VTAM2	0.00	V
ITAM2	1.39	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.08	V
ITAM1	-5.13	A
PTAM1	0.0	kW

**Stazionario: 11-09-2015\_1255\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

11/09/2015

NOTE

 Taratura termocoppie  
 TW15 e TF12 fuori uso  
 Portata corretta indicata da F0001

Nome del file acquisito

11-09-2015\_1255\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	177.73	kPa	5.41	kPa
DP12	8.35	kPa	1.00	kPa
DP13	18.61	kPa	0.85	kPa
DP14	2.05	kPa	0.62	kPa
DP15	11.18	kPa	0.55	kPa
DP16	11.12	kPa	0.53	kPa
DP17	13.11	kPa	0.58	kPa
DP21	-4.35	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.87	kPa	0.01	kPa
DP23	69.98	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.83	kPa	0.01	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	54.28	kPa	0.11	kPa
P03	51.08	kPa	0.09	kPa

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0111	kg/s	0.0005	kg/s
F02	1.6009	kg/s	0.0085	kg/s



TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	273.16	°C	0.12	°C
TF02	264.92	°C	0.40	°C
TF11	277.14	°C	0.11	°C
TF12	25.84	°C	0.04	°C
TF13	274.75	°C	0.11	°C
TF14	274.06	°C	0.11	°C
TF15	273.46	°C	0.11	°C
TF16	272.00	°C	0.11	°C
TF17	270.15	°C	0.11	°C
TF21	40.11	°C	0.26	°C
TF22	44.88	°C	0.24	°C
TF23	43.21	°C	0.25	°C
TF24	43.21	°C	0.24	°C
TF25	40.42	°C	0.23	°C
TF26	40.56	°C	0.23	°C
TF27	43.76	°C	0.20	°C
TW11	269.79	°C	0.11	°C
TW12	270.36	°C	0.13	°C
TW13	271.02	°C	0.12	°C
TW14	272.08	°C	0.11	°C
TW15	24.19	°C	0.03	°C
TW16	274.33	°C	0.11	°C
TW17	273.84	°C	0.11	°C

VTAM3	-63.26	V
ITAM3	395.39	A
PTAM3	25.0	kW
VTAM2	0.00	V
ITAM2	1.33	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.08	V
ITAM1	-5.18	A
PTAM1	0.0	kW

Stazionario: 11-09-2015\_1316\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

11/09/2015

NOTE

Taratura termocoppie  
TW15 e TF12 fuori uso  
Portata corretta indicata da F0001

Nome del file acquisito

11-09-2015\_1316\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	153.05	kPa	3.21	kPa
DP12	3.06	kPa	0.44	kPa
DP13	19.63	kPa	0.33	kPa
DP14	-4.33	kPa	0.20	kPa
DP15	8.49	kPa	0.26	kPa
DP16	8.43	kPa	0.28	kPa
DP17	10.26	kPa	0.29	kPa
DP21	-4.36	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.76	kPa	0.01	kPa
DP23	69.84	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.99	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	66.90	kPa	0.17	kPa
P03	64.19	kPa	0.15	kPa

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0093	kg/s	0.0005	kg/s
F02	1.5119	kg/s	0.0086	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	286.85	°C	0.17	°C
TF02	280.31	°C	0.22	°C
TF11	291.54	°C	0.15	°C
TF12	26.18	°C	0.03	°C
TF13	289.23	°C	0.15	°C
TF14	288.54	°C	0.16	°C
TF15	288.24	°C	0.15	°C
TF16	286.55	°C	0.15	°C
TF17	284.75	°C	0.15	°C
TF21	43.50	°C	0.22	°C
TF22	47.88	°C	0.20	°C
TF23	46.33	°C	0.21	°C
TF24	46.42	°C	0.21	°C
TF25	43.34	°C	0.19	°C
TF26	43.48	°C	0.19	°C
TF27	46.31	°C	0.17	°C
TW11	284.26	°C	0.15	°C
TW12	284.81	°C	0.15	°C
TW13	285.55	°C	0.16	°C
TW14	286.59	°C	0.15	°C
TW15	24.66	°C	0.05	°C
TW16	288.91	°C	0.15	°C
TW17	288.44	°C	0.15	°C

VTAM3	-68.02	V
ITAM3	417.94	A
PTAM3	28.4	kW
VTAM2	0.00	V
ITAM2	1.30	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.08	V
ITAM1	-5.12	A
PTAM1	0.0	kW

**Stazionario: 11-09-2015\_1321\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

11/09/2015

NOTE

 Taratura termocoppie  
 TW15 e TF12 fuori uso  
 Portata corretta indicata da F0001

Nome del file acquisito

11-09-2015\_1321\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	153.67	kPa	3.18	kPa
DP12	2.94	kPa	0.39	kPa
DP13	19.94	kPa	0.36	kPa
DP14	-4.73	kPa	0.21	kPa
DP15	8.44	kPa	0.23	kPa
DP16	8.38	kPa	0.24	kPa
DP17	10.20	kPa	0.25	kPa
DP21	-4.36	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.73	kPa	0.01	kPa
DP23	69.81	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.98	kPa	0.01	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	66.23	kPa	0.24	kPa
P03	63.52	kPa	0.25	kPa

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0093	kg/s	0.0005	kg/s
F02	1.5133	kg/s	0.0087	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	286.18	°C	0.24	°C
TF02	279.71	°C	0.30	°C
TF11	290.85	°C	0.26	°C
TF12	26.31	°C	0.04	°C
TF13	288.54	°C	0.26	°C
TF14	287.85	°C	0.26	°C
TF15	287.54	°C	0.26	°C
TF16	285.86	°C	0.26	°C
TF17	284.07	°C	0.26	°C
TF21	44.31	°C	0.24	°C
TF22	48.62	°C	0.22	°C
TF23	47.07	°C	0.22	°C
TF24	47.16	°C	0.22	°C
TF25	44.03	°C	0.20	°C
TF26	44.17	°C	0.21	°C
TF27	46.93	°C	0.18	°C
TW11	283.58	°C	0.25	°C
TW12	284.12	°C	0.26	°C
TW13	284.86	°C	0.26	°C
TW14	285.91	°C	0.25	°C
TW15	24.81	°C	0.05	°C
TW16	288.23	°C	0.26	°C
TW17	287.75	°C	0.26	°C

VTAM3	-68.04	V
ITAM3	418.17	A
PTAM3	28.5	kW
VTAM2	0.00	V
ITAM2	1.36	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.08	V
ITAM1	-5.06	A
PTAM1	0.0	kW

Stazionario: 14-09-2015\_1110\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

NOTE

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1110\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	284.36	kPa	0.00	kPa
DP12	-92.80	kPa	0.00	kPa
DP13	28.73	kPa	0.00	kPa
DP14	44.47	kPa	0.00	kPa
DP15	67.02	kPa	0.89	kPa
DP16	66.85	kPa	0.86	kPa
DP17	72.48	kPa	0.91	kPa
DP21	-0.17	kPa	0.00	kPa
DP22	-71.51	kPa	0.00	kPa
DP23	70.70	kPa	0.14	kPa
DP24	-0.25	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	25.12	bar	0.56	bar
P03	1.89	bar	0.00	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.1247	kg/s	0.0013	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	23.68	°C	0.02	°C
TF02	56.64	°C	0.17	°C
TF11	33.12	°C	0.02	°C
TF12	22.82	°C	0.02	°C
TF13	43.53	°C	0.07	°C
TF14	57.45	°C	0.11	°C
TF15	53.71	°C	0.12	°C
TF16	62.35	°C	0.14	°C
TF17	59.95	°C	0.14	°C
TF21	25.22	°C	0.01	°C
TF22	30.89	°C	0.06	°C
TF23	28.87	°C	0.04	°C
TF24	29.05	°C	0.04	°C
TF25	27.43	°C	0.05	°C
TF26	26.74	°C	0.01	°C
TF27	31.19	°C	0.05	°C
TW11	26.90	°C	0.03	°C
TW12	41.63	°C	0.11	°C
TW13	43.97	°C	0.07	°C
TW14	58.28	°C	0.11	°C
TW15	22.67	°C	0.02	°C
TW16	65.22	°C	0.15	°C
TW17	63.37	°C	0.14	°C

VTAM3	0.10	V
ITAM3	-0.03	A
PTAM3	0.0	kW
VTAM2	-99.89	V
ITAM2	170.24	A
PTAM2	17.0	kW
VTAM1	-0.09	V
ITAM1	-4.56	A
PTAM1	0.0	kW

**Stazionario: 14-09-2015\_1125\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

NOTE

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1125\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	284.36	kPa	0.00	kPa
DP12	-92.79	kPa	0.09	kPa
DP13	28.73	kPa	0.00	kPa
DP14	44.47	kPa	0.00	kPa
DP15	74.75	kPa	1.06	kPa
DP16	75.74	kPa	0.69	kPa
DP17	76.43	kPa	1.15	kPa
DP21	-0.18	kPa	0.00	kPa
DP22	-71.50	kPa	0.00	kPa
DP23	70.68	kPa	0.18	kPa
DP24	-0.27	kPa	0.06	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	25.25	bar	0.62	bar
P03	1.95	bar	0.00	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.1250	kg/s	0.0016	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0001	kg/s



TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	23.51	°C	0.02	°C
TF02	40.92	°C	0.04	°C
TF11	32.63	°C	0.02	°C
TF12	23.49	°C	0.03	°C
TF13	30.71	°C	0.02	°C
TF14	30.70	°C	0.04	°C
TF15	28.92	°C	0.03	°C
TF16	32.60	°C	0.05	°C
TF17	34.46	°C	0.06	°C
TF21	26.02	°C	0.15	°C
TF22	32.97	°C	0.10	°C
TF23	30.87	°C	0.11	°C
TF24	30.93	°C	0.11	°C
TF25	29.47	°C	0.10	°C
TF26	27.59	°C	0.15	°C
TF27	32.66	°C	0.07	°C
TW11	26.57	°C	0.02	°C
TW12	26.51	°C	0.02	°C
TW13	26.71	°C	0.02	°C
TW14	28.91	°C	0.04	°C
TW15	22.67	°C	0.01	°C
TW16	36.73	°C	0.11	°C
TW17	44.03	°C	0.08	°C

VTAM3	0.22	V
ITAM3	-1.23	A
PTAM3	0.0	kW
VTAM2	0.15	V
ITAM2	0.55	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-99.82	V
ITAM1	-60.47	A
PTAM1	6.0	kW

Stazionario: 14-09-2015\_1150\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

NOTE

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1150\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	284.36	kPa	0.00	kPa
DP12	-92.80	kPa	0.00	kPa
DP13	28.73	kPa	0.00	kPa
DP14	44.47	kPa	0.00	kPa
DP15	67.47	kPa	1.06	kPa
DP16	66.77	kPa	1.03	kPa
DP17	70.47	kPa	1.06	kPa
DP21	-0.18	kPa	0.00	kPa
DP22	-71.44	kPa	0.00	kPa
DP23	70.60	kPa	0.11	kPa
DP24	-0.28	kPa	0.04	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	24.27	bar	0.64	bar
P03	0.93	bar	0.00	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.1251	kg/s	0.0016	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	23.27	°C	0.02	°C
TF02	72.95	°C	0.14	°C
TF11	32.73	°C	0.02	°C
TF12	24.36	°C	0.05	°C
TF13	42.99	°C	0.08	°C
TF14	56.93	°C	0.12	°C
TF15	53.03	°C	0.15	°C
TF16	67.67	°C	0.15	°C
TF17	66.95	°C	0.16	°C
TF21	32.43	°C	0.25	°C
TF22	34.10	°C	0.05	°C
TF23	32.14	°C	0.04	°C
TF24	32.31	°C	0.04	°C
TF25	30.68	°C	0.04	°C
TF26	33.62	°C	0.23	°C
TF27	33.36	°C	0.04	°C
TW11	26.63	°C	0.03	°C
TW12	41.58	°C	0.15	°C
TW13	43.46	°C	0.09	°C
TW14	57.72	°C	0.10	°C
TW15	23.22	°C	0.07	°C
TW16	70.99	°C	0.13	°C
TW17	74.67	°C	0.16	°C

VTAM3	0.16	V
ITAM3	-0.17	A
PTAM3	0.0	kW
VTAM2	-99.58	V
ITAM2	172.94	A
PTAM2	17.2	kW
VTAM1	-99.69	V
ITAM1	-61.71	A
PTAM1	6.2	kW

**Stazionario: 14-09-2015\_1214\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

NOTE

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1214\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	223.18	kPa	3.06	kPa
DP12	-65.38	kPa	0.20	kPa
DP13	25.27	kPa	0.16	kPa
DP14	21.76	kPa	0.12	kPa
DP15	23.53	kPa	0.12	kPa
DP16	23.25	kPa	0.13	kPa
DP17	25.22	kPa	0.13	kPa
DP21	-0.21	kPa	0.03	kPa
DP22	-71.30	kPa	0.02	kPa
DP23	70.32	kPa	0.15	kPa
DP24	-0.65	kPa	0.02	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	24.94	bar	0.42	bar
P03	21.71	bar	0.45	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0499	kg/s	0.0006	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	22.79	°C	0.01	°C
TF02	143.27	°C	1.08	°C
TF11	34.58	°C	0.02	°C
TF12	25.14	°C	0.04	°C
TF13	63.77	°C	0.14	°C
TF14	85.99	°C	0.34	°C
TF15	97.60	°C	0.21	°C
TF16	119.09	°C	0.23	°C
TF17	128.63	°C	0.31	°C
TF21	40.84	°C	0.41	°C
TF22	38.35	°C	0.28	°C
TF23	36.15	°C	0.29	°C
TF24	36.41	°C	0.29	°C
TF25	35.17	°C	0.30	°C
TF26	41.26	°C	0.36	°C
TF27	36.74	°C	0.20	°C
TW11	28.52	°C	0.02	°C
TW12	67.13	°C	0.41	°C
TW13	68.48	°C	0.17	°C
TW14	88.83	°C	0.31	°C
TW15	23.71	°C	0.04	°C
TW16	125.87	°C	0.36	°C
TW17	139.15	°C	0.30	°C

VTAM3	0.14	V
ITAM3	-0.08	A
PTAM3	0.0	kW
VTAM2	-99.53	V
ITAM2	172.10	A
PTAM2	17.1	kW
VTAM1	-99.54	V
ITAM1	-62.22	A
PTAM1	6.2	kW

Stazionario: 14-09-2015\_1226\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

NOTE

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1226\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	226.21	kPa	3.03	kPa
DP12	-68.39	kPa	0.18	kPa
DP13	24.64	kPa	0.16	kPa
DP14	21.52	kPa	0.10	kPa
DP15	24.34	kPa	0.12	kPa
DP16	24.26	kPa	0.12	kPa
DP17	27.51	kPa	0.14	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.03	kPa
DP22	-71.23	kPa	0.02	kPa
DP23	70.30	kPa	0.31	kPa
DP24	-0.57	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	22.03	bar	0.30	bar
P03	18.76	bar	0.31	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0506	kg/s	0.0006	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	73.02	°C	0.09	°C
TF02	75.25	°C	0.58	°C
TF11	81.23	°C	0.07	°C
TF12	24.80	°C	0.07	°C
TF13	79.43	°C	0.04	°C
TF14	79.76	°C	0.15	°C
TF15	77.88	°C	0.11	°C
TF16	78.32	°C	0.20	°C
TF17	76.58	°C	0.21	°C
TF21	44.97	°C	0.27	°C
TF22	41.32	°C	0.19	°C
TF23	39.39	°C	0.23	°C
TF24	39.61	°C	0.23	°C
TF25	38.40	°C	0.20	°C
TF26	44.92	°C	0.24	°C
TF27	38.70	°C	0.12	°C
TW11	75.02	°C	0.08	°C
TW12	75.15	°C	0.05	°C
TW13	75.44	°C	0.05	°C
TW14	77.95	°C	0.17	°C
TW15	23.41	°C	0.05	°C
TW16	80.15	°C	0.18	°C
TW17	80.03	°C	0.24	°C

VTAM3	-35.29	V
ITAM3	258.41	A
PTAM3	9.1	kW
VTAM2	0.01	V
ITAM2	1.44	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.09	V
ITAM1	-5.02	A
PTAM1	0.0	kW

Stazionario: 14-09-2015\_1301\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

NOTE

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1301\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	231.94	kPa	2.72	kPa
DP12	-65.60	kPa	0.19	kPa
DP13	21.24	kPa	0.12	kPa
DP14	18.08	kPa	0.07	kPa
DP15	20.80	kPa	0.09	kPa
DP16	20.40	kPa	0.09	kPa
DP17	23.30	kPa	0.10	kPa
DP21	-0.16	kPa	0.03	kPa
DP22	-70.93	kPa	0.03	kPa
DP23	70.06	kPa	0.12	kPa
DP24	-0.58	kPa	0.03	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	34.31	bar	0.48	bar
P03	31.11	bar	0.52	bar


MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0487	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0001	kg/s



TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	213.84	°C	0.13	°C
TF02	205.69	°C	0.47	°C
TF11	220.67	°C	0.11	°C
TF12	24.50	°C	0.01	°C
TF13	218.02	°C	0.09	°C
TF14	216.88	°C	0.08	°C
TF15	215.59	°C	0.09	°C
TF16	214.79	°C	0.09	°C
TF17	212.83	°C	0.09	°C
TF21	48.18	°C	0.05	°C
TF22	44.42	°C	0.08	°C
TF23	43.10	°C	0.08	°C
TF24	43.44	°C	0.08	°C
TF25	41.24	°C	0.06	°C
TF26	47.35	°C	0.04	°C
TF27	40.93	°C	0.07	°C
TW11	213.48	°C	0.11	°C
TW12	213.38	°C	0.10	°C
TW13	214.02	°C	0.09	°C
TW14	214.76	°C	0.08	°C
TW15	23.47	°C	0.01	°C
TW16	217.05	°C	0.09	°C
TW17	216.53	°C	0.09	°C

VTAM3	-77.57	V
ITAM3	518.95	A
PTAM3	40.3	kW
VTAM2	0.00	V
ITAM2	1.60	A
PTAM2	0.0	kW
VTAM1	-0.08	V
ITAM1	-4.93	A
PTAM1	0.0	kW

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b> ADPFIS – LP1 – 049	<b>Rev.</b> 0	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 80	<b>di</b> 216
--	---	------------------	----------------------	-------------------	------------------

## APPENDICE C

Sono riportati di seguito:

- ❖ Quick look report dei test di scambio termico a singolo tubo.

