Elettra Sincrotrone Trieste

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km. 163.5, in Area Science Park,34149Basovizza – Trieste ITALIA

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI FLUIDISTICI DI PROCESSO E HVAC DI ELETTRA E DI AMPLIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO A SERVIZIO DELLE SALE LASER "PIL" E "SEED" DI FERMI

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO

Rev.	Data	Progettato da:	Redatto da:	Verificato da:	Descrizione
0	29/01/2018	D. Morelli	W. Vouch, M. Travagini, D. Morelli		Prima Emissione

Codice documento	C01-3003C-

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Elettra Sincrotrone Trieste

INDICE

PREMESSA GENERALE

1. RELAZIONE DI CALCOLO RELATIVA AL PRIMO INTERVENTO (PINT)

2. RELAZIONE DI CALCOLO RELATIVA AL SECONDO INTERVENTO (SINT)

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

PREMESSA GENERALE

La presente RELAZIONE DI CALCOLO è relativA ai Lavori di Efficientamento energetico degli impianti fluidistici di processo e HVAC di ELETTRA e di Ampliamento degli impianti di condizionamento a servizio delle Sale LASER (PIL e SEED) di FERMI.

Tali lavori si svolgono con tempistiche differenti in quanto strettamente obbligate e determinate dai periodi di fermata (shut-down) delle due Macchine di Luce (MdL) ELETTRA e FERMI.

All'interno del complesso dei Lavori da svolgere vengono conseguentemente individuati, a mero scopo di semplificazione e di chiarezza, due interventi da effettuarsi con tempistiche differite:

- Primo Intervento (PINT):

Relativo ai lavori di efficientamento energetico degli impianti fluidistici di processo e HVAC di ELETTRA che si svolgeranno utilizzando due shut-down successivi di ELETTRA

- Secondo Intervento (SINT):

Relativo ai lavori di Ampliamento degli impianti di condizionamento a servizio delle Sale LASER (PIL e SEED) di FERMI che si svolgeranno utilizzando uno shut-down di FERMI.

Anche la RELAZIONE DI CALCOLO viene organizzata, per chiarezza espositiva, riportando la suddivisione temporale dei Lavori in Primo Intervento (PINT) e Secondo Intervento (SINT).

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

1. RELAZIONE DI CALCOLO RELATIVA AL PRIMO INTERVENTO (PINT)

1.1.1 Dimensionamento del serbatoio inerziale

Di seguito si calcolano il "volume efficace d'impianto minimo" (V_{min}) ed il "volume efficace d'impianto ottimale" (V_{ott}). Da un confronto dell'effettivo volume d'impianto (V_{eff}) con il volume d'impianto ottimale, si verifica l'eventuale esigenza di installare un serbatoio inerziale. Il volume del serbatoio inerziale sarà definito dalla differenza $V_{ott} - V_{eff}$:

$$V\min = 120\frac{Qf}{cp\rho\Delta t} = 120\frac{1337}{4{,}183*997{,}83*5} \approx 7{,}7 \text{ m}^3$$

$$Vott = 212\frac{Qf}{cp\rho\Delta t} = 212\frac{1337}{4{,}183*997{,}83*5} \approx 13{,}6 \text{ m}^3$$

con:

V_{ott}	=	volume efficace ottimale [m^3]
V_{min}	=	volume efficace minimo [m^3]
cp	=	calore specifico acqua [kJ/kg °K]
ρ	=	massa volumica acqua [kg/m^3]
Q_f	=	potenza frigorifera [kWf]
Δt	=	differenza temperatura evaporatore [°K]

Da un rilievo dello sviluppo della tubazione (250 mt - DN200 e 250 mt - DN300), di mandata e ritorno dell'impianto, si è verificato che il volume effettivo dello stesso è pari a 27 m^3.

Essendo il volume effettivo dell'impianto maggiore del volume ottimale calcolato, si è verificato che non sussiste l'esigenza di installare alcun serbatoio inerziale.

1.1.1 Dimensionamento vasi di espansione

Per il dimensionamento dei vasi di espansione si considerano le temperature, minime e massime, che il circuito potrebbe raggiungere, pari rispettivamente a 4°C e 35 °C.

