



CLIENT / Committenza



Fondazione Human Technopole – Viale Rita Levi-Montalcini, 1– Area MIND – Cargo 6 – 20157 Milano, Italy

Progetto Esecutivo di RETE DI DISTRIBUZIONE AZOTO LIQUIDO



PROGETTISTA
Ing. Pier Angelo Galligani
Via Carlo del Greco 25/A
Cap 50141- Firenze (FI)
Telefono:
Fax: 055/455561
E-mail: p.galligani@tcfirenze.com

TIMBRO - FIRMA



TECHNICONCONSULT FIRENZE S.R.L

Via Carlo del Greco 25/A – 50141 Firenze (Italia) • Tel. 055 455561 • Fax 055 4555660 • info@tcfirenze.com • techniconsult@pec.it
www.tcfirenze.com • Capitale Sociale Euro 50.000,00 i.v. • C.F/P.IVA e Iscr. Reg. Imprese: 04464250481 • R.E.A. FI-453620
Codice Destinatario Fatturazione Elettronica 5RU082D - Certificato ISO 9001:2015 Ente certificatore DNV GL

No. / N°	DATE / Data	ISSUE DESCRIPTION / Tipo Emissione	DRA. / Red.	VER. / Ver.	APP. / App.
R02	16-03-2023	Aggiornamento dopo Verifica	FCO	SRI	GAB
R01	02-03-2023	Aggiornamento emissione per Verifica	FCO	SRI	GAB
R00	13-01-2023	Emissione per approvazione	FCO	SRI	GAB

DOCUMENT DESCRIPTION / Descrizione Documento

Calcoli e Dimensionamenti


DOCUMENT NUMBER / Documento N°

CAM-22_399-PE-GAS-RP-XXX-02

FORMAT / Formato A4 210x297mm


SCALE / Scala xx

AUTHOR / Autore HT

	FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO	
Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L	Foglio	di
Progetto Esecutivo Calcoli e Dimensionamenti	2	12

Sommario

SCOPO DEL DOCUMENTO	3
DATA SHEET SERBATOI CRIOGENICI (Esempio per riferimento)	4
ELENCO STRUMENTI	9
LISTA DEI FLUIDI	11


	FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO	
Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L	Foglio	di
Progetto Esecutivo Calcoli e Dimensionamenti	3	12

SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo di questo documento è di raccogliere la seguente documentazione:

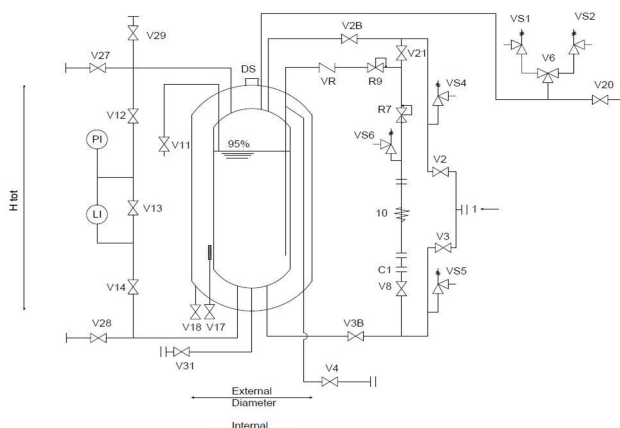
- Data-sheet serbatoi criogenici
- Elenco strumentazione a servizio del nuovo sistema di stoccaggio e distribuzione N2L
- Lista Fluidi

NOTA: I Data-sheet dei serbatoi sono “FOR REFERENCE ONLY”

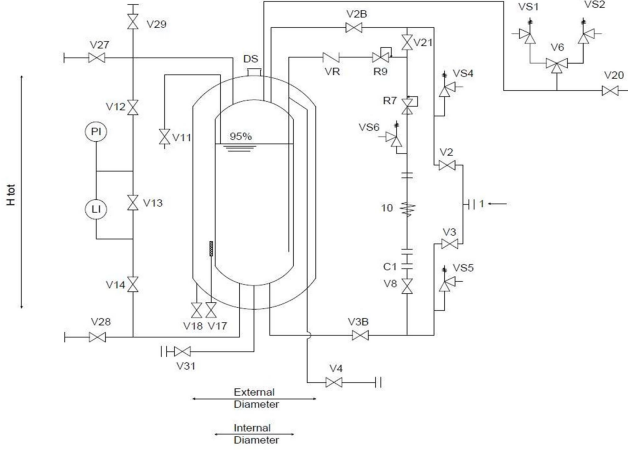
	FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO	
Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L	Foglio	di
Progetto Esecutivo Calcoli e Dimensionamenti	4	12