Stazionario: 14-09-2015\_1505\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	20	bar
Portata	12	g/s

NOTE

TF12 e TW15 guaste, F02 disconnesso

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1505\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	15.27	kPa	0.24	kPa
DP12	-62.21	kPa	0.15	kPa
DP13	11.07	kPa	0.10	kPa
DP14	13.34	kPa	0.15	kPa
DP15	26.95	kPa	0.51	kPa
DP16	33.59	kPa	0.69	kPa
DP17	39.91	kPa	0.96	kPa
DP21	-0.19	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.30	kPa	0.02	kPa
DP23	69.27	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.94	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.22	bar	0.02	bar
P03	20.43	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0121	kg/s	0.0006	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0000	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	196.93	°C	0.18	°C
TF02	214.80	°C	0.08	°C
TF11	205.56	°C	0.14	°C
TF12	27.02	°C	0.03	°C
TF13	225.29	°C	0.06	°C
TF14	224.53	°C	0.06	°C
TF15	222.57	°C	0.07	°C
TF16	221.61	°C	0.08	°C
TF17	219.15	°C	0.08	°C
TF21	65.60	°C	0.24	°C
TF22	67.55	°C	0.51	°C
TF23	66.20	°C	0.53	°C
TF24	66.56	°C	0.53	°C
TF25	64.30	°C	0.50	°C
TF26	61.29	°C	0.25	°C
TF27	58.45	°C	0.32	°C
TW11	199.01	°C	0.14	°C
TW12	222.33	°C	0.06	°C
TW13	223.37	°C	0.05	°C
TW14	223.62	°C	0.05	°C
TW15	25.50	°C	0.10	°C
TW16	225.37	°C	0.06	°C
TW17	223.60	°C	0.06	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	59.349	V
VTAM2	89.803	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	59.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	158.5	A
Potenza Tamini 1	3.525	kW
Potenza Tamini 2	14.234	kW
Potenza complessiva	17.759	kW

Stazionario: 14-09-2015\_1555\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA 14/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	20.2	kW
Pressione	20	bar
Portata	12	g/s

NOTE TF12 e TW15 guaste, F02 disconnesso

Nome del file acquisito 14-09-2015\_1555\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	15.29	kPa	0.24	kPa
DP12	-62.22	kPa	0.15	kPa
DP13	11.10	kPa	0.10	kPa
DP14	13.90	kPa	0.14	kPa
DP15	28.36	kPa	0.49	kPa
DP16	34.59	kPa	0.67	kPa
DP17	41.16	kPa	1.00	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.92	kPa	0.01	kPa
DP23	68.89	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.97	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.35	bar	0.02	bar
P03	20.52	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0121	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0000	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	196.97	°C	0.39	°C
TF02	215.02	°C	0.07	°C
TF11	205.66	°C	0.29	°C
TF12	27.26	°C	0.05	°C
TF13	225.61	°C	0.06	°C
TF14	224.84	°C	0.06	°C
TF15	222.83	°C	0.07	°C
TF16	221.87	°C	0.08	°C
TF17	219.40	°C	0.08	°C
TF21	72.16	°C	0.29	°C
TF22	79.63	°C	0.39	°C
TF23	78.79	°C	0.41	°C
TF24	79.23	°C	0.42	°C
TF25	76.01	°C	0.38	°C
TF26	68.36	°C	0.30	°C
TF27	66.01	°C	0.24	°C
TW11	199.16	°C	0.29	°C
TW12	222.72	°C	0.06	°C
TW13	223.79	°C	0.06	°C
TW14	223.96	°C	0.06	°C
TW15	25.68	°C	0.07	°C
TW16	226.29	°C	0.06	°C
TW17	224.16	°C	0.06	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	73.415	V
VTAM2	91.526	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	69.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	159.7	A
Potenza Tamini 1	5.073	kW
Potenza Tamini 2	14.617	kW
Potenza complessiva	19.690	kW

Stazionario: 14-09-2015\_1640\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Pressione	20	bar
Portata	12	g/s

NOTE

TF12 e TW15 guaste, F02 disconnesso

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1640\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	15.39	kPa	0.26	kPa
DP12	-62.26	kPa	0.15	kPa
DP13	11.14	kPa	0.10	kPa
DP14	14.37	kPa	0.16	kPa
DP15	29.11	kPa	0.54	kPa
DP16	35.57	kPa	0.77	kPa
DP17	42.16	kPa	1.05	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.56	kPa	0.02	kPa
DP23	68.51	kPa	0.03	kPa
DP24	-1.00	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.35	bar	0.02	bar
P03	20.48	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0121	kg/s	0.0006	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0000	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	196.98	°C	0.27	°C
TF02	214.96	°C	0.07	°C
TF11	205.49	°C	0.17	°C
TF12	27.89	°C	0.04	°C
TF13	225.63	°C	0.05	°C
TF14	224.84	°C	0.06	°C
TF15	222.81	°C	0.06	°C
TF16	221.85	°C	0.07	°C
TF17	219.36	°C	0.09	°C
TF21	81.03	°C	0.45	°C
TF22	88.60	°C	0.34	°C
TF23	88.27	°C	0.37	°C
TF24	88.81	°C	0.37	°C
TF25	84.72	°C	0.33	°C
TF26	77.53	°C	0.45	°C
TF27	71.46	°C	0.20	°C
TW11	199.04	°C	0.17	°C
TW12	222.80	°C	0.05	°C
TW13	223.85	°C	0.05	°C
TW14	223.96	°C	0.05	°C
TW15	26.16	°C	0.06	°C
TW16	227.27	°C	0.05	°C
TW17	224.57	°C	0.06	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	90.115	V
VTAM2	92.417	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	79.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	161.8	A
Potenza Tamini 1	7.155	kW
Potenza Tamini 2	14.953	kW
Potenza complessiva	22.108	kW



Stazionario: 14-09-2015\_1717\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Pressione	20	bar
Portata	11	g/s

NOTE

TF12 e TW15 guaste, F02 disconnesso

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1717\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	12.83	kPa	0.18	kPa
DP12	-62.27	kPa	0.09	kPa
DP13	10.72	kPa	0.12	kPa
DP14	13.88	kPa	0.16	kPa
DP15	27.10	kPa	0.57	kPa
DP16	31.78	kPa	0.85	kPa
DP17	40.96	kPa	0.85	kPa
DP21	-0.21	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.25	kPa	0.02	kPa
DP23	68.10	kPa	0.03	kPa
DP24	-1.11	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.03	bar	0.02	bar
P03	20.27	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0112	kg/s	0.0006	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0000	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	196.35	°C	0.41	°C
TF02	216.01	°C	0.10	°C
TF11	205.81	°C	0.29	°C
TF12	28.48	°C	0.04	°C
TF13	224.97	°C	0.04	°C
TF14	224.17	°C	0.05	°C
TF15	222.16	°C	0.06	°C
TF16	221.27	°C	0.07	°C
TF17	218.86	°C	0.09	°C
TF21	89.41	°C	0.42	°C
TF22	94.69	°C	0.29	°C
TF23	94.89	°C	0.32	°C
TF24	95.50	°C	0.32	°C
TF25	90.67	°C	0.28	°C
TF26	85.76	°C	0.40	°C
TF27	75.02	°C	0.17	°C
TW11	199.49	°C	0.29	°C
TW12	222.21	°C	0.04	°C
TW13	223.16	°C	0.04	°C
TW14	223.27	°C	0.04	°C
TW15	26.51	°C	0.06	°C
TW16	226.67	°C	0.04	°C
TW17	224.22	°C	0.16	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	90.042	V
VTAM2	92.364	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	79.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	161.4	A
Potenza Tamini 1	7.149	kW
Potenza Tamini 2	14.908	kW
Potenza complessiva	22.057	kW

**Stazionario: 14-09-2015\_1741\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

14/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Pressione	20	bar
Portata	10	g/s

NOTE

TF12 e TW15 guaste, F02 disconnesso

Nome del file acquisito

14-09-2015\_1741\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	10.91	kPa	0.35	kPa
DP12	-62.09	kPa	0.06	kPa
DP13	10.23	kPa	0.14	kPa
DP14	13.43	kPa	0.24	kPa
DP15	25.32	kPa	0.70	kPa
DP16	28.33	kPa	0.90	kPa
DP17	35.58	kPa	0.82	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.07	kPa	0.02	kPa
DP23	67.38	kPa	0.10	kPa
DP24	-1.64	kPa	0.07	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.79	bar	0.22	bar
P03	20.17	bar	0.23	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0104	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0000	kg/s	0.0000	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	198.13	°C	0.32	°C
TF02	237.75	°C	10.82	°C
TF11	207.97	°C	0.23	°C
TF12	28.97	°C	0.06	°C
TF13	224.43	°C	0.59	°C
TF14	223.71	°C	0.56	°C
TF15	221.63	°C	0.65	°C
TF16	220.91	°C	0.66	°C
TF17	218.55	°C	0.67	°C
TF21	94.30	°C	0.44	°C
TF22	97.90	°C	0.25	°C
TF23	98.45	°C	0.29	°C
TF24	99.12	°C	0.31	°C
TF25	93.84	°C	0.28	°C
TF26	90.22	°C	0.37	°C
TF27	76.86	°C	0.13	°C
TW11	201.71	°C	0.32	°C
TW12	221.63	°C	0.53	°C
TW13	222.57	°C	0.55	°C
TW14	222.79	°C	0.54	°C
TW15	27.14	°C	0.17	°C
TW16	226.22	°C	0.56	°C
TW17	240.68	°C	1.54	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	90.058	V
VTAM2	92.333	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	79.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	161.1	A
Potenza Tamini 1	7.142	kW
Potenza Tamini 2	14.875	kW
Potenza complessiva	22.016	kW

Stazionario: 15-09-2015\_1254\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

15/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	20.2	kW
Pressione	20	bar
Portata	10	g/s

NOTE

TF12 e TW15 guaste

Nome del file acquisito

15-09-2015\_1254\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	10.47	kPa	0.31	kPa
DP12	-62.17	kPa	0.06	kPa
DP13	10.19	kPa	0.14	kPa
DP14	13.47	kPa	0.20	kPa
DP15	25.16	kPa	0.64	kPa
DP16	27.37	kPa	0.85	kPa
DP17	33.72	kPa	0.70	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.79	kPa	0.02	kPa
DP23	69.03	kPa	0.03	kPa
DP24	-1.49	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.88	bar	0.10	bar
P03	20.30	bar	0.10	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0101	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0104	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	196.46	°C	0.34	°C
TF02	239.01	°C	1.30	°C
TF11	206.89	°C	0.24	°C
TF12	227.86	°C	0.25	°C
TF13	224.58	°C	0.24	°C
TF14	223.90	°C	0.25	°C
TF15	221.79	°C	0.25	°C
TF16	221.02	°C	0.25	°C
TF17	218.63	°C	0.25	°C
TF21	46.44	°C	0.67	°C
TF22	56.95	°C	0.68	°C
TF23	54.53	°C	0.70	°C
TF24	54.70	°C	0.70	°C
TF25	53.02	°C	0.68	°C
TF26	46.29	°C	0.58	°C
TF27	51.34	°C	0.48	°C
TW11	200.65	°C	0.26	°C
TW12	221.89	°C	0.24	°C
TW13	222.63	°C	0.25	°C
TW14	223.08	°C	0.24	°C
TW15	221.05	°C	0.24	°C
TW16	225.59	°C	0.25	°C
TW17	231.49	°C	3.87	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	76.614	V
VTAM2	94.462	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	71.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	165.3	A
Potenza Tamini 1	5.486	kW
Potenza Tamini 2	15.615	kW
Potenza complessiva	21.100	kW

Stazionario: 15-09-2015\_1323\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

15/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	20.2	kW
Pressione	20	bar
Portata	11	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

15-09-2015\_1323\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	12.08	kPa	0.31	kPa
DP12	-62.18	kPa	0.09	kPa
DP13	10.61	kPa	0.14	kPa
DP14	14.20	kPa	0.18	kPa
DP15	27.19	kPa	0.62	kPa
DP16	30.78	kPa	0.97	kPa
DP17	37.83	kPa	0.84	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.48	kPa	0.02	kPa
DP23	69.08	kPa	0.02	kPa
DP24	-1.15	kPa	0.02	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.14	bar	0.06	bar
P03	20.44	bar	0.05	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0109	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0112	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.17	°C	0.60	°C
TF02	216.22	°C	0.27	°C
TF11	206.68	°C	0.44	°C
TF12	228.40	°C	0.14	°C
TF13	225.22	°C	0.14	°C
TF14	224.50	°C	0.14	°C
TF15	222.38	°C	0.14	°C
TF16	221.53	°C	0.14	°C
TF17	219.15	°C	0.15	°C
TF21	55.99	°C	0.53	°C
TF22	66.94	°C	0.57	°C
TF23	64.93	°C	0.60	°C
TF24	65.02	°C	0.60	°C
TF25	62.95	°C	0.56	°C
TF26	54.83	°C	0.49	°C
TF27	58.26	°C	0.39	°C
TW11	200.42	°C	0.44	°C
TW12	222.52	°C	0.14	°C
TW13	223.28	°C	0.14	°C
TW14	223.58	°C	0.14	°C
TW15	221.68	°C	0.14	°C
TW16	226.10	°C	0.14	°C
TW17	224.08	°C	0.16	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	76.747	V
VTAM2	94.472	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	71.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	165.8	A
Potenza Tamini 1	5.480	kW
Potenza Tamini 2	15.664	kW
Potenza complessiva	21.143	kW



Stazionario: 15-09-2015\_1357\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

15/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	20	bar
Portata	11	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

15-09-2015\_1357\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	12.09	kPa	0.28	kPa
DP12	-62.14	kPa	0.05	kPa
DP13	10.64	kPa	0.13	kPa
DP14	14.46	kPa	0.18	kPa
DP15	27.58	kPa	0.54	kPa
DP16	31.04	kPa	0.78	kPa
DP17	34.51	kPa	0.96	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.00	kPa
DP22	-70.11	kPa	0.02	kPa
DP23	69.06	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.78	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.02	bar	0.02	bar
P03	20.34	bar	0.02	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0109	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0112	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	198.50	°C	0.22	°C
TF02	214.57	°C	0.06	°C
TF11	206.92	°C	0.11	°C
TF12	228.11	°C	0.05	°C
TF13	224.98	°C	0.05	°C
TF14	224.23	°C	0.05	°C
TF15	222.11	°C	0.06	°C
TF16	221.26	°C	0.07	°C
TF17	218.87	°C	0.07	°C
TF21	64.00	°C	0.35	°C
TF22	76.76	°C	0.53	°C
TF23	75.37	°C	0.57	°C
TF24	75.52	°C	0.57	°C
TF25	72.60	°C	0.52	°C
TF26	62.42	°C	0.33	°C
TF27	64.84	°C	0.35	°C
TW11	200.73	°C	0.12	°C
TW12	222.31	°C	0.05	°C
TW13	223.03	°C	0.04	°C
TW14	223.25	°C	0.05	°C
TW15	221.43	°C	0.05	°C
TW16	225.07	°C	0.05	°C
TW17	223.37	°C	0.05	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	62.010	V
VTAM2	94.719	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	64.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	161.9	A
Potenza Tamini 1	3.987	kW
Potenza Tamini 2	15.335	kW
Potenza complessiva	19.322	kW

Stazionario: 15-09-2015\_1446\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

15/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	20	bar
Portata	10	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

15-09-2015\_1446\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	10.51	kPa	0.32	kPa
DP12	-62.24	kPa	0.06	kPa
DP13	10.25	kPa	0.15	kPa
DP14	13.68	kPa	0.20	kPa
DP15	25.34	kPa	0.65	kPa
DP16	27.44	kPa	0.95	kPa
DP17	32.97	kPa	0.78	kPa
DP21	-0.21	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.70	kPa	0.01	kPa
DP23	68.63	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.82	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.94	bar	0.04	bar
P03	20.36	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0101	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0104	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	196.87	°C	0.50	°C
TF02	215.29	°C	0.19	°C
TF11	206.39	°C	0.25	°C
TF12	227.96	°C	0.07	°C
TF13	224.86	°C	0.07	°C
TF14	224.14	°C	0.07	°C
TF15	222.05	°C	0.08	°C
TF16	221.27	°C	0.08	°C
TF17	218.96	°C	0.09	°C
TF21	70.89	°C	0.22	°C
TF22	87.99	°C	0.37	°C
TF23	87.44	°C	0.40	°C
TF24	87.70	°C	0.40	°C
TF25	83.66	°C	0.36	°C
TF26	69.38	°C	0.24	°C
TF27	71.94	°C	0.22	°C
TW11	200.29	°C	0.26	°C
TW12	222.22	°C	0.06	°C
TW13	222.93	°C	0.07	°C
TW14	223.18	°C	0.07	°C
TW15	221.37	°C	0.07	°C
TW16	225.07	°C	0.07	°C
TW17	223.48	°C	0.10	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	61.985	V
VTAM2	94.748	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	61.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	165	A
Potenza Tamini 1	3.806	kW
Potenza Tamini 2	15.633	kW
Potenza complessiva	19.439	kW

Stazionario: 15-09-2015\_1607\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

15/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	20	bar
Portata	8.33	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

15-09-2015\_1607\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	11.36	kPa	9.79	kPa
DP12	-62.42	kPa	0.83	kPa
DP13	11.02	kPa	3.63	kPa
DP14	8.63	kPa	3.45	kPa
DP15	19.44	kPa	4.32	kPa
DP16	22.31	kPa	3.83	kPa
DP17	28.63	kPa	4.21	kPa
DP21	-0.15	kPa	0.02	kPa
DP22	-67.59	kPa	0.07	kPa
DP23	67.25	kPa	0.09	kPa
DP24	-0.02	kPa	0.11	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.33	bar	0.20	bar
P03	19.94	bar	0.34	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0082	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0085	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	196.95	°C	0.92	°C
TF02	307.03	°C	4.15	°C
TF11	213.68	°C	3.17	°C
TF12	226.59	°C	0.85	°C
TF13	223.37	°C	0.94	°C
TF14	222.94	°C	1.01	°C
TF15	220.72	°C	0.92	°C
TF16	230.38	°C	9.97	°C
TF17	271.84	°C	7.59	°C
TF21	80.70	°C	0.43	°C
TF22	93.98	°C	0.31	°C
TF23	94.58	°C	0.29	°C
TF24	95.46	°C	0.28	°C
TF25	89.77	°C	0.30	°C
TF26	77.20	°C	0.29	°C
TF27	80.26	°C	0.13	°C
TW11	206.51	°C	0.83	°C
TW12	220.70	°C	0.67	°C
TW13	221.37	°C	0.58	°C
TW14	222.26	°C	0.45	°C
TW15	222.91	°C	1.57	°C
TW16	262.29	°C	3.59	°C
TW17	306.14	°C	7.23	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	62.940	V
VTAM2	92.804	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	61.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	162.4	A
Potenza Tamini 1	3.865	kW
Potenza Tamini 2	15.071	kW
Potenza complessiva	18.936	kW

Stazionario: 15-09-2015\_1636\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

15/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.6	kW
Pressione	20	bar
Portata	8.33	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