La normale temperatura di esercizio dell'impianto è di 15 °C ma, per maggior sicurezza, anziché questa temperatura è stata presa in considerazione la minima temperatura che il gruppo frigorifero può produrre, e cioè 4 °C.

I 35°C rappresentano invece la temperatura massima che l'acqua può raggiungere, nel caso subentri un blocco del refrigeratore e, pertanto, coincidente con la temperatura ambiente nel caso più gravoso (in estate).

Per il calcolo del vaso di espansione è stato ammesso un incremento massimo della pressione d'impianto di 0,5 bar, sono state pertanto considerate le pressioni assolute Pi = 3 bar e la Pf = 3,5 bar.

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Di seguito il calcolo del volume di espansione volumetrico dell'acqua:

$$Vv = Vw\frac{[(v2/v1)-1]-3\alpha\Delta t}{1-(Pi/Pf)}$$

$$27.000*\frac{[(0{,}00100013/0{,}0009937)-1]-3*1{,}2*10^{-5}*31}{1-(3/3{,}5)} \cong 1.012{,}05Lt$$

con:

V_v	=	Volume del vaso di espansione [Lt]
V_w	=	Volume dell'acqua contenuta nell'impianto [Lt]
v_1	=	volume specifico dell'acqua fredda alla più bassa temp. [m^3/kg]
v_2	=	volume specifico dell'acqua fredda alla più alta temp. [m^3/kg]
α	=	coefficiente di dilatazione lineare metalli (acciaio: $1{,}2*10^{-5}$) [1/°K]
Δt	=	$t_2 - t_1$ [°C]
Pi	=	pressione assoluta iniziale alla più bassa temperatura [bar]
Pf	=	pressione assoluta finale alla più alta temperatura [bar]

1.1.2 Dimensionamento valvole di sicurezza

Trattandosi di un impianto di acqua refrigerata, il dimensionamento delle valvole di sicurezza non è soggetto alle disposizioni ISPESL contenute nella raccolta R.

Viene solamente prevista l'installazione di due valvole di sicurezza DN25 con pressione di taratura pari a 6 bar.

1.1.3 Dimensionamento gruppo di riempimento

Anche per il gruppo di riempimento non sussistono disposizioni ISPESL in merito, è prevista, pertanto, l'installazione di un gruppo di riempimento con acqua addolcita DN 20, i cui componenti sono evidenziati nell'elaborato grafico di progetto.

1.1.4 Dimensionamento dello scambiatore di calore

Oltre al frigorifero del p.c.w., l'acqua sarà raffreddata da uno scambiatore di calore di "interfaccia" tra l'impianto HVAC e l'impianto di processo.

Per il dimensionamento dello scambiatore di calore è stata considerata una portata lato secondario (circ. raffreddato) pari a 200 m^3/h, mentre lato primario (circ. raffreddante) una porta limitata pari a 80 m^3/h.

Per quanto sopra, e considerato un carico termico massimo pari a 1.400,00 kW si ottengono le seguenti condizioni di esercizio:

Lato primario:	Q. 80 m³/h	IN: 7°C ; OUT: 22 °C
Lato secondario:	Q. 200 m³/h	IN: 23°C ; OUT: 17 °C

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Ne consegue pertanto un Delta T medio logaritmico di esercizio:

$$\Delta Tmed.\log. = \frac{\Delta Tu - \Delta Ti}{\ln \frac{\Delta Tu}{\Delta Ti}} = \frac{(23-22)-(17-7)}{\ln\left[\frac{(23-22)}{(17-7)}\right]} \cong 3{,}9°C$$

Definite le caratteristiche di esercizio e considerato il limite di spazio della struttura esistente dello scambiatore di calore, si è determinato di sostituire le 72 piastre esistenti (tipo L) con altre nuove 108 piastre tipo H.

1.1.5 Dimensionamento del sistema di termoregolazione

Considerato che nel progetto è prevista l'installazione di un sistema di termoregolazione della temperatura di mandata dello scambiatore di calore, di interfaccia tra l'impianto HVAC e quello di processo, vengono di seguito dimensionati i relativi componenti.