DATA SHEET SERBATOI CRIOGENICI (Esempio per riferimento)


- Data-sheet serbatoio criogenico da 10.000 litri
- Data-sheet serbatoio criogenico da 800 litri

SERVIZIO: Serbatoio criogenico			UNITÀ: TK-001			N° RICHIESTO: 1		
						Principali dimensioni del serbatoio		
						Capacità richiesta [l] @ 95% di riempimento		
						10000		
						diamentro interno [mm]		
						1800 (2)		
						diametro esterno [mm]		
						2200 (2)		
						H tot [mm]		
						4460 (2)		
						altezza da terra [mm]		
						(1)		
						altezza comprensiva di approx 5500 (2)		
						gambe [mm]		
1) Connessioni								
#	CONN	DN	RATE	N°	SERVIZIO	OSSERVAZIONI		
01	1	DN25	PN40	1	Flangia di carico			
02	V2, V2B	DN25	PN40	2	Valvola di riempimento del gas			
03	V3, V3B	DN25	PN40	2	Valvola di riempimento del liquido			
04	V4	DN25	PN40	1	Valvola di erogazione			
05	V6	(2)	PN40	1	Valvola deviatrice			
06	V8	(2)	PN40	1	Valvola di intercettazione messa in pressione			
07	R9	(2)	PN40	1	Riduttore			
08	R7	(2)	PN40	1	Economizzatore			
09	VR	(2)	PN40	1	Valvola di non ritorno			
10	10	(2)	PN40	1	Vaporizzatore messa in pressione			
11	V11	(2)	PN50	1	Valvola di troppo pieno			
12	VS1/2	(2)	PN40	2	Valvola di sicurezza recipiente in pressione			
13	VS4/5/6	(2)	PN40	3	Valvola di sicurezza tubazione			
14	V12/13/14	(2)	PN40	3	Valvola di intercettazione e by-pass			
15	V27/28	(2)	PN40	2	Valvola di intercettazione trasmettitore			
16	V29	(2)	PN40	1	Valvola di intercettazione manometro campione			
17	LI	(2)	PN40	1	Indicatore di livello			
18	PI	(2)	PN40	1	Manometro			
19	V17	(2)	PN40	1	Valvola per il vuoto			
20	V18	(2)	PN40	1	Valvola per la misura del vuoto			
21	V20	DN25	PN50	1	Valvola di messa all'aria			
22	V21	(2)	PN50	1	Valvola di arresto circuito pressurizzazione			
23	DS	(2)	PN40	1	Disco di sicurezza per involucro esterno			
24	C1	(2)	PN40	1	Flangia ausiliare			
NOTE								
(1) Dimensioni e disegni da confermare nell'offerta del Fornitore.								
(2) Da definire con il fornitore								