15-09-2015\_1636\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	8.96	kPa	6.73	kPa
DP12	-62.39	kPa	0.46	kPa
DP13	11.99	kPa	2.01	kPa
DP14	7.91	kPa	2.14	kPa
DP15	18.99	kPa	3.55	kPa
DP16	21.61	kPa	3.97	kPa
DP17	23.19	kPa	3.65	kPa
DP21	-0.18	kPa	0.02	kPa
DP22	-68.41	kPa	0.20	kPa
DP23	67.11	kPa	0.27	kPa
DP24	-1.02	kPa	0.37	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.89	bar	0.15	bar
P03	20.60	bar	0.24	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0081	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0084	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	196.38	°C	0.64	°C
TF02	248.27	°C	1.84	°C
TF11	207.04	°C	0.35	°C
TF12	227.79	°C	0.59	°C
TF13	224.70	°C	0.66	°C
TF14	224.09	°C	0.68	°C
TF15	222.10	°C	0.66	°C
TF16	223.08	°C	3.13	°C
TF17	222.21	°C	3.62	°C
TF21	85.86	°C	0.12	°C
TF22	97.94	°C	0.23	°C
TF23	98.85	°C	0.24	°C
TF24	100.06	°C	0.25	°C
TF25	94.08	°C	0.26	°C
TF26	81.03	°C	0.17	°C
TF27	84.74	°C	0.31	°C
TW11	201.54	°C	0.54	°C
TW12	222.07	°C	0.45	°C
TW13	222.65	°C	0.50	°C
TW14	223.24	°C	0.47	°C
TW15	223.85	°C	1.54	°C
TW16	239.24	°C	0.98	°C
TW17	228.72	°C	2.56	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	43.050	V
VTAM2	93.114	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	46.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	163.3	A
Potenza Tamini 1	2.010	kW
Potenza Tamini 2	15.205	kW
Potenza complessiva	17.216	kW



Stazionario: 15-09-2015\_1714\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

15/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Pressione	20	bar
Portata	10	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

15-09-2015\_1714\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	10.53	kPa	0.29	kPa
DP12	-62.29	kPa	0.05	kPa
DP13	14.70	kPa	0.13	kPa
DP14	9.31	kPa	0.18	kPa
DP15	25.55	kPa	0.57	kPa
DP16	27.38	kPa	0.80	kPa
DP17	30.94	kPa	0.98	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.00	kPa
DP22	-68.95	kPa	0.00	kPa
DP23	67.97	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.74	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.90	bar	0.03	bar
P03	20.35	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0101	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0104	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	196.69	°C	0.27	°C
TF02	214.67	°C	0.08	°C
TF11	205.51	°C	0.12	°C
TF12	227.82	°C	0.07	°C
TF13	224.83	°C	0.08	°C
TF14	224.11	°C	0.08	°C
TF15	222.00	°C	0.09	°C
TF16	221.22	°C	0.09	°C
TF17	218.89	°C	0.09	°C
TF21	85.48	°C	0.06	°C
TF22	102.74	°C	0.18	°C
TF23	103.99	°C	0.20	°C
TF24	104.87	°C	0.18	°C
TF25	99.16	°C	0.18	°C
TF26	82.01	°C	0.01	°C
TF27	83.82	°C	0.03	°C
TW11	199.43	°C	0.13	°C
TW12	222.28	°C	0.06	°C
TW13	222.73	°C	0.06	°C
TW14	223.13	°C	0.08	°C
TW15	221.50	°C	0.08	°C
TW16	224.38	°C	0.07	°C
TW17	223.04	°C	0.08	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	43.065	V
VTAM2	92.936	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	47.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	163.3	A
Potenza Tamini 1	2.033	kW
Potenza Tamini 2	15.176	kW
Potenza complessiva	17.209	kW

Stazionario: 15-09-2015\_1815\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

15/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	12.5	kW
Pressione	20	bar
Portata	13	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

15-09-2015\_1815\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	16.91	kPa	0.28	kPa
DP12	-62.54	kPa	0.20	kPa
DP13	12.42	kPa	0.06	kPa
DP14	10.18	kPa	0.10	kPa
DP15	14.50	kPa	0.35	kPa
DP16	18.86	kPa	0.54	kPa
DP17	33.52	kPa	1.12	kPa
DP21	-0.17	kPa	0.00	kPa
DP22	-68.93	kPa	0.00	kPa
DP23	68.01	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.64	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.96	bar	0.03	bar
P03	20.52	bar	0.04	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0129	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0132	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	192.28	°C	0.53	°C
TF02	215.09	°C	0.09	°C
TF11	201.58	°C	0.37	°C
TF12	225.03	°C	0.41	°C
TF13	224.79	°C	0.07	°C
TF14	224.31	°C	0.07	°C
TF15	222.25	°C	0.07	°C
TF16	221.68	°C	0.08	°C
TF17	219.39	°C	0.08	°C
TF21	92.26	°C	0.79	°C
TF22	100.39	°C	0.28	°C
TF23	102.71	°C	0.26	°C
TF24	103.22	°C	0.28	°C
TF25	96.18	°C	0.31	°C
TF26	90.05	°C	0.74	°C
TF27	79.28	°C	0.37	°C
TW11	194.61	°C	0.37	°C
TW12	221.03	°C	0.07	°C
TW13	221.83	°C	0.07	°C
TW14	222.56	°C	0.07	°C
TW15	221.30	°C	0.07	°C
TW16	227.56	°C	0.07	°C
TW17	224.92	°C	0.07	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	92.828	V
VTAM2	53.549	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	82.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	109.9	A
Potenza Tamini 1	7.630	kW
Potenza Tamini 2	5.885	kW
Potenza complessiva	13.516	kW

Stazionario: 16-09-2015\_1043\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Pressione	50	bar
Portata	10	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1043\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	14.81	kPa	10.81	kPa
DP12	-56.27	kPa	0.66	kPa
DP13	8.90	kPa	2.36	kPa
DP14	9.53	kPa	2.49	kPa
DP15	14.48	kPa	3.94	kPa
DP16	13.97	kPa	3.61	kPa
DP17	14.97	kPa	3.00	kPa
DP21	-0.15	kPa	0.02	kPa
DP22	-70.50	kPa	0.02	kPa
DP23	69.47	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.93	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.51	bar	0.59	bar
P03	50.30	bar	0.61	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0102	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0106	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	262.84	°C	2.61	°C
TF02	266.23	°C	0.75	°C
TF11	268.16	°C	2.49	°C
TF12	276.47	°C	0.77	°C
TF13	273.93	°C	0.79	°C
TF14	273.30	°C	0.79	°C
TF15	272.49	°C	0.77	°C
TF16	271.86	°C	2.14	°C
TF17	270.54	°C	2.16	°C
TF21	46.75	°C	0.40	°C
TF22	64.02	°C	0.62	°C
TF23	62.14	°C	0.66	°C
TF24	62.64	°C	0.66	°C
TF25	62.15	°C	0.66	°C
TF26	47.89	°C	0.38	°C
TF27	57.04	°C	0.44	°C
TW11	261.67	°C	2.47	°C
TW12	270.90	°C	0.75	°C
TW13	271.73	°C	0.76	°C
TW14	272.44	°C	0.67	°C
TW15	272.26	°C	1.21	°C
TW16	278.22	°C	2.43	°C
TW17	276.65	°C	3.09	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	41.428	V
VTAM2	94.291	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	45.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164	A
Potenza Tamini 1	1.885	kW
Potenza Tamini 2	15.464	kW
Potenza complessiva	17.349	kW

Stazionario: 16-09-2015\_1114\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	50	bar
Portata	10	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1114\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	18.94	kPa	17.03	kPa
DP12	-56.82	kPa	1.04	kPa
DP13	8.71	kPa	3.68	kPa
DP14	9.43	kPa	3.54	kPa
DP15	14.50	kPa	4.89	kPa
DP16	14.07	kPa	4.15	kPa
DP17	15.58	kPa	3.28	kPa
DP21	-0.15	kPa	0.03	kPa
DP22	-70.09	kPa	0.03	kPa
DP23	68.45	kPa	0.05	kPa
DP24	-1.56	kPa	0.02	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.55	bar	0.71	bar
P03	50.29	bar	0.80	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0102	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0106	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	262.30	°C	2.70	°C
TF02	291.49	°C	7.00	°C
TF11	268.90	°C	2.25	°C
TF12	276.40	°C	0.97	°C
TF13	273.82	°C	1.00	°C
TF14	273.26	°C	1.00	°C
TF15	272.51	°C	1.09	°C
TF16	273.80	°C	5.62	°C
TF17	282.14	°C	14.43	°C
TF21	54.82	°C	0.58	°C
TF22	75.42	°C	0.63	°C
TF23	74.42	°C	0.67	°C
TF24	75.03	°C	0.68	°C
TF25	74.24	°C	0.67	°C
TF26	56.02	°C	0.56	°C
TF27	64.93	°C	0.43	°C
TW11	262.13	°C	1.64	°C
TW12	270.94	°C	0.91	°C
TW13	271.79	°C	0.88	°C
TW14	272.67	°C	0.81	°C
TW15	272.89	°C	1.38	°C
TW16	284.63	°C	8.89	°C
TW17	295.08	°C	18.59	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	61.418	V
VTAM2	94.215	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	60.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164	A
Potenza Tamini 1	3.697	kW
Potenza Tamini 2	15.451	kW
Potenza complessiva	19.149	kW



Stazionario: 16-09-2015\_1140\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	50	bar
Portata	12	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1140\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	15.85	kPa	0.93	kPa
DP12	-56.22	kPa	0.10	kPa
DP13	9.93	kPa	0.18	kPa
DP14	11.60	kPa	0.28	kPa
DP15	18.80	kPa	0.71	kPa
DP16	18.19	kPa	1.05	kPa
DP17	19.10	kPa	1.17	kPa
DP21	-0.17	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.75	kPa	0.04	kPa
DP23	68.73	kPa	0.05	kPa
DP24	-0.96	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	51.07	bar	0.12	bar
P03	50.69	bar	0.11	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0120	kg/s	0.0007	kg/s
F02	0.0124	kg/s	0.0004	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	262.74	°C	0.59	°C
TF02	265.84	°C	0.13	°C
TF11	267.94	°C	0.69	°C
TF12	277.16	°C	0.14	°C
TF13	274.60	°C	0.14	°C
TF14	273.95	°C	0.15	°C
TF15	273.03	°C	0.14	°C
TF16	271.65	°C	0.14	°C
TF17	269.76	°C	0.14	°C
TF21	63.19	°C	0.82	°C
TF22	84.50	°C	0.95	°C
TF23	84.28	°C	1.05	°C
TF24	84.98	°C	1.05	°C
TF25	83.84	°C	0.99	°C
TF26	64.27	°C	0.85	°C
TF27	70.95	°C	0.60	°C
TW11	261.35	°C	0.70	°C
TW12	271.68	°C	0.14	°C
TW13	272.43	°C	0.14	°C
TW14	273.04	°C	0.13	°C
TW15	271.66	°C	0.14	°C
TW16	275.54	°C	0.13	°C
TW17	274.22	°C	0.13	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	61.417	V
VTAM2	94.173	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	60.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164	A
Potenza Tamini 1	3.703	kW
Potenza Tamini 2	15.444	kW
Potenza complessiva	19.148	kW

Stazionario: 16-09-2015\_1217\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA 16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA		
Potenza	18.4	kW
Pressione	50	bar
Portata	14	g/s

NOTE

Nome del file acquisito 16-09-2015\_1217\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.				
	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	19.66	kPa	1.55	kPa
DP12	-56.31	kPa	0.08	kPa
DP13	10.57	kPa	0.25	kPa
DP14	12.86	kPa	0.47	kPa
DP15	21.82	kPa	1.09	kPa
DP16	22.55	kPa	1.52	kPa
DP17	24.49	kPa	1.91	kPa
DP21	-0.18	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.38	kPa	0.02	kPa
DP23	68.38	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.95	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA				
	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.98	bar	0.26	bar
P03	50.41	bar	0.25	bar

MISURATORI DI PORTATA				
	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0135	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0139	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	262.01	°C	0.78	°C
TF02	265.50	°C	0.31	°C
TF11	267.42	°C	0.53	°C
TF12	277.02	°C	0.31	°C
TF13	274.45	°C	0.31	°C
TF14	273.77	°C	0.31	°C
TF15	272.82	°C	0.31	°C
TF16	271.43	°C	0.31	°C
TF17	269.49	°C	0.31	°C
TF21	70.78	°C	0.35	°C
TF22	93.67	°C	0.43	°C
TF23	94.34	°C	0.47	°C
TF24	95.10	°C	0.48	°C
TF25	93.14	°C	0.42	°C
TF26	72.32	°C	0.37	°C
TF27	76.65	°C	0.26	°C
TW11	260.85	°C	0.53	°C
TW12	271.57	°C	0.30	°C
TW13	272.29	°C	0.31	°C
TW14	272.84	°C	0.31	°C
TW15	271.48	°C	0.31	°C
TW16	275.30	°C	0.31	°C
TW17	273.97	°C	0.31	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	61.273	V
VTAM2	94.082	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	60.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	163.7	A
Potenza Tamini 1	3.683	kW
Potenza Tamini 2	15.401	kW
Potenza complessiva	19.084	kW

Stazionario: 16-09-2015\_1242\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	20.2	kW
Pressione	50	bar
Portata	14	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1242\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	19.56	kPa	0.82	kPa
DP12	-56.32	kPa	0.06	kPa
DP13	10.56	kPa	0.14	kPa
DP14	12.83	kPa	0.25	kPa
DP15	21.79	kPa	0.59	kPa
DP16	22.66	kPa	0.86	kPa
DP17	23.96	kPa	1.14	kPa
DP21	-0.18	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.14	kPa	0.02	kPa
DP23	68.11	kPa	0.03	kPa
DP24	-0.98	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.89	bar	0.04	bar
P03	50.32	bar	0.04	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0135	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0139	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	261.94	°C	0.44	°C
TF02	265.40	°C	0.06	°C
TF11	267.55	°C	0.33	°C
TF12	276.93	°C	0.05	°C
TF13	274.34	°C	0.05	°C
TF14	273.66	°C	0.05	°C
TF15	272.71	°C	0.05	°C
TF16	271.32	°C	0.05	°C
TF17	269.38	°C	0.05	°C
TF21	75.97	°C	0.43	°C
TF22	99.17	°C	0.36	°C
TF23	100.45	°C	0.40	°C
TF24	101.31	°C	0.41	°C
TF25	98.65	°C	0.36	°C
TF26	77.70	°C	0.44	°C
TF27	80.08	°C	0.22	°C
TW11	261.02	°C	0.33	°C
TW12	271.50	°C	0.05	°C
TW13	272.20	°C	0.05	°C
TW14	272.75	°C	0.07	°C
TW15	271.40	°C	0.05	°C
TW16	276.06	°C	0.06	°C
TW17	274.34	°C	0.06	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	78.086	V
VTAM2	93.882	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	72.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164	A
Potenza Tamini 1	5.646	kW
Potenza Tamini 2	15.397	kW
Potenza complessiva	21.042	kW

**Stazionario: 16-09-2015\_1332\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	20.2	kW
Pressione	50	bar
Portata	12	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1332\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	21.51	kPa	17.85	kPa
DP12	-56.47	kPa	0.93	kPa
DP13	9.52	kPa	3.47	kPa
DP14	11.12	kPa	3.87	kPa
DP15	17.54	kPa	5.64	kPa
DP16	17.57	kPa	5.31	kPa
DP17	19.38	kPa	4.15	kPa
DP21	-0.21	kPa	0.03	kPa
DP22	-68.59	kPa	0.02	kPa
DP23	66.92	kPa	0.03	kPa
DP24	-1.65	kPa	0.02	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.54	bar	0.41	bar
P03	50.09	bar	0.62	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0117	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0122	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	263.72	°C	1.40	°C
TF02	288.49	°C	5.83	°C
TF11	270.01	°C	1.04	°C
TF12	276.36	°C	0.70	°C
TF13	273.73	°C	0.75	°C
TF14	273.09	°C	0.77	°C
TF15	272.18	°C	0.76	°C
TF16	271.02	°C	1.00	°C
TF17	270.55	°C	2.56	°C
TF21	89.69	°C	0.52	°C
TF22	108.35	°C	0.31	°C
TF23	110.67	°C	0.36	°C
TF24	111.68	°C	0.37	°C
TF25	107.63	°C	0.31	°C
TF26	90.12	°C	0.44	°C
TF27	85.82	°C	0.22	°C
TW11	263.80	°C	0.94	°C
TW12	270.98	°C	0.59	°C
TW13	271.68	°C	0.65	°C
TW14	272.16	°C	0.58	°C
TW15	271.99	°C	0.91	°C
TW16	278.31	°C	1.85	°C
TW17	277.73	°C	3.27	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	78.072	V
VTAM2	93.963	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	72	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164	A
Potenza Tamini 1	5.621	kW
Potenza Tamini 2	15.410	kW
Potenza complessiva	21.031	kW



Stazionario: 16-09-2015\_1358\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Pressione	50	bar
Portata	12	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1358\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	24.59	kPa	21.57	kPa
DP12	-56.80	kPa	1.17	kPa
DP13	9.62	kPa	4.19	kPa
DP14	11.32	kPa	4.41	kPa
DP15	17.89	kPa	5.89	kPa
DP16	18.31	kPa	5.21	kPa
DP17	20.40	kPa	4.02	kPa
DP21	-0.16	kPa	0.05	kPa
DP22	-68.30	kPa	0.04	kPa
DP23	66.56	kPa	0.08	kPa
DP24	-1.70	kPa	0.08	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	51.08	bar	0.75	bar
P03	50.59	bar	0.92	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0117	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0121	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	264.96	°C	1.85	°C
TF02	309.77	°C	8.94	°C
TF11	270.81	°C	2.89	°C
TF12	276.99	°C	1.07	°C
TF13	274.30	°C	1.14	°C
TF14	273.69	°C	1.14	°C
TF15	272.73	°C	1.14	°C
TF16	271.89	°C	1.71	°C
TF17	272.82	°C	3.90	°C
TF21	96.42	°C	0.59	°C
TF22	111.94	°C	0.22	°C
TF23	114.76	°C	0.27	°C
TF24	116.04	°C	0.30	°C
TF25	111.15	°C	0.23	°C
TF26	95.76	°C	0.49	°C
TF27	88.73	°C	0.35	°C
TW11	264.29	°C	2.83	°C
TW12	271.61	°C	0.98	°C
TW13	272.39	°C	1.03	°C
TW14	273.05	°C	0.90	°C
TW15	272.63	°C	0.98	°C
TW16	280.40	°C	2.15	°C
TW17	283.33	°C	6.09	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	92.242	V
VTAM2	94.167	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	80.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164	A
Potenza Tamini 1	7.444	kW
Potenza Tamini 2	15.443	kW
Potenza complessiva	22.887	kW