La valvola di regolazione sarà a due vie, in quanto inserita in una distribuzione idronica a portata variabile. Considerato che l'autorità della valvola, per un buon funzionamento, dovrà essere attorno al 50%, dovrà essere soddisfatta la seguente relazione:

$$\Delta Pvalv.reg. = \Delta Pvalv.eq. + \Delta Psc.calore$$

Essendo il carico frigorifero costante e pari a 1400 kWf, ed essendo stato dimensionato lo scambiatore di calore per una portata relativa a questo carico pari a 80 m^3/h (circ. primario), si prevede una portata di progetto di 100 m^3/h, in modo che la valvola si posizioni nel terzo medio, per una migliore regolazione e per avere ulteriore disponibilità di potenzialità frigorifera.

Si prevede pertanto un Kvs della valvola pari a 100 (100 m^3/h ;100 kPa).

Considerato inoltre che lo scambiatore di calore offre una perdita di carico, a 100 m^3/h, di 30 kPa, si ottiene:

$$\Delta Pvalv.eq. = \Delta Pvalv.reg. - \Delta Psc.calore = 100 - 30 = 70\,kPa$$

Per cui si ha un'autorità della valvola di regolazione, a 100 m^3/h , pari a:

$$Autorità = \frac{100}{100+70+30} x100 = 50\%$$

Di seguito si calcola il Kv della valvola di equilibratura in posizione del 50%. In tal modo sussisterà la possibilità di aumentare o diminuire la portata, a valvola di regolazione tutta aperta, per meglio definirne l'autorità in esercizio, in sostanza per bilanciare il sistema:

$$Kv50\% = \frac{100}{\sqrt{0.7}} = 120$$

Si riassumo di seguito i dati di progetto dedotti da quanto sopra:

K_{vs} valv. regolazione= 100

K_{vs} valv. bilanciamento= 120

Per il tipo di precisione di regolazione richiesto, si ritiene sufficiente corredare la termoregolazione di una sonda di temperatura, da installare in uscita del circuito secondario (lato p.c.w.), Pt1000.

1.1.6 Dimensionamento della pompa centrifuga p.c.w.

Per la definizione della prevalenza della pompa centrifuga da installare sono state rilevate, dall'impianto in funzione, le perdite di carico evidenziate nella seguente tabella:

ELEMENTO IDRAULICO	PERDITA DI CARICO A 190 mc/h [bar]
Evaporatore gr. frigorifero n°1	2,00
Evaporatore gr. frigorifero n°2	2,00
Scambiatore di interfaccia HVAC\P.C.W. (dopo le modifiche)	0,96
Scambiatore circ. Magneti	0,60
Scambiatore circ. Power Supply	0,50
Tubazione+curve+tee+valvole+misuratori di portata	2,70
PERDITA DI CARICO TOTALE	**8,76**

Considerando che dovrà essere possibile variare la portata da un valore min. di 170 m³/h ad un valore massimo di 206 m³/h e che la portata nominale del frigorifero è pari a 180 m³/h, ne derivano i seguenti punti di funzionamento, dedotti dalla curva d'impianto evidenziata di seguito:

P_{min}: 170 m³/h ; 71 m.c.a.

P_{nom}: 180 m³/h ; 80 m.c.a.

P_{max}: 206 mac/h; 107 m.c.a.

La pompa da installare dovrà essere a portata variabile e pilotata da uno specifico inverter. Dovranno essere installate due pompe di pari caratteristiche, una di riserva all'altra, secondo quando evidenziato negli elaborati grafici di progetto.