SERVIZIO: Serbatoio criogenico		UNITÀ: TK-001		N° RICHIESTO: 1	
INFORMAZIONI GENERALI SERBATOIO			MATERIALI E FINITURE (7)		
VOLUME OPERATIVO RICHIESTO	10000 l	CONTATTO COL PRODOTTO (SERBATOIO INTERNO)			
VOLUME OPERATIVO MINIMO	/	Mantello	AISI 304		
FLUIDO	Azoto liquido	Teste (top/bottom)	AISI 304		
DENSITÀ (@cond. operative)	808 kg/m³	Bocchelli	AISI 304		
VISCOSITÀ (@cond. operative)	0.1213 cp	Flange	AISI 304		
TEMPERATURA DI DESIGN	-196 °C / 60°C	FINITURA	NA		
PRESSIONE DI DESIGN (min/max)	0 / 18 bar abs	PARTI ESTERNE (NO CONTATTO COL PRODOTTO)			
TEMPERATURA OPERATIVA (min/max)	-196 / 50 °C				
PRESSIONE OPERATIVA (min/max)	3 / 16,2 bar abs	Piatti a contatto con altri	Acciaio al carbonio		
DISPOSITIVO DI SICUREZZA	Disco, valvole di sicurezza (3)	Gambe	AISI 304		
TIPO (orizz/vert/fisso/mob)	Verticale, doppia parete (4)	Golfari di sollevamento	AISI 304		
SUPPORTO (num/gambe/sella/anse)	no. 3 gambe (2)	FINITURA	verniciatura protettiva (6)		
PESO (vuoto/pieno)	5600 / 19600 kg (2)	GUARNIZIONI/TENUTE	PTFE PHARMA GRADE		
TIPO TESTA (top)	2:1 ellittica, saldata	STANDARDS APPLICABILI			
TIPO TESTA (bottom)	2:1 ellittica, saldata	PHARMACEUTICAL STD	NA		
ISOLAMENTO		MECHANICAL CODE	PED		
TIPO	Isolamento sotto vuoto (5)	CODE STAMP (s/n)	S		
MATERIALE	Perlite	PED FLUID GROUP	1G		
SPESSORE	Da Fornitore	CYCLIC SERVICE (s/n)	S		
GUAINA ESTERNA (tipo/materiale)	AISI 304 finitura satinata	EXT. AREA CLASSIFICATION	NA		
AGITATORE		INT. AREA CLASSIFICATION	NA		
TIPO	NON RICHIESTO	CAMICIA			
RISCALDAMENTO	NA	POTENZA TERMICA	NA		
DRIVER	NA	VOLUME	NA		
VELOCITÀ	NA	PORTATA RICHIESTA Kg/h	NA		
MATERIALE	NA	TIPO (camicia/semitubo esterno/forata)	NA		
FINITURA	NA	FLUIDO	NA		
TIPO DI TENUTA	NA	TEMPERATURA DI DESIGN (min/max) °C	NA		
MATERIALE DI TENUTANA	NA	PRESSIONE DI DESIGN (min/max)	NA		
GIRANTE	NA	TEMPERATURA OPERATIVA (min/max) °C	NA		
ALTRI ACCESSORI		PRESSIONE OPERATIVA (min/max)	NA		
Vedi lista accessori e strumenti a pg. 1		DENSITÀ (@ raffreddamento -20°C) kg/m3	NA		
		DENSITÀ (@ riscaldamento 60°C) kg/m3	NA		
		VISCOSITÀ (@ raffreddamento -20°C) Pa x s	NA		
		VISCOSITÀ (@ riscaldamento 60°C) Pa x s	NA		
		PERDITA DI CARICO	NA		
		MATERIALE	NA		
		SPESSORE	NA		
NOTE		FINITURA SUPERFICI ESTERNE	NA		
<p>(3) Disco di sicurezza per involucro esterno, valvole di sicurezza per il serbatoio interno e le linee.</p> <p>(4) Il serbatoio è costituito da un doppio recipiente: uno interno, in acciaio inossidabile, che contiene l'azoto liquido, ed uno esterno, in acciaio al carbonio, progettato per resistere alla pressione esterna. Un particolare sistema di supporti mantiene centrato il recipiente interno.</p> <p>(5) L'intercapedine fra il serbatoio interno e quello esterno è mantenuta sotto vuoto e riempita di perlite, un materiale in polvere isolante.</p> <p>(6) La parete del serbatoio esterno è protetta da un primer anti-corrosione e verniciata.</p>					


SERVIZIO: Serbatoio criogenico			UNITÀ: TK-002			N° RICHIESTO: 1					
						Principali dimensioni del serbatoio					
						Capacità richiesta [l] @ 95% di riempimento		760			
						diametro interno [mm]		(1)			
						diametro esterno [mm]		1008 (2)			
						H tot [mm]		(1)			
altezza da terra [mm]		(1)									
altezza comprensiva di gambe [mm]		1990 (2)									
1) Connessioni											
#	CONN	DN	RATE	N°	SERVIZIO	OSSERVAZIONI					
01	1	DN25	PN40	1	Flangia di carico						
02	V2, V2B	DN25	PN40	2	Valvola di riempimento del gas						
03	V3, V3B	DN25	PN40	2	Valvola di riempimento del liquido						
04	V4	DN25	PN40	1	Valvola di erogazione						
05	V6	(2)	PN40	1	Valvola deviatrice						
06	V8	(2)	PN40	1	Valvola di intercettazione messa in pressione						
07	R9	(2)	PN40	1	Riduttore						
08	R7	(2)	PN40	1	Economizzatore						
09	VR	(2)	PN40	1	Valvola di non ritorno						
#	10	(2)		1	Vaporizzatore messa in pressione						
#	V11	(2)	PN50	1	Valvola di troppo pieno						
12	VS1/2	(2)		2	Valvola di sicurezza recipiente in pressione						
13	VS4/5/6	(2)		3	Valvola di sicurezza tubazione						
#	V12/13/14	(2)	PN40	3	Valvola di intercettazione e by-pass						
15	V27/28	(2)	PN40	2	Valvola di intercettazione trasmettitore						
#	V29	(2)	PN40	1	Valvola di intercettazione manometro campione						
#	LI	(2)		1	Indicatore di livello						
#	PI	(2)		1	Manometro						
#	V17	(2)		1	Valvola per il vuoto						
#	V18	(2)		1	Valvola per la misura del vuoto						
#	V20	DN25	PN50	1	Valvola di messa all'aria						
#	V21	(2)	PN50	1	Valvola di arresto circuito pressurizzazione						
#	DS	(2)		1	Disco di sicurezza per involucro esterno						
#	C1	(2)	PN40	1	Flangia ausiliare						
NOTE											
(1) Dimensioni e disegni da confermare nell'offerta del Fornitore.											
(2) Da definire con il fornitore											