Stazionario: 16-09-2015\_1425\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Pressione	50	bar
Portata	14	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1425\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	20.83	kPa	0.49	kPa
DP12	-56.46	kPa	0.06	kPa
DP13	10.81	kPa	0.10	kPa
DP14	13.27	kPa	0.13	kPa
DP15	22.85	kPa	0.37	kPa
DP16	24.10	kPa	0.57	kPa
DP17	25.70	kPa	0.69	kPa
DP21	-0.19	kPa	0.00	kPa
DP22	-68.06	kPa	0.01	kPa
DP23	66.82	kPa	0.05	kPa
DP24	-1.23	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.87	bar	0.11	bar
P03	50.25	bar	0.11	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0138	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0143	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	260.84	°C	0.45	°C
TF02	265.57	°C	0.14	°C
TF11	266.50	°C	0.42	°C
TF12	276.96	°C	0.13	°C
TF13	274.34	°C	0.14	°C
TF14	273.65	°C	0.14	°C
TF15	272.67	°C	0.14	°C
TF16	271.28	°C	0.14	°C
TF17	269.34	°C	0.14	°C
TF21	105.35	°C	0.48	°C
TF22	115.67	°C	0.23	°C
TF23	118.72	°C	0.26	°C
TF24	120.22	°C	0.25	°C
TF25	114.82	°C	0.22	°C
TF26	103.12	°C	0.43	°C
TF27	92.47	°C	0.01	°C
TW11	259.99	°C	0.41	°C
TW12	271.63	°C	0.13	°C
TW13	272.27	°C	0.14	°C
TW14	272.71	°C	0.13	°C
TW15	271.45	°C	0.13	°C
TW16	276.96	°C	0.14	°C
TW17	274.80	°C	0.14	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	92.454	V
VTAM2	94.232	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	80.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164	A
Potenza Tamini 1	7.461	kW
Potenza Tamini 2	15.454	kW
Potenza complessiva	22.915	kW

Stazionario: 16-09-2015\_1517\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Pressione	70	bar
Portata	15	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1517\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	26.40	kPa	9.59	kPa
DP12	-54.07	kPa	0.29	kPa
DP13	10.86	kPa	1.07	kPa
DP14	12.51	kPa	1.38	kPa
DP15	20.01	kPa	2.02	kPa
DP16	20.23	kPa	2.88	kPa
DP17	22.22	kPa	4.46	kPa
DP21	-0.19	kPa	0.02	kPa
DP22	-67.64	kPa	0.01	kPa
DP23	66.58	kPa	0.03	kPa
DP24	-1.23	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.77	bar	0.18	bar
P03	70.18	bar	0.29	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0150	kg/s	0.0006	kg/s
F02	0.0156	kg/s	0.0004	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	282.39	°C	0.67	°C
TF02	287.10	°C	0.36	°C
TF11	287.73	°C	0.36	°C
TF12	298.21	°C	0.28	°C
TF13	295.64	°C	0.29	°C
TF14	294.93	°C	0.30	°C
TF15	294.42	°C	0.31	°C
TF16	292.73	°C	0.31	°C
TF17	290.90	°C	0.30	°C
TF21	118.09	°C	0.40	°C
TF22	122.28	°C	0.22	°C
TF23	126.15	°C	0.25	°C
TF24	127.62	°C	0.25	°C
TF25	121.07	°C	0.21	°C
TF26	114.80	°C	0.36	°C
TF27	94.69	°C	0.11	°C
TW11	281.19	°C	0.37	°C
TW12	292.83	°C	0.25	°C
TW13	293.53	°C	0.27	°C
TW14	294.07	°C	0.24	°C
TW15	292.80	°C	0.26	°C
TW16	298.51	°C	0.27	°C
TW17	296.52	°C	0.24	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	92.438	V
VTAM2	94.618	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	80.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164.2	A
Potenza Tamini 1	7.432	kW
Potenza Tamini 2	15.536	kW
Potenza complessiva	22.968	kW

Stazionario: 16-09-2015\_1555\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Pressione	70	bar
Portata	14	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1555\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	21.44	kPa	8.93	kPa
DP12	-54.04	kPa	0.34	kPa
DP13	10.20	kPa	1.23	kPa
DP14	11.31	kPa	1.62	kPa
DP15	17.37	kPa	2.48	kPa
DP16	16.64	kPa	2.75	kPa
DP17	17.59	kPa	1.80	kPa
DP21	-0.21	kPa	0.02	kPa
DP22	-67.33	kPa	0.01	kPa
DP23	65.69	kPa	0.03	kPa
DP24	-1.84	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.63	bar	0.42	bar
P03	70.22	bar	0.51	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0134	kg/s	0.0007	kg/s
F02	0.0140	kg/s	0.0004	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	282.06	°C	0.89	°C
TF02	307.44	°C	1.96	°C
TF11	287.38	°C	0.54	°C
TF12	298.02	°C	0.46	°C
TF13	295.44	°C	0.48	°C
TF14	294.75	°C	0.47	°C
TF15	294.24	°C	0.50	°C
TF16	292.58	°C	0.49	°C
TF17	290.81	°C	0.53	°C
TF21	126.06	°C	0.30	°C
TF22	126.58	°C	0.17	°C
TF23	131.10	°C	0.19	°C
TF24	132.45	°C	0.18	°C
TF25	125.17	°C	0.16	°C
TF26	121.67	°C	0.26	°C
TF27	96.64	°C	0.08	°C
TW11	280.99	°C	0.52	°C
TW12	292.75	°C	0.44	°C
TW13	293.47	°C	0.45	°C
TW14	293.98	°C	0.44	°C
TW15	292.76	°C	0.47	°C
TW16	298.98	°C	0.59	°C
TW17	298.28	°C	1.47	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	92.901	V
VTAM2	95.091	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	80.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164.3	A
Potenza Tamini 1	7.497	kW
Potenza Tamini 2	15.623	kW
Potenza complessiva	23.121	kW



Stazionario: 16-09-2015\_1637\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	70	bar
Portata	14	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1637\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	21.89	kPa	0.67	kPa
DP12	-53.92	kPa	0.10	kPa
DP13	10.35	kPa	0.10	kPa
DP14	11.77	kPa	0.16	kPa
DP15	18.83	kPa	0.39	kPa
DP16	18.28	kPa	0.56	kPa
DP17	18.99	kPa	0.75	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.00	kPa
DP22	-67.18	kPa	0.00	kPa
DP23	66.17	kPa	0.03	kPa
DP24	-1.23	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.67	bar	0.22	bar
P03	70.20	bar	0.23	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0139	kg/s	0.0007	kg/s
F02	0.0146	kg/s	0.0004	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	282.95	°C	0.77	°C
TF02	286.94	°C	0.21	°C
TF11	288.08	°C	0.58	°C
TF12	298.18	°C	0.21	°C
TF13	295.63	°C	0.21	°C
TF14	294.93	°C	0.21	°C
TF15	294.43	°C	0.22	°C
TF16	292.74	°C	0.22	°C
TF17	290.94	°C	0.22	°C
TF21	128.12	°C	0.09	°C
TF22	130.32	°C	0.14	°C
TF23	135.42	°C	0.16	°C
TF24	136.68	°C	0.16	°C
TF25	128.89	°C	0.15	°C
TF26	123.33	°C	0.09	°C
TF27	98.26	°C	0.06	°C
TW11	281.60	°C	0.57	°C
TW12	292.84	°C	0.21	°C
TW13	293.54	°C	0.21	°C
TW14	294.09	°C	0.21	°C
TW15	292.86	°C	0.21	°C
TW16	297.08	°C	0.22	°C
TW17	295.65	°C	0.21	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	67.044	V
VTAM2	95.413	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	64	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164	A
Potenza Tamini 1	4.291	kW
Potenza Tamini 2	15.648	kW
Potenza complessiva	19.939	kW

Stazionario: 16-09-2015\_1659\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	70	bar
Portata	15	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1659\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	23.95	kPa	0.81	kPa
DP12	-53.88	kPa	0.07	kPa
DP13	10.64	kPa	0.11	kPa
DP14	12.22	kPa	0.19	kPa
DP15	19.81	kPa	0.43	kPa
DP16	19.74	kPa	0.57	kPa
DP17	21.11	kPa	0.79	kPa
DP21	-0.20	kPa	0.00	kPa
DP22	-67.16	kPa	0.00	kPa
DP23	66.15	kPa	0.04	kPa
DP24	-1.23	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	71.21	bar	0.07	bar
P03	70.65	bar	0.08	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0146	kg/s	0.0007	kg/s
F02	0.0152	kg/s	0.0004	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	283.59	°C	0.40	°C
TF02	287.37	°C	0.08	°C
TF11	288.85	°C	0.37	°C
TF12	298.66	°C	0.07	°C
TF13	296.11	°C	0.07	°C
TF14	295.41	°C	0.07	°C
TF15	294.91	°C	0.07	°C
TF16	293.20	°C	0.07	°C
TF17	291.40	°C	0.07	°C
TF21	126.96	°C	0.09	°C
TF22	132.04	°C	0.12	°C
TF23	137.33	°C	0.14	°C
TF24	138.64	°C	0.14	°C
TF25	130.54	°C	0.14	°C
TF26	122.28	°C	0.07	°C
TF27	98.95	°C	0.05	°C
TW11	282.33	°C	0.37	°C
TW12	293.33	°C	0.07	°C
TW13	294.01	°C	0.07	°C
TW14	294.58	°C	0.07	°C
TW15	293.32	°C	0.07	°C
TW16	297.54	°C	0.07	°C
TW17	296.11	°C	0.07	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	66.959	V
VTAM2	94.950	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	63.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164	A
Potenza Tamini 1	4.265	kW
Potenza Tamini 2	15.572	kW
Potenza complessiva	19.837	kW

Stazionario: 16-09-2015\_1724\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

16/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Pressione	70	bar
Portata	15	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

16-09-2015\_1724\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	24.17	kPa	1.26	kPa
DP12	-54.06	kPa	0.11	kPa
DP13	10.71	kPa	0.17	kPa
DP14	12.27	kPa	0.29	kPa
DP15	19.98	kPa	0.63	kPa
DP16	19.89	kPa	0.83	kPa
DP17	21.62	kPa	0.97	kPa
DP21	-0.19	kPa	0.00	kPa
DP22	-67.14	kPa	0.00	kPa
DP23	66.14	kPa	0.04	kPa
DP24	-1.21	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.88	bar	0.17	bar
P03	70.32	bar	0.17	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0147	kg/s	0.0006	kg/s
F02	0.0153	kg/s	0.0004	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	282.31	°C	0.86	°C
TF02	287.05	°C	0.16	°C
TF11	287.66	°C	0.70	°C
TF12	298.34	°C	0.16	°C
TF13	295.80	°C	0.16	°C
TF14	295.09	°C	0.16	°C
TF15	294.59	°C	0.16	°C
TF16	292.88	°C	0.16	°C
TF17	291.08	°C	0.16	°C
TF21	125.06	°C	0.21	°C
TF22	133.73	°C	0.11	°C
TF23	139.17	°C	0.12	°C
TF24	140.52	°C	0.12	°C
TF25	132.18	°C	0.12	°C
TF26	120.74	°C	0.18	°C
TF27	99.45	°C	0.03	°C
TW11	281.11	°C	0.70	°C
TW12	293.01	°C	0.16	°C
TW13	293.70	°C	0.16	°C
TW14	294.27	°C	0.16	°C
TW15	293.01	°C	0.16	°C
TW16	296.38	°C	0.16	°C
TW17	295.31	°C	0.16	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	44.840	V
VTAM2	95.087	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	47.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	164.8	A
Potenza Tamini 1	2.148	kW
Potenza Tamini 2	15.670	kW
Potenza complessiva	17.818	kW

Stazionario: 17-09-2015\_1156\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

17/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	14.7	kW
Pressione	70	bar
Portata	10	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

17-09-2015\_1156\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	11.87	kPa	5.38	kPa
DP12	-53.14	kPa	0.40	kPa
DP13	8.27	kPa	1.14	kPa
DP14	7.63	kPa	1.05	kPa
DP15	9.81	kPa	1.52	kPa
DP16	8.59	kPa	1.03	kPa
DP17	9.78	kPa	0.83	kPa
DP21	-0.19	kPa	0.01	kPa
DP22	-70.22	kPa	0.02	kPa
DP23	69.19	kPa	0.03	kPa
DP24	-1.32	kPa	0.02	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.72	bar	0.78	bar
P03	70.69	bar	0.78	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0097	kg/s	0.0006	kg/s
F02	0.0103	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	287.43	°C	1.32	°C
TF02	287.31	°C	0.75	°C
TF11	294.05	°C	1.16	°C
TF12	298.11	°C	0.76	°C
TF13	295.76	°C	0.77	°C
TF14	295.26	°C	0.66	°C
TF15	294.77	°C	0.77	°C
TF16	303.81	°C	10.27	°C
TF17	297.78	°C	6.45	°C
TF21	53.41	°C	0.23	°C
TF22	72.20	°C	0.69	°C
TF23	72.17	°C	0.71	°C
TF24	73.24	°C	0.71	°C
TF25	70.65	°C	0.73	°C
TF26	53.76	°C	0.25	°C
TF27	64.10	°C	0.46	°C
TW11	287.47	°C	1.08	°C
TW12	292.47	°C	0.74	°C
TW13	293.44	°C	0.73	°C
TW14	293.91	°C	0.74	°C
TW15	295.78	°C	3.53	°C
TW16	306.80	°C	7.56	°C
TW17	300.59	°C	5.90	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	0.089	V
VTAM2	93.718	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	0	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	162.3	A
Potenza Tamini 1	0.000	kW
Potenza Tamini 2	15.210	kW
Potenza complessiva	15.210	kW



Stazionario: 17-09-2015\_1231\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

17/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Pressione	70	bar
Portata	10	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

17-09-2015\_1231\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	14.71	kPa	12.48	kPa
DP12	-53.93	kPa	0.64	kPa
DP13	8.35	kPa	2.42	kPa
DP14	6.89	kPa	2.10	kPa
DP15	9.79	kPa	2.53	kPa
DP16	9.05	kPa	1.56	kPa
DP17	10.58	kPa	1.37	kPa
DP21	-0.21	kPa	0.03	kPa
DP22	-69.81	kPa	0.02	kPa
DP23	68.45	kPa	0.07	kPa
DP24	-1.77	kPa	0.05	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	71.51	bar	0.39	bar
P03	71.46	bar	0.54	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0096	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0102	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	282.70	°C	1.58	°C
TF02	292.76	°C	0.89	°C
TF11	290.56	°C	0.61	°C
TF12	299.05	°C	0.49	°C
TF13	296.70	°C	0.50	°C
TF14	296.01	°C	0.51	°C
TF15	295.90	°C	0.80	°C
TF16	307.75	°C	11.29	°C
TF17	319.79	°C	6.76	°C
TF21	58.68	°C	0.37	°C
TF22	84.81	°C	0.58	°C
TF23	85.23	°C	0.61	°C
TF24	86.24	°C	0.61	°C
TF25	83.91	°C	0.59	°C
TF26	60.02	°C	0.42	°C
TF27	72.62	°C	0.41	°C
TW11	284.10	°C	0.63	°C
TW12	293.22	°C	0.41	°C
TW13	294.29	°C	0.46	°C
TW14	295.05	°C	0.34	°C
TW15	296.29	°C	1.71	°C
TW16	316.32	°C	5.52	°C
TW17	331.40	°C	6.60	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	42.506	V
VTAM2	93.607	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	45.8	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	162.8	A
Potenza Tamini 1	1.947	kW
Potenza Tamini 2	15.239	kW
Potenza complessiva	17.186	kW

Stazionario: 17-09-2015\_1605\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

17/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	70	bar
Portata	10	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

17-09-2015\_1605\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	13.15	kPa	1.37	kPa
DP12	-57.27	kPa	0.47	kPa
DP13	10.19	kPa	0.11	kPa
DP14	7.43	kPa	0.11	kPa
DP15	10.64	kPa	0.31	kPa
DP16	9.57	kPa	0.35	kPa
DP17	10.83	kPa	0.23	kPa
DP21	-0.24	kPa	0.01	kPa
DP22	-69.88	kPa	0.02	kPa
DP23	68.47	kPa	0.06	kPa
DP24	-1.89	kPa	0.04	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.11	bar	0.27	bar
P03	70.08	bar	0.28	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0101	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0106	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	253.50	°C	2.24	°C
TF02	291.43	°C	0.51	°C
TF11	264.32	°C	1.06	°C
TF12	297.82	°C	0.27	°C
TF13	295.36	°C	0.27	°C
TF14	294.64	°C	0.27	°C
TF15	294.51	°C	0.27	°C
TF16	292.71	°C	0.27	°C
TF17	291.35	°C	0.32	°C
TF21	70.01	°C	0.44	°C
TF22	80.62	°C	0.62	°C
TF23	81.74	°C	0.62	°C
TF24	83.04	°C	0.61	°C
TF25	80.03	°C	0.62	°C
TF26	71.75	°C	0.36	°C
TF27	69.86	°C	0.43	°C
TW11	257.49	°C	1.04	°C
TW12	292.34	°C	0.26	°C
TW13	293.57	°C	0.26	°C
TW14	293.72	°C	0.26	°C
TW15	292.74	°C	0.26	°C
TW16	296.71	°C	0.27	°C
TW17	313.25	°C	1.70	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	64.102	V
VTAM2	93.777	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	62.1	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	162.9	A
Potenza Tamini 1	3.981	kW
Potenza Tamini 2	15.276	kW
Potenza complessiva	19.257	kW

Stazionario: 17-09-2015\_1655\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

17/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Pressione	70	bar
Portata	12	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

17-09-2015\_1655\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	16.26	kPa	0.96	kPa
DP12	-53.90	kPa	0.13	kPa
DP13	9.74	kPa	0.16	kPa
DP14	8.95	kPa	0.20	kPa
DP15	13.84	kPa	0.51	kPa
DP16	12.80	kPa	0.74	kPa
DP17	14.19	kPa	0.80	kPa
DP21	-0.24	kPa	0.00	kPa
DP22	-69.33	kPa	0.02	kPa
DP23	68.34	kPa	0.04	kPa
DP24	-1.46	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.53	bar	0.05	bar
P03	70.31	bar	0.05	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0121	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0126	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	282.74	°C	1.05	°C
TF02	287.15	°C	0.05	°C
TF11	289.30	°C	0.67	°C
TF12	298.16	°C	0.05	°C
TF13	295.71	°C	0.04	°C
TF14	294.98	°C	0.04	°C
TF15	294.63	°C	0.05	°C
TF16	292.91	°C	0.05	°C
TF17	291.15	°C	0.05	°C
TF21	79.68	°C	0.19	°C
TF22	93.45	°C	0.50	°C
TF23	95.33	°C	0.49	°C
TF24	96.24	°C	0.50	°C
TF25	92.37	°C	0.48	°C
TF26	79.82	°C	0.18	°C
TF27	77.71	°C	0.36	°C
TW11	282.88	°C	0.66	°C
TW12	292.74	°C	0.06	°C
TW13	293.88	°C	0.05	°C
TW14	294.07	°C	0.04	°C
TW15	293.00	°C	0.05	°C
TW16	296.26	°C	0.05	°C
TW17	295.28	°C	0.05	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	42.342	V
VTAM2	94.077	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	46.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	162.1	A
Potenza Tamini 1	1.973	kW
Potenza Tamini 2	15.250	kW
Potenza complessiva	17.223	kW