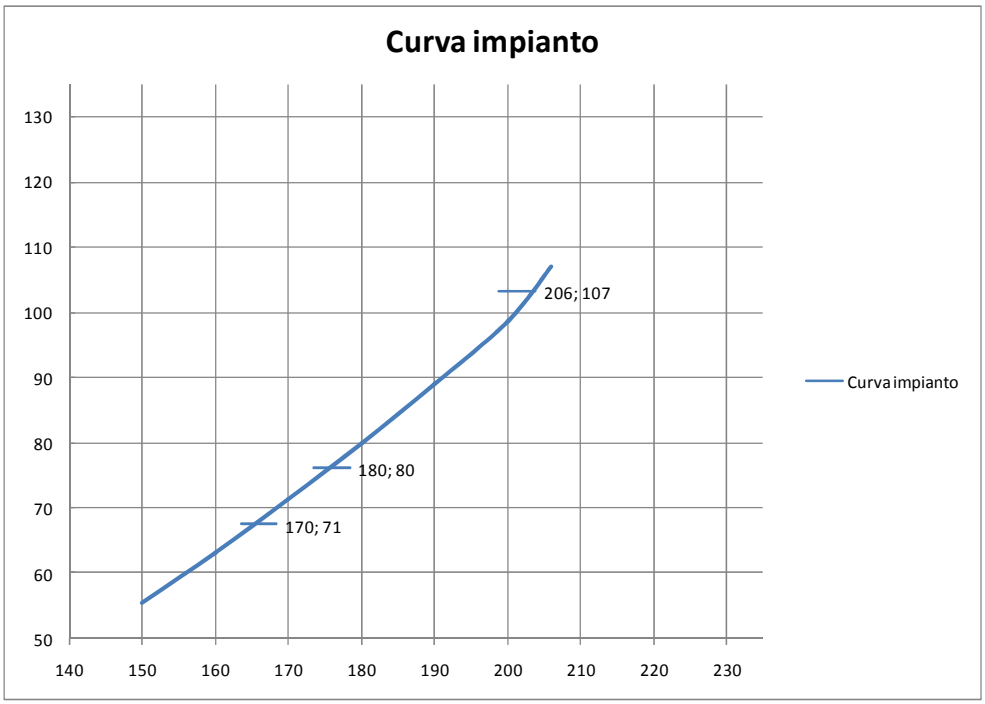
Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification



1.1.7 Dimensionamento delle pompe centrifughe circuito secondario HVAC.

Nel progetto è anche prevista la sostituzione delle pompe del circuito secondario della distribuzione idronica dell'impianto HVAC. Le pompe da installare dovranno avere pari caratteristiche idrauliche delle pompe esistenti, cioè:

Portata: 160 m³/h ;

Prevalenza: 35 m;

Fluido elaborato: acqua refrigerata addolcita – temp. 7 °C;

Pot. Motore elett.: 30 kWe.

Le pompe, che dovranno poter funzionare anche a portata variabile, saranno in futuro pilotate da un inverter e dal relativo sistema elettronico di supervisione, che definirà il numero di pompe in ON e la relativa frequenza; variabili che saranno dipendenti dal Delta P, rilevato tra mandata e aspirazione delle pompe, mediante due sonde di pressione che sono previste essere installate nel presente appalto sui collettori di mandata ed aspirazione, come evidenziato nello schema funzionale di progetto.

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

2 RELAZIONE DI CALCOLO RELATIVA AL SECONDO INTERVENTO (SINT)

2.1 VERIFICA SERBATOI INERZIALI E VASI DI ESPANSIONE

2.1.1 Serbatoio inerziale impianto "PIL" Laser

Verifica volume di accumulo:

$$Vi = \frac{t_{min} Q_f 60}{c_p \rho \Delta t} = 0,134\ m^3$$

Dove:

Vi = contenuto efficace [m^3]

t_{min} = tempo minimo ON-OFF

Q_f = potenza del gruppo [kW] (considerando la modulazione al 25% della potenza massima, potenza minima pari a 9,38 kW)

c_p= calore specifico dell'acqua [kJ/(kg K)]

ρ = massa volumica dell'acqua [kg/m^3]

Δt= variazione di temperatura (K)

Il volume minimo consigliato dal produttore risulta pari a 33 litri.

Volume di accumulo commerciale individuato pari a 200 litri.