SERVIZIO: Serbatoio criogenico		UNITÀ: TK-002		N° RICHIESTO: 1	
INFORMAZIONI GENERALI SERBATOIO			MATERIALI E FINITURE (7)		
VOLUME OPERATIVO RICHIESTO		760 l	CONTATTO COL PRODOTTO (SERBATOIO INTERNO)		
VOLUME OPERATIVO MINIMO		/	Mantello	AISI 304	
FLUIDO		Azoto liquido	Teste (top/bottom)	AISI 304	
DENSITÀ (@cond. operative)		808 kg/m³	Bocchelli	AISI 304	
VISCOSITÀ (@cond. operative)		0.1213 cp	Flange	AISI 304	
TEMPERATURA DI DESIGN		-196 °C / 60°C	FINITURA	NA	
PRESSIONE DI DESIGN (min/max)		0 / 24 bar abs	PARTI ESTERNE (NO CONTATTO COL PRODOTTO)		
TEMPERATURA OPERATIVA (min/max)		-196 / 50 °C			
PRESSIONE OPERATIVA (min/max)		3 / 24 bar abs	Piatti a contatto con altri	Acciaio al carbonio	
DISPOSITIVO DI SICUREZZA		Disco, valvole di sicurezza (3)	Gambe	AISI 304	
TIPO (orizz/vert/fisso/mob)		Verticale, doppia parete (4)	Golfari di sollevamento	AISI 304	
SUPPORTO (num/gambe/sella/anse)		no. 3 gambe (2)	FINITURA	verniciatura protettiva (6)	
PESO (vuoto/pieno)		5600 / 19600 kg (2)	GUARNIZIONI/TENUTE	PTFE PHARMA GRADE	
TIPO TESTA (top)		2:1 ellittica, saldata	STANDARDS APPLICABILI		
TIPO TESTA (bottom)		2:1 ellittica, saldata	PHARMACEUTICAL STD	NA	
ISOLAMENTO			MECHANICAL CODE	PED	
TIPO		Isolamento sotto vuoto (5)	CODE STAMP (s/n)	S	
MATERIALE		Perlite	PED FLUID GROUP	1G	
SPESSORE		Da Fornitore	CYCLIC SERVICE (s/n)	S	
GUAINA ESTERNA (tipo/materiale)		AISI 304 finitura satinata	EXT. AREA CLASSIFICATION	NA	
AGITATORE			INT. AREA CLASSIFICATION	NA	
TIPO		NON RICHIESTO	CAMICIA		
RISCALDAMENTO		NA	POTENZA TERMICA	NA	
DRIVER		NA	VOLUME	NA	
VELOCITÀ		NA	PORTATA RICHIESTA Kg/h	NA	
MATERIALE		NA	TIPO (camicia/semitubo esterno/forata)	NA	
FINITURA		NA	FLUIDO	NA	
TIPO DI TENUTA		NA	TEMPERATURA DI DESIGN (min/max) °C	NA	
MATERIALE DI TENUTANA		NA	PRESSIONE DI DESIGN (min/max)	NA	
GIRANTE		NA	TEMPERATURA OPERATIVA (min/max) °C	NA	
ALTRI ACCESSORI			PRESSIONE OPERATIVA (min/max)	NA	
Vedi lista accessori e strumenti a pg. 1			DENSITÀ (@ raffreddamento -20°C) kg/m3	NA	
			DENSITÀ (@ riscaldamento 60°C) kg/m3	NA	
			VISCOSITÀ (@ raffreddamento -20°C) Pa x s	NA	
			VISCOSITÀ (@ riscaldamento 60°C) Pa x s	NA	
			PERDITA DI CARICO	NA	
			MATERIALE	NA	
			SPESSORE	NA	
NOTE			FINITURA SUPERFICI ESTERNE	NA	
(3) Disco di sicurezza per involucro esterno, valvole di sicurezza per il serbatoio interno e le linee.					
(4) Il serbatoio è costituito da un doppio recipiente: uno interno, in acciaio inossidabile, che contiene l'azoto liquido, ed uno esterno, in acciaio al carbonio, progettato per resistere alla pressione esterna. Un particolare sistema di supporti mantiene centrato il recipiente interno.					
(5) L'intercapedine fra il serbatoio interno e quello esterno è mantenuta sotto vuoto e riempita di perlite, un materiale in polvere isolante.					
(6) La parete del serbatoio esterno è protetta da un primer anti-corrosione e verniciata.					