Stazionario: 17-09-2015\_1732\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

17/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW
Pressione	70	bar
Portata	12	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

17-09-2015\_1732\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	16.31	kPa	7.03	kPa
DP12	-54.13	kPa	0.31	kPa
DP13	9.52	kPa	1.13	kPa
DP14	8.86	kPa	1.17	kPa
DP15	13.11	kPa	1.97	kPa
DP16	12.38	kPa	2.28	kPa
DP17	13.75	kPa	1.33	kPa
DP21	-0.23	kPa	0.02	kPa
DP22	-68.96	kPa	0.02	kPa
DP23	67.78	kPa	0.04	kPa
DP24	-1.61	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.08	bar	0.17	bar
P03	69.85	bar	0.28	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0118	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0122	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	280.95	°C	0.83	°C
TF02	287.95	°C	0.47	°C
TF11	287.86	°C	0.75	°C
TF12	297.70	°C	0.24	°C
TF13	295.27	°C	0.25	°C
TF14	294.51	°C	0.26	°C
TF15	294.14	°C	0.26	°C
TF16	292.48	°C	0.26	°C
TF17	290.82	°C	0.25	°C
TF21	84.80	°C	0.35	°C
TF22	103.29	°C	0.44	°C
TF23	105.65	°C	0.47	°C
TF24	106.51	°C	0.47	°C
TF25	102.04	°C	0.43	°C
TF26	84.91	°C	0.33	°C
TF27	84.61	°C	0.29	°C
TW11	281.51	°C	0.75	°C
TW12	292.29	°C	0.19	°C
TW13	293.39	°C	0.20	°C
TW14	293.52	°C	0.21	°C
TW15	292.54	°C	0.22	°C
TW16	297.91	°C	1.13	°C
TW17	301.59	°C	2.42	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	64.453	V
VTAM2	93.823	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	62.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	163.4	A
Potenza Tamini 1	4.009	kW
Potenza Tamini 2	15.331	kW
Potenza complessiva	19.340	kW



Stazionario: 17-09-2015\_1826\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

17/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Pressione	70	bar
Portata	12	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

17-09-2015\_1826\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	17.38	kPa	0.74	kPa
DP12	-56.97	kPa	0.50	kPa
DP13	10.04	kPa	0.09	kPa
DP14	8.85	kPa	0.07	kPa
DP15	12.87	kPa	0.25	kPa
DP16	12.47	kPa	0.32	kPa
DP17	13.51	kPa	0.19	kPa
DP21	-0.25	kPa	0.00	kPa
DP22	-68.57	kPa	0.03	kPa
DP23	66.94	kPa	0.06	kPa
DP24	-2.10	kPa	0.02	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.21	bar	0.17	bar
P03	70.03	bar	0.17	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0118	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0123	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	255.45	°C	0.81	°C
TF02	316.30	°C	2.73	°C
TF11	267.38	°C	0.49	°C
TF12	297.72	°C	0.16	°C
TF13	295.21	°C	0.16	°C
TF14	294.53	°C	0.16	°C
TF15	294.08	°C	0.16	°C
TF16	292.49	°C	0.16	°C
TF17	290.87	°C	0.19	°C
TF21	91.82	°C	0.56	°C
TF22	110.67	°C	0.35	°C
TF23	113.87	°C	0.34	°C
TF24	114.79	°C	0.34	°C
TF25	108.86	°C	0.32	°C
TF26	91.48	°C	0.48	°C
TF27	89.09	°C	0.18	°C
TW11	260.73	°C	0.47	°C
TW12	292.43	°C	0.17	°C
TW13	293.64	°C	0.17	°C
TW14	293.74	°C	0.17	°C
TW15	292.70	°C	0.16	°C
TW16	298.29	°C	0.16	°C
TW17	318.24	°C	0.86	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	91.321	V
VTAM2	94.365	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	80.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	163.4	A
Potenza Tamini 1	7.388	kW
Potenza Tamini 2	15.419	kW
Potenza complessiva	22.807	kW

Stazionario: 17-09-2015\_1853\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

17/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW
Pressione	70	bar
Portata	13	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

17-09-2015\_1853\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	17.48	kPa	0.50	kPa
DP12	-56.03	kPa	0.27	kPa
DP13	10.14	kPa	0.08	kPa
DP14	9.32	kPa	0.08	kPa
DP15	14.09	kPa	0.27	kPa
DP16	14.11	kPa	0.37	kPa
DP17	15.12	kPa	0.27	kPa
DP21	-0.25	kPa	0.00	kPa
DP22	-68.21	kPa	0.03	kPa
DP23	66.57	kPa	0.04	kPa
DP24	-2.10	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.50	bar	0.05	Bar
P03	70.26	bar	0.06	Bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0125	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0131	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	264.00	°C	0.57	°C
TF02	309.65	°C	1.13	°C
TF11	273.09	°C	0.62	°C
TF12	298.02	°C	0.06	°C
TF13	295.52	°C	0.06	°C
TF14	294.82	°C	0.06	°C
TF15	294.31	°C	0.06	°C
TF16	292.72	°C	0.06	°C
TF17	290.97	°C	0.06	°C
TF21	101.70	°C	0.62	°C
TF22	115.95	°C	0.32	°C
TF23	119.43	°C	0.35	°C
TF24	120.31	°C	0.34	°C
TF25	113.77	°C	0.30	°C
TF26	100.06	°C	0.55	°C
TF27	91.90	°C	0.18	°C
TW11	266.63	°C	0.63	°C
TW12	292.77	°C	0.05	°C
TW13	293.91	°C	0.05	°C
TW14	293.98	°C	0.05	°C
TW15	292.97	°C	0.05	°C
TW16	298.56	°C	0.04	°C
TW17	306.49	°C	1.64	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	91.320	V
VTAM2	94.376	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	80.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	163.4	A
Potenza Tamini 1	7.388	kW
Potenza Tamini 2	15.421	kW
Potenza complessiva	22.809	kW

Stazionario: 17-09-2015\_1921\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

17/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.5	kW
Pressione	70	bar
Portata	14	g/s

NOTE

Nome del file acquisito

17-09-2015\_1921\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	19.89	kPa	0.97	kPa
DP12	-54.03	kPa	0.13	kPa
DP13	10.38	kPa	0.18	kPa
DP14	9.76	kPa	0.17	kPa
DP15	16.14	kPa	0.43	kPa
DP16	15.85	kPa	0.64	kPa
DP17	17.83	kPa	0.85	kPa
DP21	-0.23	kPa	0.00	kPa
DP22	-67.97	kPa	0.01	kPa
DP23	66.96	kPa	0.03	kPa
DP24	-1.47	kPa	0.01	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA


	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.51	bar	0.33	bar
P03	70.15	bar	0.31	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0133	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0138	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	281.83	°C	0.87	°C
TF02	286.98	°C	0.30	°C
TF11	288.51	°C	0.76	°C
TF12	298.12	°C	0.31	°C
TF13	295.65	°C	0.30	°C
TF14	294.92	°C	0.31	°C
TF15	294.41	°C	0.30	°C
TF16	292.80	°C	0.30	°C
TF17	291.03	°C	0.30	°C
TF21	107.33	°C	0.02	°C
TF22	120.79	°C	0.30	°C
TF23	124.60	°C	0.32	°C
TF24	125.48	°C	0.33	°C
TF25	118.27	°C	0.27	°C
TF26	105.18	°C	0.02	°C
TF27	94.66	°C	0.18	°C
TW11	282.11	°C	0.77	°C
TW12	292.75	°C	0.31	°C
TW13	293.87	°C	0.31	°C
TW14	293.99	°C	0.31	°C
TW15	292.92	°C	0.30	°C
TW16	296.24	°C	0.29	°C
TW17	295.16	°C	0.30	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	43.822	V
VTAM2	94.512	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)	47.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)	162.3	A
Potenza Tamini 1	2.068	kW
Potenza Tamini 2	15.339	kW
Potenza complessiva	17.408	kW

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b> ADPFISS – LP1 – 049	<b>Rev.</b> 0	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 149	<b>di</b> 216
--	--	------------------	----------------------	--------------------	------------------

## APPENDICE D

Sono riportati di seguito:

- ❖ Quick look report dei test di instabilità con tubi in parallelo.

**Stazionario: 18-09-2015\_1213\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	10	kW		
Pressione	70	bar		
Portata	15	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1213\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	21.35	kPa	0.22	kPa
DP12	-53.89	kPa	0.08	kPa
DP13	10.56	kPa	0.05	kPa
DP14	9.10	kPa	0.05	kPa
DP15	11.46	kPa	0.11	kPa
DP16	11.74	kPa	0.13	kPa
DP17	15.52	kPa	0.20	kPa
DP21	21.69	kPa	0.22	kPa
DP22	-54.42	kPa	0.08	kPa
DP23	54.52	kPa	0.32	kPa
DP24	21.71	kPa	0.33	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	68.061	bar	0.241	bar
P03	67.805	bar	0.240	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.02953	kg/s	0.00038	kg/s
F02	0.02944	kg/s	0.00019	kg/s



TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	281.45	°C	0.505	°C
TF02	284.64	°C	0.236	°C
TF11	288.33	°C	0.514	°C
TF12	295.64	°C	0.233	°C
TF13	293.22	°C	0.231	°C
TF14	292.58	°C	0.234	°C
TF15	291.95	°C	0.236	°C
TF16	290.44	°C	0.235	°C
TF17	288.68	°C	0.234	°C
TF21	288.34	°C	0.236	°C
TF22	295.31	°C	0.234	°C
TF23	292.84	°C	0.233	°C
TF24	292.63	°C	0.234	°C
TF25	290.90	°C	0.233	°C
TF26	290.04	°C	0.235	°C
TF27	288.34	°C	0.563	°C
TW11	281.62	°C	0.516	°C
TW12	289.96	°C	0.241	°C
TW13	290.87	°C	0.243	°C
TW14	291.21	°C	0.230	°C
TW15	290.26	°C	0.231	°C
TW16	294.58	°C	0.242	°C
TW17	293.08	°C	0.244	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	60.56	V
VTAM2	60.39	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	57.40	A
Tubo_2	58.00	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	112.20	A
Tubo_2	110.10	A
Potenza tubo_1	10.25	kW
Potenza tubo_2	10.16	kW
Potenza complessiva	20.41	kW

Stazionario: 18-09-2015\_1248\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	15.5	kW		
Pressione	70	bar		
Portata	15	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1248\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	20.62	kPa	0.33	kPa
DP12	-53.78	kPa	0.06	kPa
DP13	10.68	kPa	0.07	kPa
DP14	8.88	kPa	0.10	kPa
DP15	13.47	kPa	0.29	kPa
DP16	14.45	kPa	0.37	kPa
DP17	18.80	kPa	0.50	kPa
DP21	21.72	kPa	0.36	kPa
DP22	-54.26	kPa	0.06	kPa
DP23	61.42	kPa	0.99	kPa
DP24	28.81	kPa	1.24	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	67.37	bar	0.87	bar
P03	67.04	bar	0.89	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.02928	kg/s	0.00041	kg/s
F02	0.02916	kg/s	0.00022	kg/s

**TERMOCOPPIE**

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	282.75	°C	0.42	°C
TF02	283.92	°C	0.88	°C
TF11	289.15	°C	0.38	°C
TF12	295.04	°C	0.88	°C
TF13	292.62	°C	0.88	°C
TF14	291.94	°C	0.87	°C
TF15	291.31	°C	0.88	°C
TF16	289.79	°C	0.88	°C
TF17	288.01	°C	0.88	°C
TF21	287.64	°C	0.88	°C
TF22	294.69	°C	0.87	°C
TF23	292.23	°C	0.87	°C
TF24	291.96	°C	0.88	°C
TF25	290.25	°C	0.88	°C
TF26	289.35	°C	0.87	°C
TF27	289.44	°C	0.43	°C
TW11	282.68	°C	0.38	°C
TW12	289.68	°C	0.86	°C
TW13	290.51	°C	0.86	°C
TW14	290.62	°C	0.85	°C
TW15	289.83	°C	0.86	°C
TW16	294.54	°C	0.87	°C
TW17	292.65	°C	0.87	°C

**POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA**

VTAM1	77.089	V
VTAM2	77.218	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	68.4	A
Tubo_2	70.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	135.4	A
Tubo_2	133.6	A
Potenza tubo_1	15.728	kW
Potenza tubo_2	15.751	kW
Potenza complessiva	31.479	kW

**Stazionario: 18-09-2015\_1318\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	16.6	kW		
Pressione	70	bar		
Portata	15	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1318\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	20.52	kPa	0.32	kPa
DP12	-53.64	kPa	0.05	kPa
DP13	11.24	kPa	0.06	kPa
DP14	8.42	kPa	0.09	kPa
DP15	14.28	kPa	0.21	kPa
DP16	15.31	kPa	0.24	kPa
DP17	19.11	kPa	0.41	kPa
DP21	21.51	kPa	0.30	kPa
DP22	-54.10	kPa	0.05	kPa
DP23	63.63	kPa	0.61	kPa
DP24	30.97	kPa	0.63	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	67.86	bar	0.14	bar
P03	67.51	bar	0.14	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0291	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0290	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	284.17	°C	0.28	°C
TF02	284.41	°C	0.14	°C
TF11	290.47	°C	0.28	°C
TF12	295.58	°C	0.13	°C
TF13	293.13	°C	0.13	°C
TF14	292.43	°C	0.14	°C
TF15	291.81	°C	0.14	°C
TF16	290.28	°C	0.14	°C
TF17	288.51	°C	0.14	°C
TF21	288.14	°C	0.14	°C
TF22	295.20	°C	0.14	°C
TF23	292.73	°C	0.14	°C
TF24	292.44	°C	0.13	°C
TF25	290.75	°C	0.14	°C
TF26	289.84	°C	0.14	°C
TF27	290.93	°C	0.35	°C
TW11	284.00	°C	0.28	°C
TW12	290.25	°C	0.13	°C
TW13	291.11	°C	0.14	°C
TW14	291.20	°C	0.12	°C
TW15	290.41	°C	0.13	°C
TW16	295.29	°C	0.13	°C
TW17	293.25	°C	0.13	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	82.080	V
VTAM2	82.498	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	71.8	A
Tubo_2	73.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	142.3	A
Tubo_2	139.8	A
Potenza tubo_1	17.633	kW
Potenza tubo_2	17.558	kW
Potenza complessiva	35.191	kW

**Stazionario: 18-09-2015\_1509\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	10	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	15	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1509\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	26.02	kPa	1.31	kPa
DP12	-62.76	kPa	0.86	kPa
DP13	12.12	kPa	0.17	kPa
DP14	10.98	kPa	0.11	kPa
DP15	17.97	kPa	0.42	kPa
DP16	21.62	kPa	0.55	kPa
DP17	31.15	kPa	0.87	kPa
DP21	27.75	kPa	1.29	kPa
DP22	-62.96	kPa	0.86	kPa
DP23	87.44	kPa	1.76	kPa
DP24	52.57	kPa	2.25	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.84	bar	0.06	bar
P03	20.26	bar	0.06	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0310	kg/s	0.0012	kg/s
F02	0.0310	kg/s	0.0007	kg/s

**TERMOCOPPIE**

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.61	°C	0.53	°C
TF02	214.50	°C	0.14	°C
TF11	206.55	°C	0.39	°C
TF12	227.01	°C	0.14	°C
TF13	224.43	°C	0.13	°C
TF14	223.86	°C	0.14	°C
TF15	222.21	°C	0.13	°C
TF16	221.12	°C	0.14	°C
TF17	218.89	°C	0.14	°C
TF21	218.62	°C	0.14	°C
TF22	226.16	°C	0.17	°C
TF23	224.04	°C	0.13	°C
TF24	223.58	°C	0.13	°C
TF25	221.73	°C	0.13	°C
TF26	220.59	°C	0.14	°C
TF27	207.61	°C	0.39	°C
TW11	199.74	°C	0.38	°C
TW12	221.18	°C	0.12	°C
TW13	221.83	°C	0.13	°C
TW14	222.27	°C	0.11	°C
TW15	221.22	°C	0.13	°C
TW16	225.03	°C	0.12	°C
TW17	223.27	°C	0.13	°C

**POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA**

VTAM1	61.463	V
VTAM2	62.351	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	58.9	A
Tubo_2	59.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	116.4	A
Tubo_2	114.4	A
Potenza tubo_1	10.878	kW
Potenza tubo_2	10.815	kW
Potenza complessiva	21.693	kW

Stazionario: 18-09-2015\_1527\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	15.5	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	15	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1527\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	25.93	kPa	1.33	kPa
DP12	-62.74	kPa	0.87	kPa
DP13	11.76	kPa	0.16	kPa
DP14	12.57	kPa	0.15	kPa
DP15	24.33	kPa	0.54	kPa
DP16	31.26	kPa	0.62	kPa
DP17	43.73	kPa	0.88	kPa
DP21	27.85	kPa	1.30	kPa
DP22	-62.92	kPa	0.85	kPa
DP23	116.89	kPa	0.97	kPa
DP24	82.18	kPa	1.84	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.02	bar	0.04	bar
P03	20.14	bar	0.03	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0310	kg/s	0.0012	kg/s
F02	0.0310	kg/s	0.0007	kg/s



TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	198.42	°C	0.50	°C
TF02	214.21	°C	0.07	°C
TF11	207.12	°C	0.58	°C
TF12	227.56	°C	0.07	°C
TF13	224.86	°C	0.07	°C
TF14	224.15	°C	0.08	°C
TF15	222.47	°C	0.08	°C
TF16	221.22	°C	0.09	°C
TF17	218.82	°C	0.09	°C
TF21	218.55	°C	0.09	°C
TF22	227.05	°C	0.07	°C
TF23	224.51	°C	0.07	°C
TF24	223.97	°C	0.07	°C
TF25	222.01	°C	0.08	°C
TF26	220.74	°C	0.08	°C
TF27	208.22	°C	0.57	°C
TW11	200.51	°C	0.58	°C
TW12	221.87	°C	0.07	°C
TW13	222.64	°C	0.06	°C
TW14	222.74	°C	0.07	°C
TW15	221.67	°C	0.07	°C
TW16	225.80	°C	0.08	°C
TW17	223.51	°C	0.07	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	76.974	V
VTAM2	77.201	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	68.4	A
Tubo_2	70.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	135.4	A
Tubo_2	133.6	A
Potenza tubo_1	15.718	kW
Potenza tubo_2	15.741	kW
Potenza complessiva	31.459	kW