Verifica: POSITIVA

Verifica vaso di espansione:

$$V_e = \frac{e\ Va}{1 - \frac{Pa}{Pe}} = 8,54\ litri$$

Ve = volume del vaso di espansione [litri]

Va = contenuto di acqua nell'impianto (**240 litri**)

e = coefficiente di espansione dell'acqua (tmax = 50°C, tmin=5°C, Dt=45°C, glicole 30%) = 1,85 / 100 = **0,0185**

Pa = pressione assoluta iniziale lato gas (Po + 1) [bar]

Po = pressione di precarica (**1,4 bar** verifica positiva considerando il funzionamento in modalità autonoma – refrigeratore attivo, in questa condizione non è presente la prevalenza della pompa impianto centralizzato)

Pe = pressione assoluta finale lato gas (Pvs – 0,5 + 1) [bar]

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Pvs = pressione di taratura della valvola di sicurezza (**4,5 bar** verifica positiva considerando l'eventuale condizione di malfunzionamento delle valvole di sezionamento tra centralizzato / autonomo)

Volume vaso espansione commerciale individuato pari a 12 litri.

Verifica: **POSITIVA**

2.1.2 Serbatoio di accumulo impianto "SEED" Laser

$$V = \frac{t_{min} Q_f 60}{c_p \rho \Delta t} = 0{,}090\ m^3$$

Dove:

V = contenuto efficace (m^3)

t_{min} = tempo minimo ON-OFF

Q_f = potenza del gruppo [kW] (considerando la modulazione al 25% della potenza massima pari a 6,25 kW)

c_p= calore specifico dell'acqua [kJ/(kg K)]

ρ = massa volumica dell'acqua [kg/m^3]

Δt= variazione di temperatura (K)

Il volume minimo consigliato dal produttore risulta pari a 33litri

Volume di accumulo commerciale individuato pari a 100 litri.

Verifica: **POSITIVA**

Verifica vaso di espansione:

$$V_e = \frac{e\ Va}{1 - \frac{Pa}{Pe}} = 5{,}18\ ltrt$$

Ve = volume del vaso di espansione [litri]

Va = contenuto di acqua nell'impianto (**140 litri**)

e = coefficiente di espansione dell'acqua (tmax = 50°C, tmin=5°C, Dt=45°C, glicole 30%) = 1,85 / 100 = **0,0185**

Pa = pressione assoluta iniziale lato gas (Po + 1) [bar]

Po = pressione di precarica (**1,5 bar** verifica positiva considerando il funzionamento in modalità autonoma – refrigeratore attivo, in questa condizione non è presente la prevalenza della pompa impianto centralizzato)

Pe = pressione assoluta finale lato gas (Pvs – 0,5 + 1) [bar]

Pvs = pressione di taratura della valvola di sicurezza (**4,5 bar** verifica positiva considerando l'eventuale condizione di malfunzionamento delle valvole di sezionamento tra centralizzato / autonomo)

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Volume vaso espansione commerciale individuato pari a 8 litri.

Verifica: **POSITIVA**

2.2 VERIFICA VELOCITÀ ARIA CANALIZZAZIONI AERAULICHE

2.2.1 Distribuzione impianto "PIL" Laser - mandata

Portata aria di progetto:	4000 m^3/h
Portata aria di progetto:	1,11 m^3/s
Dimensioni canale di mandata:	500x450mm
Sezione canale di mandata:	0,225 m^2
Velocità aria:	**4,93 m/s < 6 m/s**
Verifica:	**POSITIVA**
Perdita di carico aggiuntiva:	**27,50 Pa**

2.2.2 Distribuzione impianto "PIL" Laser - ripresa

Portata aria di progetto:	4000 m^3/h
Portata aria di progetto:	1,11 m^3/s
Dimensioni canale di mandata:	500x450mm
Sezione canale di mandata:	0,225 m^2
Velocità aria:	**4,93 m/s < 6 m/s**
Verifica:	**POSITIVA**
Perdita di carico aggiuntiva:	**26,50 Pa**