 HUMAN TECHNOPOLE	FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO		
Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L	Foglio	di	
Progetto Esecutivo Calcoli e Dimensionamenti	9	12	

ELENCO STRUMENTI

REVISION	INSTRUMENT TAG	Tipo strumento	Descrizione	P&ID	N°	Fluido	NOTE
LINEA NORTH PAVILLION							
		VALVOLA DI BYPASS	gruppo degasaggio linea	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		ELETTROVALVOLA	gruppo degasaggio linea	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI SICUREZZA	gruppo degasaggio linea	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	2	LIN	
		INDICATORE DI PRESSIONE	gruppo degasaggio linea	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		TRASMETTITORE DI TEMPERATURA	gruppo di messa a freddo	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI BYPASS	gruppo di messa a freddo	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		ELETTROVALVOLA	gruppo degasaggio linea	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI SICUREZZA	gruppo degasaggio linea	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	2	LIN	
		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE	gruppo di messa a freddo	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	2	LIN	
		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE	utenze	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	2	LIN	
		ANALIZZATORI DI OSSIGENO	locali	NPA-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	4	na	non nello scopo della fornitura
LINEA PALAZZO ITALIA							
		VALVOLA DI BYPASS	gruppo degasaggio linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE	gruppo degasaggio linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	2	LIN	
		ELETTROVALVOLA	gruppo degasaggio linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI SICUREZZA	gruppo degasaggio linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	4	LIN	
		INDICATORE DI PRESSIONE	gruppo degasaggio linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		TRASMETTITORE DI TEMPERATURA	gruppo messa a freddo linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI BYPASS	gruppo messa a freddo linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		ELETTROVALVOLA	gruppo messa a freddo linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI SICUREZZA	gruppo messa a freddo linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	2	LIN	
		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE	gruppo messa a freddo linea principale	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	2	LIN	
		VALVOLA DI BYPASS	gruppo degasaggio linea ultrafreezers	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		ELETTROVALVOLA	gruppo degasaggio linea ultrafreezers	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI SICUREZZA	gruppo degasaggio linea ultrafreezers	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	4	LIN	
		INDICATORE DI PRESSIONE	gruppo degasaggio linea ultrafreezers	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI BYPASS	gruppo messa a freddo linea ultrafreezers	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		ELETTROVALVOLA	gruppo messa a freddo linea ultrafreezers	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	1	LIN	
		VALVOLA DI SICUREZZA	gruppo messa a freddo linea ultrafreezers	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	2	LIN	
		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE	gruppo messa a freddo linea ultrafreezers	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00	2	LIN	
		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE	utenze	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00		LIN	
		ANALIZZATORI DI OSSIGENO	locali	PIT-22_399-PE-GAS-SD-XXX-01_R00		na	non nello scopo della fornitura

 HUMAN TECHNOPOLE	FONDAZIONE HUMAN TECHNOPOLE PROGETTO ESECUTIVO RETE DI DISTRIBUZIONE DI AZOTO LIQUIDO		
<i>Rete di distribuzione di azoto liquido – N2L</i>	Foglio	di	
<i>Progetto Esecutivo</i> <i>Calcoli e Dimensionamenti</i>	11	12	

LISTA DEI FLUIDI

LISTA DEI FLUIDI

[illegible]