**Stazionario: 18-09-2015\_1543\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	16.6	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	15	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1543\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	26.12	kPa	1.32	kPa
DP12	-62.67	kPa	0.87	kPa
DP13	11.75	kPa	0.16	kPa
DP14	13.46	kPa	0.16	kPa
DP15	27.43	kPa	0.55	kPa
DP16	35.29	kPa	0.68	kPa
DP17	48.55	kPa	1.02	kPa
DP21	27.69	kPa	1.29	kPa
DP22	-62.88	kPa	0.85	kPa
DP23	130.16	kPa	1.27	kPa
DP24	95.31	kPa	1.98	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.19	bar	0.04	bar
P03	20.18	bar	0.03	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0310	kg/s	0.0012	kg/s
F02	0.0310	kg/s	0.0007	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	199.05	°C	0.51	°C
TF02	214.32	°C	0.08	°C
TF11	207.88	°C	0.39	°C
TF12	227.97	°C	0.09	°C
TF13	225.28	°C	0.08	°C
TF14	224.51	°C	0.08	°C
TF15	222.79	°C	0.08	°C
TF16	221.50	°C	0.10	°C
TF17	219.02	°C	0.10	°C
TF21	218.76	°C	0.09	°C
TF22	227.49	°C	0.07	°C
TF23	224.93	°C	0.07	°C
TF24	224.37	°C	0.07	°C
TF25	222.37	°C	0.08	°C
TF26	221.03	°C	0.08	°C
TF27	208.93	°C	0.37	°C
TW11	201.35	°C	0.40	°C
TW12	222.38	°C	0.08	°C
TW13	223.17	°C	0.06	°C
TW14	223.15	°C	0.07	°C
TW15	222.08	°C	0.08	°C
TW16	226.35	°C	0.08	°C
TW17	223.77	°C	0.08	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	82.540	V
VTAM2	82.719	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	71.3	A
Tubo_2	73.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	142.3	A
Tubo_2	139.8	A
Potenza tubo_1	17.656	kW
Potenza tubo_2	17.623	kW
Potenza complessiva	35.278	kW

**Stazionario: 18-09-2015\_1600\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA 18/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA				
Potenza	18.4	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	15	g/s	( a tubo )	

NOTE Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito 18-09-2015\_1600\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.				
	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	25.83	kPa	1.35	kPa
DP12	-62.71	kPa	0.86	kPa
DP13	11.77	kPa	0.16	kPa
DP14	13.89	kPa	0.16	kPa
DP15	29.04	kPa	0.59	kPa
DP16	37.15	kPa	0.75	kPa
DP17	50.25	kPa	1.16	kPa
DP21	27.02	kPa	1.31	kPa
DP22	-62.95	kPa	0.85	kPa
DP23	136.29	kPa	1.61	kPa
DP24	100.67	kPa	2.23	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA				
	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.84	bar	0.03	bar
P03	20.78	bar	0.02	bar

MISURATORI DI PORTATA				
	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0306	kg/s	0.0012	kg/s
F02	0.0307	kg/s	0.0007	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	198.40	°C	0.42	°C
TF02	215.79	°C	0.05	°C
TF11	207.56	°C	0.33	°C
TF12	229.51	°C	0.05	°C
TF13	226.83	°C	0.06	°C
TF14	226.02	°C	0.07	°C
TF15	224.32	°C	0.07	°C
TF16	222.99	°C	0.08	°C
TF17	220.50	°C	0.08	°C
TF21	220.25	°C	0.07	°C
TF22	229.04	°C	0.05	°C
TF23	226.49	°C	0.05	°C
TF24	225.91	°C	0.05	°C
TF25	223.90	°C	0.06	°C
TF26	222.53	°C	0.06	°C
TF27	208.59	°C	0.35	°C
TW11	201.08	°C	0.33	°C
TW12	223.97	°C	0.05	°C
TW13	224.84	°C	0.06	°C
TW14	224.72	°C	0.04	°C
TW15	223.65	°C	0.05	°C
TW16	228.13	°C	0.05	°C
TW17	225.36	°C	0.05	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	87.018	V
VTAM2	87.086	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	74.0	A
Tubo_2	75.8	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	147.8	A
Tubo_2	145.0	A
Potenza tubo_1	19.311	kW
Potenza tubo_2	19.223	kW
Potenza complessiva	38.534	kW

Stazionario: 18-09-2015\_1622\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	15	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1622\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	26.07	kPa	1.38	kPa
DP12	-62.70	kPa	0.83	kPa
DP13	12.14	kPa	0.19	kPa
DP14	16.83	kPa	0.29	kPa
DP15	37.68	kPa	0.86	kPa
DP16	46.00	kPa	1.03	kPa
DP17	57.48	kPa	1.69	kPa
DP21	26.40	kPa	1.32	kPa
DP22	-62.97	kPa	0.84	kPa
DP23	165.37	kPa	2.46	kPa
DP24	129.08	kPa	2.87	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	22.06	bar	0.26	bar
P03	20.71	bar	0.28	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0306	kg/s	0.0012	kg/s
F02	0.0306	kg/s	0.0007	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	198.01	°C	0.36	°C
TF02	215.62	°C	0.69	°C
TF11	207.24	°C	0.31	°C
TF12	230.02	°C	0.61	°C
TF13	227.29	°C	0.61	°C
TF14	226.38	°C	0.62	°C
TF15	224.54	°C	0.64	°C
TF16	223.08	°C	0.65	°C
TF17	220.43	°C	0.68	°C
TF21	220.24	°C	0.67	°C
TF22	229.56	°C	0.61	°C
TF23	226.99	°C	0.61	°C
TF24	226.35	°C	0.62	°C
TF25	224.22	°C	0.63	°C
TF26	222.69	°C	0.65	°C
TF27	208.31	°C	0.32	°C
TW11	200.99	°C	0.31	°C
TW12	224.87	°C	0.61	°C
TW13	225.66	°C	0.64	°C
TW14	225.27	°C	0.61	°C
TW15	224.03	°C	0.64	°C
TW16	229.12	°C	0.64	°C
TW17	225.66	°C	0.68	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	99.488	V
VTAM2	99.277	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	83.2	A
Tubo_2	85.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	165.7	A
Tubo_2	163.1	A
Potenza tubo_1	24.727	kW
Potenza tubo_2	24.708	kW
Potenza complessiva	49.436	kW

Stazionario: 18-09-2015\_1656\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	10	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	7	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1656\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	4.67	kPa	0.71	kPa
DP12	-62.29	kPa	0.13	kPa
DP13	8.88	kPa	0.21	kPa
DP14	7.37	kPa	0.20	kPa
DP15	9.86	kPa	0.56	kPa
DP16	10.94	kPa	0.70	kPa
DP17	14.45	kPa	1.00	kPa
DP21	4.75	kPa	0.66	kPa
DP22	-62.49	kPa	0.13	kPa
DP23	48.57	kPa	1.23	kPa
DP24	-8.89	kPa	0.67	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.19	bar	0.07	bar
P03	20.28	bar	0.07	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0141	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0143	kg/s	0.0002	kg/s



**TERMOCOPPIE**

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.86	°C	0.48	°C
TF02	214.56	°C	0.17	°C
TF11	207.33	°C	0.61	°C
TF12	226.17	°C	0.18	°C
TF13	223.58	°C	0.17	°C
TF14	222.98	°C	0.18	°C
TF15	221.46	°C	0.18	°C
TF16	220.61	°C	0.18	°C
TF17	218.65	°C	0.17	°C
TF21	218.36	°C	0.17	°C
TF22	225.75	°C	0.17	°C
TF23	223.23	°C	0.17	°C
TF24	222.87	°C	0.17	°C
TF25	221.10	°C	0.17	°C
TF26	220.15	°C	0.18	°C
TF27	208.91	°C	0.53	°C
TW11	200.91	°C	0.67	°C
TW12	219.99	°C	0.18	°C
TW13	220.78	°C	0.18	°C
TW14	221.38	°C	0.16	°C
TW15	220.55	°C	0.17	°C
TW16	224.46	°C	0.18	°C
TW17	222.94	°C	0.19	°C

**POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA**

VTAM1	61.729	V
VTAM2	62.011	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	58.9	A
Tubo_2	59.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	116.4	A
Tubo_2	114.4	A
Potenza tubo_1	10.854	kW
Potenza tubo_2	10.792	kW
Potenza complessiva	21.645	kW

**Stazionario: 18-09-2015\_1718\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	15.5	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	7	g/s	( a tubo )	

NOTE

Oscillazioni osservate

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1718\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	9.63	kPa	9.41	kPa
DP12	-61.93	kPa	0.80	kPa
DP13	7.22	kPa	3.38	kPa
DP14	7.13	kPa	2.19	kPa
DP15	11.65	kPa	3.42	kPa
DP16	13.91	kPa	5.12	kPa
DP17	18.81	kPa	6.60	kPa
DP21	9.60	kPa	9.10	kPa
DP22	-62.98	kPa	0.87	kPa
DP23	56.47	kPa	13.12	kPa
DP24	3.37	kPa	3.33	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	19.96	bar	0.03	bar
P03	19.92	bar	0.01	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0142	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0143	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	199.00	°C	0.32	°C
TF02	255.98	°C	4.78	°C
TF11	216.89	°C	3.82	°C
TF12	225.39	°C	0.40	°C
TF13	222.64	°C	0.43	°C
TF14	222.07	°C	0.43	°C
TF15	220.53	°C	0.33	°C
TF16	219.76	°C	0.27	°C
TF17	227.94	°C	8.60	°C
TF21	217.48	°C	0.20	°C
TF22	224.97	°C	0.36	°C
TF23	222.40	°C	0.39	°C
TF24	222.24	°C	0.47	°C
TF25	220.30	°C	0.39	°C
TF26	219.34	°C	0.31	°C
TF27	211.86	°C	3.68	°C
TW11	209.38	°C	1.38	°C
TW12	219.57	°C	0.29	°C
TW13	220.04	°C	0.37	°C
TW14	220.62	°C	0.31	°C
TW15	220.30	°C	0.42	°C
TW16	227.01	°C	1.94	°C
TW17	284.82	°C	0.83	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	74.948	V
VTAM2	74.966	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	68.1	A
Tubo_2	67.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	132.9	A
Tubo_2	130.4	A
Potenza tubo_1	15.067	kW
Potenza tubo_2	14.820	kW
Potenza complessiva	29.886	kW

**Stazionario: 18-09-2015\_1746\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

18/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

	FUORI MATRICE	kW	
Potenza			
Pressione	20	bar	
Portata	7	g/s	( a tubo )

NOTE

Alle suddette condizioni di pressione e portata le oscillazioni (DWO) cominciano alla potenza elettrica di circa 12.3kW

Nome del file acquisito

18-09-2015\_1746\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	5.17	kPa	2.84	kPa
DP12	-62.32	kPa	0.26	kPa
DP13	8.63	kPa	0.79	kPa
DP14	7.34	kPa	0.63	kPa
DP15	10.28	kPa	1.20	kPa
DP16	11.46	kPa	1.60	kPa
DP17	16.16	kPa	2.57	kPa
DP21	5.30	kPa	2.67	kPa
DP22	-62.50	kPa	0.26	kPa
DP23	50.84	kPa	4.28	kPa
DP24	-6.09	kPa	1.43	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.31	bar	0.21	bar
P03	20.37	bar	0.22	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0141	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0142	kg/s	0.0002	kg/s

**TERMOCOPPIE**

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.81	°C	0.56	°C
TF02	215.54	°C	0.51	°C
TF11	207.71	°C	0.55	°C
TF12	226.43	°C	0.53	°C
TF13	223.82	°C	0.53	°C
TF14	223.22	°C	0.53	°C
TF15	221.67	°C	0.54	°C
TF16	220.85	°C	0.54	°C
TF17	218.87	°C	0.54	°C
TF21	218.58	°C	0.54	°C
TF22	226.01	°C	0.54	°C
TF23	223.54	°C	0.53	°C
TF24	223.15	°C	0.54	°C
TF25	221.38	°C	0.54	°C
TF26	220.43	°C	0.54	°C
TF27	208.97	°C	0.40	°C
TW11	201.68	°C	0.69	°C
TW12	220.34	°C	0.53	°C
TW13	220.99	°C	0.52	°C
TW14	221.61	°C	0.52	°C
TW15	220.80	°C	0.54	°C
TW16	224.91	°C	0.48	°C
TW17	224.11	°C	0.97	°C

## POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	66.876	V
VTAM2	66.755	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	62.5	A
Tubo_2	63.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	121.6	A
Tubo_2	118.8	A
Potenza tubo_1	12.297	kW
Potenza tubo_2	12.184	kW
Potenza complessiva	24.481	kW

**Stazionario: 18-09-2015\_1756\_R**
**QUICK LOOK REPORT**
**DATA**

18/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

	FUORI MATRICE		
Potenza		kW	
Pressione	20	bar	
Portata	7	g/s	( a tubo )

**NOTE**

Questa acquisizione segue la 18-09-2015\_1746.xls; le oscillazioni sono terminate ma sono state indotte nella sezione di prova dopo aver aumentato la potenza elettrica da 12.3 kW a 12.7 kW

**Nome del file acquisito**

18-09-2015\_1756\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	6.30	kPa	4.96	kPa
DP12	-62.40	kPa	0.45	kPa
DP13	8.27	kPa	1.50	kPa
DP14	7.27	kPa	1.19	kPa
DP15	10.38	kPa	2.01	kPa
DP16	11.85	kPa	2.72	kPa
DP17	16.95	kPa	4.05	kPa
DP21	6.34	kPa	4.83	kPa
DP22	-62.47	kPa	0.40	kPa
DP23	51.63	kPa	7.31	kPa
DP24	-4.24	kPa	1.80	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.25	bar	0.09	bar
P03	20.29	bar	0.09	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0141	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0142	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	199.92	°C	0.95	°C
TF02	215.83	°C	0.40	°C
TF11	209.45	°C	0.63	°C
TF12	226.26	°C	0.27	°C
TF13	223.66	°C	0.29	°C
TF14	223.09	°C	0.29	°C
TF15	221.53	°C	0.29	°C
TF16	220.69	°C	0.27	°C
TF17	218.69	°C	0.25	°C
TF21	218.40	°C	0.26	°C
TF22	225.85	°C	0.30	°C
TF23	223.37	°C	0.29	°C
TF24	222.98	°C	0.32	°C
TF25	221.21	°C	0.32	°C
TF26	220.26	°C	0.29	°C
TF27	210.35	°C	0.47	°C
TW11	203.56	°C	0.60	°C
TW12	220.18	°C	0.22	°C
TW13	220.86	°C	0.25	°C
TW14	221.46	°C	0.25	°C
TW15	220.62	°C	0.28	°C
TW16	225.09	°C	0.49	°C
TW17	225.77	°C	2.00	°C



## POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA

VTAM1	68.213	V
VTAM2	68.362	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	63.1	A
Tubo_2	64.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	123.7	A
Tubo_2	121.7	A
Potenza tubo_1	12.761	kW
Potenza tubo_2	12.719	kW
Potenza complessiva	25.480	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1110\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	10 kW
Pressione	20 bar
Portata	10 g/s ( per tubo )

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1110\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	8.99	kPa	0.36	kPa
DP12	-62.08	kPa	0.17	kPa
DP13	10.37	kPa	0.16	kPa
DP14	8.81	kPa	0.25	kPa
DP15	12.87	kPa	0.98	kPa
DP16	15.06	kPa	1.46	kPa
DP17	21.01	kPa	2.14	kPa
DP21	9.55	kPa	0.35	kPa
DP22	-62.30	kPa	0.16	kPa
DP23	64.32	kPa	4.43	kPa
DP24	12.12	kPa	4.41	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.46	bar	0.48	bar
P03	20.32	bar	0.49	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0200	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0201	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	198.00	°C	0.34	°C
TF02	214.46	°C	1.20	°C
TF11	206.88	°C	0.17	°C
TF12	226.31	°C	1.18	°C
TF13	223.80	°C	1.17	°C
TF14	223.23	°C	1.18	°C
TF15	221.56	°C	1.19	°C
TF16	220.70	°C	1.18	°C
TF17	218.65	°C	1.20	°C
TF21	218.39	°C	1.20	°C
TF22	226.08	°C	1.16	°C
TF23	223.53	°C	1.16	°C
TF24	223.31	°C	1.16	°C
TF25	221.32	°C	1.18	°C
TF26	220.28	°C	1.18	°C
TF27	207.91	°C	0.22	°C
TW11	200.24	°C	0.19	°C
TW12	220.53	°C	1.18	°C
TW13	221.22	°C	1.17	°C
TW14	221.66	°C	1.16	°C
TW15	220.67	°C	1.16	°C
TW16	224.62	°C	1.18	°C
TW17	223.08	°C	1.19	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	61.168	V
VTAM2	60.976	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	58.0	A
Tubo_2	59.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	113.4	A
Tubo_2	111.2	A
Potenza tubo_1	10.462	kW
Potenza tubo_2	10.402	kW
Potenza complessiva	20.864	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1134\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	15.5	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	10	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state osservate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1134\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	9.14	kPa	0.96	kPa
DP12	-62.09	kPa	0.18	kPa
DP13	9.86	kPa	0.22	kPa
DP14	9.89	kPa	0.25	kPa
DP15	17.40	kPa	0.70	kPa
DP16	20.82	kPa	0.91	kPa
DP17	26.64	kPa	1.49	kPa
DP21	9.42	kPa	0.88	kPa
DP22	-62.33	kPa	0.18	kPa
DP23	81.16	kPa	1.56	kPa
DP24	28.75	kPa	0.74	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.69	bar	0.08	bar
P03	20.38	bar	0.08	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0200	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0201	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.98	°C	0.16	°C
TF02	214.62	°C	0.20	°C
TF11	207.04	°C	0.18	°C
TF12	226.83	°C	0.20	°C
TF13	224.39	°C	0.20	°C
TF14	223.68	°C	0.20	°C
TF15	222.03	°C	0.20	°C
TF16	221.07	°C	0.21	°C
TF17	218.92	°C	0.21	°C
TF21	218.68	°C	0.21	°C
TF22	226.66	°C	0.19	°C
TF23	224.13	°C	0.19	°C
TF24	223.75	°C	0.19	°C
TF25	221.80	°C	0.20	°C
TF26	220.68	°C	0.20	°C
TF27	208.02	°C	0.12	°C
TW11	200.84	°C	0.17	°C
TW12	221.33	°C	0.19	°C
TW13	222.18	°C	0.19	°C
TW14	222.29	°C	0.19	°C
TW15	221.34	°C	0.19	°C
TW16	225.71	°C	0.20	°C
TW17	223.57	°C	0.20	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	78.648	V
VTAM2	78.333	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	70.0	A
Tubo_2	71.0	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	137.4	A
Tubo_2	134.5	A
Potenza tubo_1	16.268	kW
Potenza tubo_2	16.120	kW
Potenza complessiva	32.388	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1148\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	16.6	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	10	g/s	( a tubo )	