2.2.3 Distribuzione impianto "PIL" Laser - rinnovo

Connessione esistente, dimensioni canale 200x200mm

2.2.4 Distribuzione impianto "SEED" Laser - mandata

Portata aria di progetto:	6900 m^3/h
Portata aria di progetto:	1,92 m^3/s
Dimensioni canale di mandata:	800x400mm
Sezione canale di mandata:	0,32 m^2
Velocità aria:	**5,99 m/s < 6 m/s**
Verifica:	**POSITIVA**
Perdita di carico aggiuntiva:	**19,80 Pa**

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

2.2.5 Distribuzione impianto "SEED" Laser - ripresa

Portata aria di progetto:	5400 m^3/h
Portata aria di progetto:	1,50 m^3/s
Dimensioni canale di mandata:	640x400mm
Sezione canale di mandata:	0,26 m^2
Velocità aria:	**5,77 m/s < 6 m/s**
Verifica:	**POSITIVA**
Perdita di carico aggiuntiva:	**23,50 Pa**

2.2.6 Distribuzione impianto "SEED" Laser - rinnovo

Portata aria di progetto:	1500 m^3/h
Portata aria di progetto:	0,42 m^3/s
Dimensioni canale di mandata:	900x400mm
Sezione canale di mandata:	0,36 m^2
Velocità aria:	**1,16 m/s < 6 m/s**
Verifica:	**POSITIVA**

2.3 VERIFICA AUTORITÀ VALVOLE DI REGOLAZIONE

2.3.1 Distribuzione idronica "PIL" Laser – HWR

Potenza nominale batteria riscaldamento:	26 kW
Portata nominale batteria di riscaldamento:	2236 l/h
Portata nominale batteria di riscaldamento:	0,62 l/s
Velocità fluido:	1,07 m/s
Dp batteria riscaldamento:	18 kPa
Dp tubazioni di collegamento (6 c + 4 r + 1 t):	8,73 kPa
Dpv100 valvola di regolazione MVF461H20-5 o equivalente:	18 kPa
Autorità:	0,40 >= 0,33
Verifica:	**POSITIVA**

2.3.2 Distribuzione idronica "PIL" Laser – CHWR

Potenza nominale batteria riscaldamento:	25 kW
Portata nominale batteria di raffreddamento:	4300 l/h
Portata nominale batteria di raffreddamento:	1,20 l/s
Velocità fluido:	1,19 m/s

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Dp batteria raffreddamento:	35 kPa
Dp tubazioni di collegamento (6 c + 4 r + 1 t):	6,57 kPa
Dpv100 valvola di regolazione MVF461H25-8 o equivalente:	30 kPa
Autorità:	0,42 >= 0,33
Verifica:	**POSITIVA**

2.3.3 Distribuzione idronica "SEED" Laser – HWR

Potenza nominale batteria riscaldamento:	14,63 kW
Portata nominale batteria di riscaldamento:	1258 l/h
Portata nominale batteria di riscaldamento:	0,35 l/s
Velocità fluido:	0,6 m/s
Dp batteria riscaldamento:	6.2 kPa
Dp tubazioni di collegamento:	3,14 kPa
Dpv100 valvola di regolazione MVF461H20-5 o equivalente:	16,5 kPa
Autorità:	0,64 >= 0,33
Verifica:	**POSITIVA**

2.3.4 Distribuzione idronica "SEED" Laser – CHWR

Potenza nominale batteria raffreddamento:	11,9 kW
Portata nominale batteria di raffreddamento:	2044 l/h
Portata nominale batteria di raffreddamento:	0,57 l/s
Velocità fluido:	0,98 m/s
Dp batteria raffreddamento:	27,9 kPa
Dp tubazioni di collegamento:	5,20 kPa
Dpv100 valvola di regolazione MVF461H20-5 o equivalente:	16 kPa
Autorità:	0,33 >= 0,30
Verifica:	**POSITIVA**

2.4 VERIFICA LINEE ELETTRICHE

2.4.1 Linea di alimentazione dorsale QE esistente FD00U130401RC4-509

Nuova linea elettrica dorsale per alimentare il QE esistente FD00U130401RC4-509, attestata alla sezione privilegiata del Quadro elettrico esistente FD04-EB010P, utilizzando la protezione automatica esistente 4F. Scollegare l'attuale linea di alimentazione dalla sezione ordinaria del Power Center (Quadro elettrico FD03-EB007).