NOTE

Sono state rilevate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1148\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	10.52	kPa	5.69	kPa
DP12	-62.15	kPa	0.44	kPa
DP13	9.80	kPa	1.11	kPa
DP14	10.25	kPa	1.12	kPa
DP15	18.38	kPa	1.59	kPa
DP16	21.61	kPa	2.92	kPa
DP17	28.69	kPa	5.92	kPa
DP21	10.58	kPa	5.29	kPa
DP22	-62.38	kPa	0.43	kPa
DP23	85.42	kPa	8.68	kPa
DP24	34.11	kPa	2.26	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.50	bar	0.05	bar
P03	20.13	bar	0.05	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0200	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0201	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.97	°C	0.25	°C
TF02	214.01	°C	0.14	°C
TF11	206.77	°C	0.25	°C
TF12	226.31	°C	0.26	°C
TF13	223.89	°C	0.30	°C
TF14	223.16	°C	0.31	°C
TF15	221.48	°C	0.32	°C
TF16	220.51	°C	0.29	°C
TF17	218.36	°C	0.21	°C
TF21	218.10	°C	0.18	°C
TF22	226.17	°C	0.22	°C
TF23	223.63	°C	0.24	°C
TF24	223.25	°C	0.26	°C
TF25	221.28	°C	0.27	°C
TF26	220.13	°C	0.24	°C
TF27	207.96	°C	0.23	°C
TW11	200.65	°C	0.32	°C
TW12	220.90	°C	0.19	°C
TW13	221.74	°C	0.22	°C
TW14	221.80	°C	0.23	°C
TW15	220.83	°C	0.24	°C
TW16	225.35	°C	0.24	°C
TW17	224.68	°C	1.27	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	82.210	V
VTAM2	82.324	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	72.3	A
Tubo_2	73.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	142.3	A
Tubo_2	139.4	A
Potenza tubo_1	17.658	kW
Potenza tubo_2	17.535	kW
Potenza complessiva	35.193	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1256\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	10	kW		
Pressione	50	bar		
Portata	7	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state rilevate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1256\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	4.96	kPa	0.48	kPa
DP12	-56.27	kPa	0.16	kPa
DP13	8.14	kPa	0.21	kPa
DP14	6.62	kPa	0.16	kPa
DP15	6.96	kPa	0.33	kPa
DP16	6.70	kPa	0.38	kPa
DP17	8.18	kPa	0.43	kPa
DP21	4.82	kPa	0.49	kPa
DP22	-56.52	kPa	0.15	kPa
DP23	34.14	kPa	1.10	kPa
DP24	-17.36	kPa	1.19	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	49.48	bar	0.41	bar
P03	49.65	bar	0.40	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0142	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0142	kg/s	0.0002	kg/s



**TERMOCOPPIE**

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	262.09	°C	0.80	°C
TF02	264.80	°C	0.32	°C
TF11	269.05	°C	1.24	°C
TF12	275.28	°C	0.50	°C
TF13	273.01	°C	0.51	°C
TF14	272.46	°C	0.49	°C
TF15	271.49	°C	0.49	°C
TF16	270.28	°C	0.50	°C
TF17	268.54	°C	0.51	°C
TF21	268.24	°C	0.51	°C
TF22	275.16	°C	0.51	°C
TF23	272.66	°C	0.51	°C
TF24	272.41	°C	0.51	°C
TF25	270.78	°C	0.51	°C
TF26	269.91	°C	0.51	°C
TF27	269.93	°C	1.11	°C
TW11	262.76	°C	1.15	°C
TW12	269.50	°C	0.50	°C
TW13	270.57	°C	0.50	°C
TW14	270.86	°C	0.50	°C
TW15	270.07	°C	0.50	°C
TW16	274.26	°C	0.51	°C
TW17	272.87	°C	0.50	°C

**POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA**

VTAM1	61.408	V
VTAM2	61.763	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	57.9	A
Tubo_2	59.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	113.6	A
Tubo_2	111.3	A
Potenza tubo_1	10.572	kW
Potenza tubo_2	10.553	kW
Potenza complessiva	21.124	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1318\_R**
**QUICK LOOK REPORT**
**DATA**

21/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	15.5	kW
Pressione	50	bar
Portata	7	g/s

**NOTE**

Non sono state rilevate oscillazioni di portata

**Nome del file acquisito**

21-09-2015\_1318\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	4.84	kPa	0.52	kPa
DP12	-56.13	kPa	0.08	kPa
DP13	7.83	kPa	0.16	kPa
DP14	6.45	kPa	0.18	kPa
DP15	7.01	kPa	0.39	kPa
DP16	6.51	kPa	0.45	kPa
DP17	8.51	kPa	0.48	kPa
DP21	4.94	kPa	0.42	kPa
DP22	-56.54	kPa	0.07	kPa
DP23	33.73	kPa	0.84	kPa
DP24	-17.71	kPa	0.69	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.41	bar	0.27	bar
P03	50.56	bar	0.26	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0141	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0141	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	260.87	°C	0.53	°C
TF02	315.02	°C	1.56	°C
TF11	269.33	°C	0.33	°C
TF12	276.37	°C	0.31	°C
TF13	274.00	°C	0.30	°C
TF14	273.46	°C	0.30	°C
TF15	272.39	°C	0.34	°C
TF16	271.24	°C	0.32	°C
TF17	272.17	°C	3.97	°C
TF21	269.50	°C	0.32	°C
TF22	276.29	°C	0.32	°C
TF23	273.92	°C	0.32	°C
TF24	273.65	°C	0.31	°C
TF25	271.88	°C	0.31	°C
TF26	271.00	°C	0.33	°C
TF27	269.67	°C	0.26	°C
TW11	262.96	°C	0.31	°C
TW12	270.75	°C	0.33	°C
TW13	271.87	°C	0.33	°C
TW14	271.98	°C	0.33	°C
TW15	271.26	°C	0.33	°C
TW16	275.65	°C	0.33	°C
TW17	315.24	°C	2.64	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	70.620	V
VTAM2	70.406	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	64.4	A
Tubo_2	65.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	125.8	A
Tubo_2	123.3	A
Potenza tubo_1	13.405	kW
Potenza tubo_2	13.314	kW
Potenza complessiva	26.719	kW

Stazionario: 21-09-2015\_1339\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	10	kW	
Pressione	50	bar	
Portata	10	g/s	( a tubo )

NOTE

Non sono state rilevate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1339\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	9.59	kPa	0.49	kPa
DP12	-55.85	kPa	0.17	kPa
DP13	8.95	kPa	0.12	kPa
DP14	7.87	kPa	0.13	kPa
DP15	9.41	kPa	0.30	kPa
DP16	9.61	kPa	0.34	kPa
DP17	12.62	kPa	0.55	kPa
DP21	9.40	kPa	0.50	kPa
DP22	-56.14	kPa	0.17	kPa
DP23	45.76	kPa	1.08	kPa
DP24	-0.82	kPa	1.42	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.39	bar	0.44	bar
P03	50.36	bar	0.44	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0198	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0198	kg/s	0.0001	kg/s

**TERMOCOPPIE**

	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	265.14	°C	1.49	°C
TF02	265.45	°C	0.54	°C
TF11	271.70	°C	1.26	°C
TF12	276.33	°C	0.53	°C
TF13	274.06	°C	0.54	°C
TF14	273.44	°C	0.53	°C
TF15	272.46	°C	0.54	°C
TF16	271.26	°C	0.54	°C
TF17	269.50	°C	0.54	°C
TF21	269.21	°C	0.54	°C
TF22	276.21	°C	0.54	°C
TF23	273.70	°C	0.53	°C
TF24	273.42	°C	0.54	°C
TF25	271.80	°C	0.54	°C
TF26	270.88	°C	0.54	°C
TF27	272.47	°C	1.26	°C
TW11	265.23	°C	1.22	°C
TW12	270.69	°C	0.54	°C
TW13	271.58	°C	0.53	°C
TW14	271.92	°C	0.53	°C
TW15	271.07	°C	0.53	°C
TW16	275.24	°C	0.53	°C
TW17	273.83	°C	0.53	°C

**POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA**

VTAM1	61.189	V
VTAM2	61.327	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	58.0	A
Tubo_2	59.2	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	113.4	A
Tubo_2	111.2	A
Potenza tubo_1	10.503	kW
Potenza tubo_2	10.442	kW
Potenza complessiva	20.945	kW

Stazionario: 21-09-2015\_1400\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	15.5	kW		
Pressione	50	bar		
Portata	10	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non sono state rilevate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1400\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	9.43	kPa	0.37	kPa
DP12	-56.15	kPa	0.06	kPa
DP13	8.67	kPa	0.10	kPa
DP14	7.98	kPa	0.12	kPa
DP15	10.72	kPa	0.33	kPa
DP16	10.93	kPa	0.45	kPa
DP17	13.46	kPa	0.50	kPa
DP21	9.42	kPa	0.33	kPa
DP22	-56.44	kPa	0.06	kPa
DP23	48.90	kPa	0.79	kPa
DP24	2.02	kPa	0.58	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.64	bar	0.06	bar
P03	50.60	bar	0.06	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0198	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0197	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	262.80	°C	0.58	°C
TF02	266.42	°C	0.10	°C
TF11	269.48	°C	0.33	°C
TF12	276.69	°C	0.07	°C
TF13	274.42	°C	0.07	°C
TF14	273.75	°C	0.07	°C
TF15	272.82	°C	0.07	°C
TF16	271.60	°C	0.07	°C
TF17	269.83	°C	0.07	°C
TF21	269.51	°C	0.07	°C
TF22	276.56	°C	0.07	°C
TF23	274.06	°C	0.07	°C
TF24	273.76	°C	0.07	°C
TF25	272.10	°C	0.07	°C
TF26	271.18	°C	0.07	°C
TF27	270.22	°C	0.36	°C
TW11	263.28	°C	0.31	°C
TW12	271.38	°C	0.09	°C
TW13	272.34	°C	0.08	°C
TW14	272.38	°C	0.07	°C
TW15	271.59	°C	0.07	°C
TW16	276.26	°C	0.07	°C
TW17	274.73	°C	0.34	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	78.396	V
VTAM2	78.457	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	69.2	A
Tubo_2	68.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	136.6	A
Tubo_2	137.1	A
Potenza tubo_1	16.142	kW
Potenza tubo_2	16.111	kW
Potenza complessiva	32.253	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1415\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	16.6	kW		
Pressione	50	bar		
Portata	10	g/s	( a tubo )	

NOTE

Vengono rilevate oscillazioni

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1415\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	9.59	kPa	0.57	kPa
DP12	-56.28	kPa	0.06	kPa
DP13	8.70	kPa	0.14	kPa
DP14	8.15	kPa	0.15	kPa
DP15	11.33	kPa	0.40	kPa
DP16	11.32	kPa	0.55	kPa
DP17	13.16	kPa	0.61	kPa
DP21	9.55	kPa	0.51	kPa
DP22	-56.62	kPa	0.06	kPa
DP23	49.87	kPa	1.06	kPa
DP24	2.94	kPa	0.77	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.29	bar	0.02	bar
P03	50.24	bar	0.02	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0199	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0198	kg/s	0.0001	kg/s



TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	261.44	°C	0.44	°C
TF02	269.91	°C	1.52	°C
TF11	268.21	°C	0.39	°C
TF12	276.32	°C	0.03	°C
TF13	274.04	°C	0.03	°C
TF14	273.35	°C	0.03	°C
TF15	272.46	°C	0.03	°C
TF16	271.24	°C	0.03	°C
TF17	269.49	°C	0.03	°C
TF21	269.07	°C	0.02	°C
TF22	276.14	°C	0.03	°C
TF23	273.66	°C	0.03	°C
TF24	273.35	°C	0.03	°C
TF25	271.66	°C	0.03	°C
TF26	270.76	°C	0.03	°C
TF27	268.91	°C	0.36	°C
TW11	262.01	°C	0.38	°C
TW12	270.94	°C	0.05	°C
TW13	272.04	°C	0.03	°C
TW14	271.87	°C	0.03	°C
TW15	271.23	°C	0.02	°C
TW16	276.02	°C	0.04	°C
TW17	289.08	°C	3.69	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	82.761	V
VTAM2	82.996	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	72.3	A
Tubo_2	72.8	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	143.1	A
Tubo_2	144.1	A
Potenza tubo_1	17.860	kW
Potenza tubo_2	17.985	kW
Potenza complessiva	35.845	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1431\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW		
Pressione	50	bar		
Portata	10	g/s	( a tubo )	

NOTE

Vengono rilevate oscillazioni

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1431\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	9.47	kPa	0.91	kPa
DP12	-55.97	kPa	0.08	kPa
DP13	8.52	kPa	0.21	kPa
DP14	8.24	kPa	0.22	kPa
DP15	11.71	kPa	0.55	kPa
DP16	11.56	kPa	0.67	kPa
DP17	14.81	kPa	0.66	kPa
DP21	9.65	kPa	0.76	kPa
DP22	-56.49	kPa	0.07	kPa
DP23	51.90	kPa	1.44	kPa
DP24	5.19	kPa	0.57	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.56	bar	0.06	bar
P03	50.49	bar	0.05	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0198	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0198	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	261.40	°C	0.14	°C
TF02	327.10	°C	3.16	°C
TF11	270.32	°C	0.38	°C
TF12	276.60	°C	0.07	°C
TF13	274.21	°C	0.07	°C
TF14	273.55	°C	0.07	°C
TF15	272.48	°C	0.08	°C
TF16	271.32	°C	0.08	°C
TF17	279.94	°C	7.10	°C
TF21	269.54	°C	0.08	°C
TF22	276.51	°C	0.08	°C
TF23	274.11	°C	0.07	°C
TF24	273.86	°C	0.06	°C
TF25	272.01	°C	0.07	°C
TF26	271.03	°C	0.07	°C
TF27	269.71	°C	0.31	°C
TW11	264.08	°C	0.37	°C
TW12	271.37	°C	0.08	°C
TW13	272.44	°C	0.08	°C
TW14	272.28	°C	0.08	°C
TW15	271.59	°C	0.08	°C
TW16	276.92	°C	0.57	°C
TW17	321.00	°C	1.04	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	88.092	V
VTAM2	88.363	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	75.7	A
Tubo_2	76.4	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	150.1	A
Tubo_2	150.9	A
Potenza tubo_1	19.932	kW
Potenza tubo_2	20.064	kW
Potenza complessiva	39.996	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1443\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	20	kW	
Pressione	50	bar	
Portata	10	g/s	( a tubo )

NOTE

Vengono rilevate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1443\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	9.33	kPa	1.50	kPa
DP12	-55.69	kPa	0.12	kPa
DP13	8.38	kPa	0.35	kPa
DP14	8.20	kPa	0.34	kPa
DP15	11.65	kPa	0.79	kPa
DP16	11.31	kPa	0.98	kPa
DP17	15.18	kPa	1.04	kPa
DP21	9.50	kPa	1.27	kPa
DP22	-56.32	kPa	0.11	kPa
DP23	51.95	kPa	2.19	kPa
DP24	5.24	kPa	0.62	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.72	bar	0.07	bar
P03	50.65	bar	0.07	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0197	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0196	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	261.79	°C	0.26	°C
TF02	358.39	°C	3.03	°C
TF11	272.78	°C	0.09	°C
TF12	276.90	°C	0.08	°C
TF13	274.41	°C	0.09	°C
TF14	273.76	°C	0.09	°C
TF15	272.60	°C	0.09	°C
TF16	271.49	°C	0.09	°C
TF17	316.74	°C	1.65	°C
TF21	269.89	°C	0.68	°C
TF22	276.82	°C	0.08	°C
TF23	274.39	°C	0.08	°C
TF24	274.22	°C	0.08	°C
TF25	272.28	°C	0.08	°C
TF26	271.29	°C	0.08	°C
TF27	271.02	°C	0.17	°C
TW11	266.42	°C	0.08	°C
TW12	271.56	°C	0.09	°C
TW13	272.64	°C	0.09	°C
TW14	272.48	°C	0.09	°C
TW15	271.75	°C	0.09	°C
TW16	282.92	°C	2.19	°C
TW17	362.78	°C	2.60	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	90.313	V
VTAM2	90.183	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	77.1	A
Tubo_2	78.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	152.7	A
Tubo_2	150.0	A
Potenza tubo_1	20.734	kW
Potenza tubo_2	20.626	kW
Potenza complessiva	41.360	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1502\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	20	kW	
Pressione	50	bar	
Portata	15	g/s	( a tubo )

NOTE

Non vengono rilevate oscillazioni

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1502\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	22.84	kPa	0.29	kPa
DP12	-56.32	kPa	0.06	kPa
DP13	10.73	kPa	0.07	kPa
DP14	11.90	kPa	0.08	kPa
DP15	20.52	kPa	0.25	kPa
DP16	23.31	kPa	0.32	kPa
DP17	29.51	kPa	0.57	kPa
DP21	22.71	kPa	0.27	kPa
DP22	-56.74	kPa	0.06	kPa
DP23	92.35	kPa	0.63	kPa
DP24	58.42	kPa	0.48	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.92	bar	0.08	bar
P03	50.28	bar	0.08	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0309	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0308	kg/s	0.0001	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	260.95	°C	0.32	°C
TF02	265.42	°C	0.10	°C
TF11	268.11	°C	0.35	°C
TF12	276.88	°C	0.10	°C
TF13	274.59	°C	0.10	°C
TF14	273.84	°C	0.10	°C
TF15	272.83	°C	0.10	°C
TF16	271.52	°C	0.10	°C
TF17	269.63	°C	0.10	°C
TF21	269.34	°C	0.10	°C
TF22	276.72	°C	0.10	°C
TF23	274.23	°C	0.10	°C
TF24	273.84	°C	0.10	°C
TF25	272.14	°C	0.10	°C
TF26	271.11	°C	0.10	°C
TF27	268.93	°C	0.33	°C
TW11	261.82	°C	0.36	°C
TW12	271.62	°C	0.11	°C
TW13	272.71	°C	0.10	°C
TW14	272.60	°C	0.10	°C
TW15	271.78	°C	0.10	°C
TW16	276.86	°C	0.10	°C
TW17	274.63	°C	0.09	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	90.271	V
VTAM2	90.083	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	77.1	A
Tubo_2	78.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	152.7	A
Tubo_2	150.0	A
Potenza tubo_1	20.716	kW
Potenza tubo_2	20.608	kW
Potenza complessiva	41.323	kW

Stazionario: 21-09-2015\_1514\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW		
Pressione	50	bar		
Portata	15	g/s	( a tubo )	

NOTE

Vengono rilevate oscillazioni di portata di ampiezza molto ridotta

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1514\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	23.07	kPa	0.46	kPa
DP12	-56.37	kPa	0.11	kPa
DP13	10.80	kPa	0.10	kPa
DP14	13.06	kPa	0.10	kPa
DP15	24.02	kPa	0.31	kPa
DP16	26.07	kPa	0.48	kPa
DP17	29.77	kPa	0.74	kPa
DP21	22.52	kPa	0.42	kPa
DP22	-56.79	kPa	0.10	kPa
DP23	100.62	kPa	1.12	kPa
DP24	66.46	kPa	0.94	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.73	bar	0.05	bar
P03	50.01	bar	0.06	bar


MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0309	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0308	kg/s	0.0001	kg/s



TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	260.80	°C	0.75	°C
TF02	265.10	°C	0.07	°C
TF11	267.69	°C	0.96	°C
TF12	276.65	°C	0.06	°C
TF13	274.36	°C	0.07	°C
TF14	273.59	°C	0.07	°C
TF15	272.56	°C	0.07	°C
TF16	271.21	°C	0.07	°C
TF17	269.32	°C	0.07	°C
TF21	269.02	°C	0.07	°C
TF22	276.51	°C	0.07	°C
TF23	274.03	°C	0.07	°C
TF24	273.61	°C	0.07	°C
TF25	271.87	°C	0.07	°C
TF26	270.82	°C	0.07	°C
TF27	268.54	°C	0.86	°C
TW11	261.53	°C	0.98	°C
TW12	271.69	°C	0.06	°C
TW13	272.81	°C	0.04	°C
TW14	272.46	°C	0.07	°C
TW15	271.60	°C	0.05	°C
TW16	277.13	°C	0.07	°C
TW17	274.61	°C	0.06	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	98.953	V
VTAM2	99.808	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	83.0	A
Tubo_2	84.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	166.3	A
Tubo_2	163.4	A
Potenza tubo_1	24.811	kW
Potenza tubo_2	24.690	kW
Potenza complessiva	49.501	kW

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b> ADPFISS – LP1 – 049	<b>Rev.</b> 0	<b>Distrib.</b> L	<b>Pag.</b> 200	<b>di</b> 216
--	--	------------------	----------------------	--------------------	------------------

## APPENDICE E

Sono riportati di seguito:

- ❖ Quick look report dei punti di matrice a tubo singolo ripetuti a due tubi in parallelo.

**Stazionario: 21-09-2015\_1628\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	16.5	kW
Pressione	70	bar
Portata	10	g/s

NOTE

Non vengono rilevate oscillazioni

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1628\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	10.02	kPa	0.35	kPa
DP12	-53.89	kPa	0.06	kPa
DP13	8.36	kPa	0.09	kPa
DP14	7.59	kPa	0.11	kPa
DP15	9.62	kPa	0.32	kPa
DP16	8.58	kPa	0.27	kPa
DP17	10.61	kPa	0.25	kPa
DP21	10.26	kPa	0.29	kPa
DP22	-54.20	kPa	0.06	kPa
DP23	41.56	kPa	0.61	kPa
DP24	-2.46	kPa	0.70	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.29	bar	0.44	bar
P03	70.30	bar	0.44	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0201	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0200	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	282.70	°C	0.41	°C
TF02	290.24	°C	0.52	°C
TF11	288.77	°C	0.19	°C
TF12	297.91	°C	0.42	°C
TF13	295.64	°C	0.42	°C
TF14	294.96	°C	0.42	°C
TF15	294.29	°C	0.42	°C
TF16	293.57	°C	0.69	°C
TF17	309.81	°C	1.61	°C
TF21	290.73	°C	0.42	°C
TF22	297.66	°C	0.42	°C
TF23	295.17	°C	0.41	°C
TF24	294.88	°C	0.42	°C
TF25	293.23	°C	0.42	°C
TF26	292.39	°C	0.42	°C
TF27	289.86	°C	0.23	°C
TW11	282.47	°C	0.18	°C
TW12	292.74	°C	0.42	°C
TW13	293.75	°C	0.41	°C
TW14	293.73	°C	0.42	°C
TW15	292.79	°C	0.41	°C
TW16	311.63	°C	0.88	°C
TW17	320.99	°C	1.62	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	42.515	V
VTAM2	94.633	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	44.5	A
Tubo_2	45.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	158.9	A
Tubo_2	155.7	A
Potenza tubo_1	16.929	kW
Potenza tubo_2	16.673	kW
Potenza complessiva	33.602	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1659\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW		
Pressione	70	bar		
Portata	10	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non vengono rilevate oscillazioni

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1659\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	11.49	kPa	0.30	kPa
DP12	-56.79	kPa	0.19	kPa
DP13	9.20	kPa	0.06	kPa
DP14	7.66	kPa	0.07	kPa
DP15	9.96	kPa	0.25	kPa
DP16	8.72	kPa	0.26	kPa
DP17	10.30	kPa	0.18	kPa
DP21	11.09	kPa	0.28	kPa
DP22	-57.21	kPa	0.19	kPa
DP23	43.64	kPa	0.48	kPa
DP24	-2.48	kPa	0.39	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.03	bar	0.06	bar
P03	70.03	bar	0.06	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0203	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0203	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	255.97	°C	0.20	°C
TF02	310.78	°C	0.56	°C
TF11	269.64	°C	0.08	°C
TF12	297.57	°C	0.06	°C
TF13	295.29	°C	0.06	°C
TF14	294.60	°C	0.06	°C
TF15	293.91	°C	0.06	°C
TF16	292.52	°C	0.06	°C
TF17	300.17	°C	0.39	°C
TF21	290.53	°C	0.07	°C
TF22	297.39	°C	0.06	°C
TF23	294.98	°C	0.06	°C
TF24	294.67	°C	0.06	°C
TF25	292.94	°C	0.06	°C
TF26	292.11	°C	0.06	°C
TF27	268.87	°C	0.11	°C
TW11	263.22	°C	0.08	°C
TW12	292.52	°C	0.06	°C
TW13	293.63	°C	0.06	°C
TW14	293.32	°C	0.06	°C
TW15	292.69	°C	0.05	°C
TW16	296.91	°C	0.31	°C
TW17	318.80	°C	0.16	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	65.606	V
VTAM2	95.058	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	61.2	A
Tubo_2	62.3	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	159.4	A
Tubo_2	156.2	A
Potenza tubo_1	19.167	kW
Potenza tubo_2	18.935	kW
Potenza complessiva	38.103	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1732\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	18.4	kW		
Pressione	70	bar		
Portata	12	g/s	( a tubo )	

NOTE

Non vengono rilevate oscillazioni

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1732\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	14.80	kPa	0.30	kPa
DP12	-53.94	kPa	0.09	kPa
DP13	9.18	kPa	0.07	kPa
DP14	9.00	kPa	0.09	kPa
DP15	13.21	kPa	0.28	kPa
DP16	11.93	kPa	0.39	kPa
DP17	13.84	kPa	0.29	kPa
DP21	14.40	kPa	0.28	kPa
DP22	-53.84	kPa	0.09	kPa
DP23	54.06	kPa	0.66	kPa
DP24	14.54	kPa	0.56	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	70.58	bar	0.05	bar
P03	70.40	bar	0.05	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0242	kg/s	0.0005	kg/s
F02	0.0241	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	282.25	°C	0.37	°C
TF02	287.72	°C	0.10	°C
TF11	288.80	°C	0.53	°C
TF12	298.01	°C	0.05	°C
TF13	295.77	°C	0.05	°C
TF14	295.01	°C	0.05	°C
TF15	294.39	°C	0.05	°C
TF16	292.95	°C	0.05	°C
TF17	291.25	°C	0.05	°C
TF21	290.89	°C	0.05	°C
TF22	297.92	°C	0.05	°C
TF23	295.41	°C	0.05	°C
TF24	295.10	°C	0.05	°C
TF25	293.47	°C	0.05	°C
TF26	292.58	°C	0.05	°C
TF27	289.81	°C	0.46	°C
TW11	282.67	°C	0.54	°C
TW12	292.96	°C	0.05	°C
TW13	293.95	°C	0.05	°C
TW14	293.92	°C	0.04	°C
TW15	293.10	°C	0.05	°C
TW16	297.17	°C	0.05	°C
TW17	297.75	°C	1.21	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	66.177	V
VTAM2	94.963	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	61.3	A
Tubo_2	62.6	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	159.0	A
Tubo_2	155.3	A
Potenza tubo_1	19.156	kW
Potenza tubo_2	18.891	kW
Potenza complessiva	38.046	kW



**Stazionario: 21-09-2015\_1802\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW		
Pressione	50	bar		
Portata	14	g/s	( a tubo )	

NOTE

Vengono rilevate oscillazioni

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1802\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	19.43	kPa	0.48	kPa
DP12	-56.30	kPa	0.08	kPa
DP13	10.21	kPa	0.09	kPa
DP14	11.65	kPa	0.12	kPa
DP15	20.50	kPa	0.38	kPa
DP16	21.96	kPa	0.51	kPa
DP17	25.25	kPa	0.72	kPa
DP21	19.03	kPa	0.41	kPa
DP22	-56.44	kPa	0.08	kPa
DP23	86.27	kPa	1.23	kPa
DP24	48.93	kPa	1.19	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	50.78	bar	0.14	bar
P03	50.24	bar	0.14	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0284	kg/s	0.0006	kg/s
F02	0.0283	kg/s	0.0003	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	261.68	°C	0.46	°C
TF02	265.39	°C	0.17	°C
TF11	268.41	°C	0.38	°C
TF12	276.76	°C	0.17	°C
TF13	274.45	°C	0.17	°C
TF14	273.70	°C	0.17	°C
TF15	272.72	°C	0.17	°C
TF16	271.41	°C	0.17	°C
TF17	269.55	°C	0.17	°C
TF21	269.24	°C	0.17	°C
TF22	276.65	°C	0.17	°C
TF23	274.16	°C	0.17	°C
TF24	273.76	°C	0.17	°C
TF25	272.04	°C	0.17	°C
TF26	271.04	°C	0.17	°C
TF27	269.38	°C	0.36	°C
TW11	262.22	°C	0.36	°C
TW12	271.63	°C	0.17	°C
TW13	272.70	°C	0.17	°C
TW14	272.53	°C	0.17	°C
TW15	271.64	°C	0.17	°C
TW16	276.94	°C	0.17	°C
TW17	274.69	°C	0.18	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	92.253	V
VTAM2	95.088	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	78.5	A
Tubo_2	80.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	159.3	A
Tubo_2	155.8	A
Potenza tubo_1	22.389	kW
Potenza tubo_2	22.241	kW
Potenza complessiva	44.631	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1818\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

**DATI DELLA MATRICE DI PROVA**

Potenza	22.2	kW	
Pressione	20	bar	
Portata	11	g/s	( a tubo )

NOTE

 Punto fuori matrice  
 Vengono rilevate oscillazioni

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1818\_R

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.**

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	18.76	kPa	15.93	kPa
DP12	-62.65	kPa	1.33	kPa
DP13	9.96	kPa	3.44	kPa
DP14	12.45	kPa	2.81	kPa
DP15	24.39	kPa	5.11	kPa
DP16	29.33	kPa	8.94	kPa
DP17	36.63	kPa	11.13	kPa
DP21	18.02	kPa	14.30	kPa
DP22	-62.90	kPa	1.35	kPa
DP23	109.92	kPa	22.96	kPa
DP24	65.36	kPa	6.79	kPa

**TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.47	bar	0.47	bar
P03	20.77	bar	0.51	bar

**MISURATORI DI PORTATA**

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0220	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0220	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	201.18	°C	6.24	°C
TF02	216.01	°C	1.41	°C
TF11	211.65	°C	6.99	°C
TF12	228.48	°C	1.33	°C
TF13	226.04	°C	1.36	°C
TF14	225.24	°C	1.38	°C
TF15	223.55	°C	1.33	°C
TF16	222.45	°C	1.27	°C
TF17	220.89	°C	2.14	°C
TF21	219.94	°C	1.23	°C
TF22	228.36	°C	1.29	°C
TF23	225.77	°C	1.35	°C
TF24	225.34	°C	1.35	°C
TF25	223.32	°C	1.35	°C
TF26	222.06	°C	1.28	°C
TF27	211.74	°C	6.94	°C
TW11	204.57	°C	6.14	°C
TW12	223.07	°C	1.32	°C
TW13	223.87	°C	1.37	°C
TW14	223.96	°C	1.20	°C
TW15	223.70	°C	0.98	°C
TW16	230.15	°C	1.46	°C
TW17	242.26	°C	10.65	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	92.293	V
VTAM2	95.142	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	78.5	A
Tubo_2	80.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	159.3	A
Tubo_2	155.8	A
Potenza tubo_1	22.401	kW
Potenza tubo_2	22.253	kW
Potenza complessiva	44.654	kW

Stazionario: 21-09-2015\_1836\_R

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	22	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	11	g/s	( a tubo )	

NOTE

Vengono rilevate oscillazioni

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1836\_R

TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	19.64	kPa	16.26	kPa
DP12	-63.08	kPa	1.26	kPa
DP13	10.07	kPa	3.14	kPa
DP14	12.38	kPa	2.79	kPa
DP15	23.70	kPa	4.60	kPa
DP16	29.20	kPa	9.19	kPa
DP17	37.05	kPa	12.01	kPa
DP21	18.65	kPa	14.68	kPa
DP22	-63.53	kPa	1.30	kPa
DP23	110.09	kPa	22.80	kPa
DP24	65.47	kPa	5.44	kPa

TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	21.16	bar	0.26	bar
P03	20.45	bar	0.28	bar

MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0221	kg/s	0.0003	kg/s
F02	0.0221	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.26	°C	0.28	°C
TF02	215.18	°C	0.67	°C
TF11	210.05	°C	3.46	°C
TF12	227.73	°C	0.89	°C
TF13	225.29	°C	0.96	°C
TF14	224.49	°C	0.99	°C
TF15	222.76	°C	0.95	°C
TF16	221.69	°C	0.85	°C
TF17	219.44	°C	0.76	°C
TF21	219.19	°C	0.75	°C
TF22	227.63	°C	0.82	°C
TF23	225.04	°C	0.89	°C
TF24	224.63	°C	0.94	°C
TF25	222.60	°C	0.95	°C
TF26	221.34	°C	0.86	°C
TF27	209.05	°C	2.31	°C
TW11	202.81	°C	0.89	°C
TW12	222.40	°C	0.77	°C
TW13	223.08	°C	0.84	°C
TW14	223.09	°C	0.80	°C
TW15	223.06	°C	0.72	°C
TW16	229.63	°C	1.51	°C
TW17	234.26	°C	3.14	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	92.302	V
VTAM2	95.135	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	78.5	A
Tubo_2	80.5	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	159.3	A
Tubo_2	155.8	A
Potenza tubo_1	22.401	kW
Potenza tubo_2	22.252	kW
Potenza complessiva	44.653	kW

**Stazionario: 21-09-2015\_1900\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	20.2	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	10	g/s	( a tubo )	

NOTE

Vengono rilevate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1900\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	18.43	kPa	16.40	kPa
DP12	-63.12	kPa	1.36	kPa
DP13	9.43	kPa	3.43	kPa
DP14	11.26	kPa	2.73	kPa
DP15	22.01	kPa	5.65	kPa
DP16	25.86	kPa	9.12	kPa
DP17	30.83	kPa	10.16	kPa
DP21	17.31	kPa	14.42	kPa
DP22	-63.42	kPa	1.29	kPa
DP23	97.10	kPa	23.02	kPa
DP24	51.34	kPa	5.00	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.91	bar	0.03	bar
P03	20.35	bar	0.02	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0201	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0201	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.36	°C	0.25	°C
TF02	215.14	°C	0.79	°C
TF11	211.99	°C	4.52	°C
TF12	227.18	°C	0.64	°C
TF13	224.74	°C	0.72	°C
TF14	223.98	°C	0.74	°C
TF15	222.27	°C	0.63	°C
TF16	221.26	°C	0.46	°C
TF17	219.25	°C	0.71	°C
TF21	218.83	°C	0.31	°C
TF22	227.06	°C	0.56	°C
TF23	224.48	°C	0.65	°C
TF24	224.11	°C	0.70	°C
TF25	222.11	°C	0.66	°C
TF26	220.89	°C	0.50	°C
TF27	210.69	°C	3.87	°C
TW11	204.31	°C	1.33	°C
TW12	221.79	°C	0.43	°C
TW13	222.37	°C	0.53	°C
TW14	222.77	°C	0.35	°C
TW15	222.87	°C	0.62	°C
TW16	228.16	°C	1.31	°C
TW17	243.36	°C	1.85	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	76.386	V
VTAM2	94.825	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	68.5	A
Tubo_2	61.7	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	159.4	A
Tubo_2	155.9	A
Potenza tubo_1	20.348	kW
Potenza tubo_2	19.496	kW
Potenza complessiva	39.844	kW



**Stazionario: 21-09-2015\_1921\_R**

QUICK LOOK REPORT

DATA

21/09/2015

## DATI DELLA MATRICE DI PROVA

Potenza	20.2	kW		
Pressione	20	bar		
Portata	10	g/s	( a tubo )	

NOTE

Vengono rilevate oscillazioni di portata

Nome del file acquisito

21-09-2015\_1921\_R

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE DIFF.

	Valori medi		Deviazioni standard	
DP11	19.06	kPa	17.47	kPa
DP12	-63.05	kPa	1.43	kPa
DP13	9.24	kPa	3.86	kPa
DP14	11.23	kPa	2.84	kPa
DP15	22.09	kPa	5.84	kPa
DP16	26.52	kPa	9.51	kPa
DP17	32.99	kPa	10.93	kPa
DP21	18.25	kPa	15.48	kPa
DP22	-63.53	kPa	1.37	kPa
DP23	99.59	kPa	24.58	kPa
DP24	54.62	kPa	5.25	kPa

## TRASMETTITORI DI PRESSIONE RELATIVA

	Valori medi		Deviazioni standard	
P02	20.79	bar	0.04	bar
P03	20.20	bar	0.03	bar

## MISURATORI DI PORTATA

	Valori medi		Deviazioni standard	
F0001	0.0201	kg/s	0.0004	kg/s
F02	0.0201	kg/s	0.0002	kg/s

TERMOCOPPIE				
	Valori medi		Deviazioni standard	
TF01	197.10	°C	0.15	°C
TF02	237.01	°C	10.30	°C
TF11	214.00	°C	4.83	°C
TF12	226.73	°C	0.74	°C
TF13	224.24	°C	0.81	°C
TF14	223.52	°C	0.82	°C
TF15	221.89	°C	0.68	°C
TF16	220.95	°C	0.50	°C
TF17	227.96	°C	6.07	°C
TF21	218.48	°C	0.32	°C
TF22	226.65	°C	0.59	°C
TF23	224.02	°C	0.69	°C
TF24	223.76	°C	0.74	°C
TF25	221.65	°C	0.69	°C
TF26	220.39	°C	0.54	°C
TF27	210.95	°C	4.42	°C
TW11	206.31	°C	1.52	°C
TW12	221.35	°C	0.49	°C
TW13	222.14	°C	0.48	°C
TW14	222.53	°C	0.33	°C
TW15	222.63	°C	0.71	°C
TW16	229.23	°C	1.78	°C
TW17	272.82	°C	0.78	°C

POTENZA EROGATA ALLA SEZIONE DI PROVA		
VTAM1	85.329	V
VTAM2	94.825	V
I_TAM1 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	74.3	A
Tubo_2	75.9	A
I_TAM2 (misurata pinza amperometrica)		
Tubo_1	159.4	A
Tubo_2	155.4	A
Potenza tubo_1	21.455	kW
Potenza tubo_2	21.212	kW
Potenza complessiva	42.667	kW