Tipo di linea e sezione:	FG16M16 4x1x120mm^2

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Lunghezza della linea:	180 m
Portata:	268 A
Corrente Ib:	96 A
Corrente Ir:	225 A
Caduta di tensione linea:	1,6 %
Caduta di tensione totale:	1,9 % <= 2 %
Energia passante ($I^2 t$) ≤ K^2S^2:	**Verificato**
Verifiche:	**POSITIVE**

2.4.2 Linea di alimentazione ventilatore FCO5LO7BK002/bis "PIL" Laser

Tipo di linea e sezione:	FG16OM16 4x2,5mm^2
Lunghezza della linea:	150 m
Portata:	24 A
Corrente Ib:	4 A
Corrente Ir:	6 A
Caduta di tensione linea:	1,9 %
Caduta di tensione totale:	2,9 % <= 4%
Energia passante ($I^2 t$) ≤ K^2S^2:	**Verificato**
Verifiche:	**POSITIVE**

2.4.3 Linea di alimentazione chiller FCO5LO7BK002/bis "PIL" Laser

Tipo di linea e sezione:	FG16OM16 5x10mm^2
Lunghezza della linea:	150 m
Portata:	58 A
Corrente Ib:	15 A
Corrente Ir:	32 A
Caduta di tensione linea:	2,0 %
Caduta di tensione totale:	3,0 % <= 4%
Energia passante ($I^2 t$) ≤ K^2S^2:	**Verificato**
Verifiche:	**POSITIVE**

2.4.5 Linea di alimentazione AUX FCO5LO7BK002/bis "PIL" Laser

Tipo di linea e sezione:	FG16OM16 3x4mm^2
Lunghezza della linea:	150 m

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Portata:	36 A
Corrente Ib:	4 A
Corrente Ir:	20 A
Caduta di tensione linea:	2,4 %
Caduta di tensione totale:	3,4 % <= 4%
Energia passante ($I^2 t$) ≤ K^2S^2:	**Verificato**
Verifiche:	**POSITIVE**

2.4.6 Linea di alimentazione ventilatore FCO5UO7BK003/bis "SEED" Laser

Tipo di linea e sezione:	FG16OM16 4x2,5mm^2
Lunghezza della linea:	90 m
Portata:	24 A
Corrente Ib:	4 A
Corrente Ir:	6 A
Caduta di tensione linea:	1,1 %
Caduta di tensione totale:	2,1 % <= 4%
Energia passante ($I^2 t$) ≤ K^2S^2:	**Verificato**
Verifiche:	**POSITIVE**

2.4.7 Linea di alimentazione chiller FCO5UO7BK003/bis "SEED" Laser

Tipo di linea e sezione:	FG16OM16 5x10mm^2
Lunghezza della linea:	95 m
Portata:	58 A
Corrente Ib:	9 A
Corrente Ir:	32 A
Caduta di tensione linea:	0,8 %
Caduta di tensione totale:	1,8 % <= 4%
Energia passante ($I^2 t$) ≤ K^2S^2:	**Verificato**
Verifiche:	**POSITIVE**

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

2.4.8 Linea di alimentazione AUX FCO5UO7BK003/bis "SEED" Laser

Tipo di linea e sezione:	FG16OM16 3x4mm^2
Lunghezza della linea:	90 m
Portata:	36 A
Corrente Ib:	4 A
Corrente Ir:	20 A
Caduta di tensione linea:	1,4 %
Caduta di tensione totale:	2,5 % <= 4%
Energia passante ($I^2 t$) ≤ K^2S^2:	**Verificato**
Verifiche:	**POSITIVE**

Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 Km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza, Trieste, Italy
T. +39 040 37581
F. +39 040 938 0903

P.IVA e C.F. IT00697920320
Cap. Soc. € 47.632.663,00 i.v.
PEC: sincrotrone.trieste.elettra@legalmail.it
www.elettra.eu

Iscritta al Registro delle Imprese di Trieste
Società di interesse nazionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4,
L. 19 ottobre 1999 n. 370

ISO 9001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification