

Committente:
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - LNGS
S.S. 17 bis km 18+910 – Assergi (AQ)



Lavori di realizzazione degli impianti speciali dell'esperimento XENON1T nella Sala B dei LNGS

CIG 60272850EE
CUP I12B12000050001

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione Tecnica Generale

(numero documento 20150303)

Il RUP	Ing. Gabriele Bucciarelli		13/03/15
Il coordinatore del Progetto e Progettista	Ing. Gabriele Bucciarelli	 	13/03/15
Progettista	P.I. Nicola Massimiani	 	13/03/15
Progettista	P.I. Graziano Panella	 	13/03/15




Indice generale

1.Introduzione.....	4
1.1.Scopo dell'intervento.....	4
2.Luogo di intervento.....	5
3.Condizione ambientali.....	5
4.Vincoli di fornitura.....	5
5.Intervento sull'impianto Xenon1T.....	6
5.1.Rivelazione, segnalazione e comando "affidabile" (EN54-2).....	6
5.2.Rivelazione e allarme Gas e Basse Temperature.....	6
5.2.1.Rischio gas (inerti-criogenici, esplosivi, tossici).....	6
5.2.2.Rivelazione di carenza ossigeno.....	7
5.2.3.Rivelazione di basse temperature.....	7
5.3.Rivelazione e Allarme Incendio e Fumo.....	7
5.3.1.Rischio incendio.....	7
5.3.2.Rivelazione automatica incendio.....	8
5.3.3.Pulsanti manuali di attivazione allarme incendio.....	8
5.4.Interfacciamento Strumenti-Centrale AM6000.....	10
5.5.Segnalazioni	11
5.6.Consistenza dell'integrazione.....	11
5.6.1.Strumentazione di rivelazione.....	11
5.6.2.Equipaggiamenti di segnalazione.....	12
5.6.3.Interfacciamento.....	12
5.6.4.Interconnessione.....	12
5.6.5.Alimentazione.....	12
5.6.6.Alimentazioni elettriche.....	13
5.7.Segnalazioni PAC-RX3i<-->SCADA SIMULA (iFix).....	13
5.7.1.Descrizione del sistema di supervisione dei LNGS.....	13
5.7.2.Sala Controllo Sotterranea.....	13
5.7.3.Sistema di campo ed interfacciamento di sicurezza.....	14
5.7.4.Interfacciamento fisico al sistema di supervisione dei LNGS.....	14
5.7.5.Interfacciamento logico al sistema di supervisione dei LNGS.....	14
5.8.Videosorveglianza TVCC.....	15
5.8.1.Soluzioni progettuali adottate.....	15
5.8.1.1.Video over IP.....	15
5.8.1.2.Telecamere IP zoom/pan/tilt manuali.....	16
5.8.1.3.Telecamere IP zoom/pan/tilt motorizzate.....	16
5.8.1.4.Switch video IP.....	16
5.8.1.5.Power over Ethernet.....	16
5.8.1.6.Rete di trasporto in fibra ottica.....	17
6.Impianto di Condizionamento.....	17
6.1.Impianto di condizionamento del Local DAQ.....	17
6.1.1.Premessa.....	17
6.1.2.Caratteristiche della UTA.....	18
6.1.2.1.Camera di miscelazione.....	18
6.1.2.2.Sezione filtrante.....	19

6.1.2.3.Batteria fredda.....	19
6.1.2.4.Ventilatore di mandata.....	20
6.1.3.Collegamenti idraulici.....	21
6.1.3.1.Valvola di bilanciamento.....	21
6.1.3.2.Sonde di pressione differenziale e temperatura.....	21
6.1.3.3.Valvola a tre vie.....	22
6.1.4.Canali ventilazione.....	23
6.1.4.1.Canale di mandata.....	23
6.1.4.2.Sonda di temperatura da canale.....	23
6.1.4.2.1.Diffusori.....	24
6.1.4.3.Canale di ripresa.....	24
6.1.4.3.1.Griglie di ripresa.....	24
6.1.5.Sonde di temperatura.....	24
6.2.Condizionamento di backup del locale DAQ.....	25
6.2.1.Estrattore elicoidale.....	25
6.2.2.Serranda ON-OFF.....	25
6.2.2.1.Servomotore.....	25
6.2.3.Serranda a gravità.....	25
6.3.Impianto di estrazione del locale Restox PT.....	26
6.3.1.Estrattore assiale di emergenza.....	26
6.3.2.Ventilatore per lavaggio.....	26
6.3.3.Serrande a gravità.....	26
6.4.Specifiche cavi per collegamento sensori.....	27
6.5.Regolazione e Controllo.....	27
6.5.1.Rifacimento quadro elettrico Centrale Idrica.....	27
6.5.2.PX-CI.....	27
6.5.2.1.Interfaccia interna per supervisione del nuovo quadro	27
6.5.2.2.Apparati da integrare su PX.....	27
6.5.3.Funzioni di regolazione e controllo.....	28
6.5.4.Supervisione e Videografica.....	28
6.6.Modifica soppalco.....	28
7.Descrizione dei lavori per l'alimentazione elettrica di alcune utenze.....	28
8.Modalità e tempi di esecuzione.....	31
9.Collaudo tecnico-funzionale.....	31
10.Aggiornamento tecnico e documentazione.....	31
11.Allegati.....	31

1. Introduzione

I Laboratori Nazionali del Gran Sasso sono dei laboratori sotterranei sotto il massiccio del Gran Sasso (Italia). Questi sono i laboratori sotterranei più grandi del mondo, il terzo laboratorio di fisica d'Europa per partecipazione americana ed è uno dei quattro laboratori nazionali dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

I Laboratori sono costituiti da tre grandi sale, chiamate A, B e C, collegate tra loro da una serie di tunnel. All'interno delle sale si svolgono una decina di esperimenti che coprono diversi campi d'interesse, dall'astrofisica delle particelle elementari a decadimenti rari, dalla ricerca di materia oscura ai neutrini solari.

Il motivo per il quale si è deciso di costruire sotto il massiccio del Gran Sasso, è che i 1400 metri di roccia sono un ottimo schermo

Figura 1: Laboratori Sotterranei dei LNGS

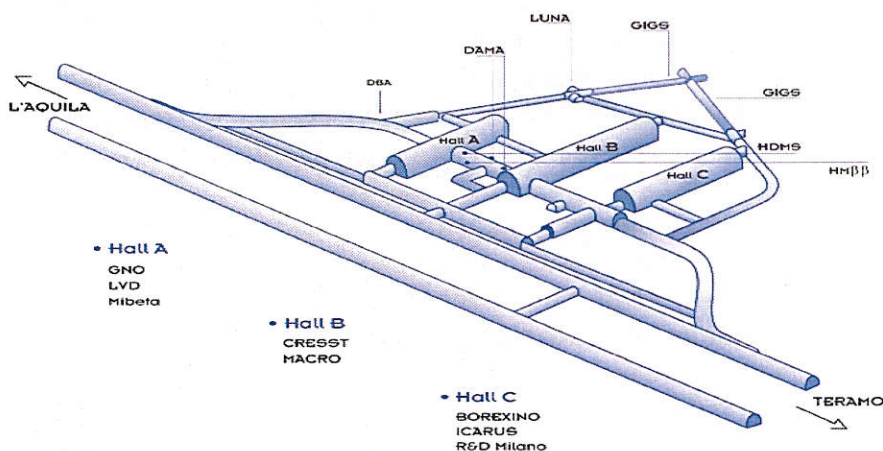
per filtrare l'enorme numero di particelle che colpiscono la superficie terrestre; queste particelle sono originate dall'interazione dei raggi cosmici primari con gli atomi dell'atmosfera. Una tale cascata di particelle renderebbe impossibile un certo numero di misurazioni a cui i fisici delle particelle sono interessati.

Le particelle che riescono a superare questa barriera naturale, sono i muoni (particelle con carica positiva o negativa e massa pari a 200 volte quella dell'elettrone) di alta energia e i neutrini (particelle neutre con massa nulla o quasi). Dei 100 muoni/m²sec che arrivano sulla superficie della terra, solo 1 muone/m²sec arriva nei laboratori sotterranei (solo i muoni più energetici).

I neutrini studiati dagli esperimenti del Gran Sasso sono d'origine solare, prodotti cioè dalle reazioni di fusione nucleare che avvengono nel centro del Sole, oppure di origine stellare, cioè generati dall'esplosione di una supernova.

1.1. Scopo dell'intervento

Tutti gli apparati sperimentali presenti nei laboratori, per poter operare correttamente devono essere dotati di impianti speciali in grado sia di far lavorare i loro operatori in sicurezza che permettere il corretto funzionamento degli apparati che costituiscono l'impianto.



Nello specifico l'esperimento Xenon è un detector dedicato alla ricerca della "Dark Matter" attraverso l'utilizzo di 1 tonnellata di Xenon liquido. Pertanto utilizzando una grossa quantità di liquido criogenico, all'interno di un luogo confinato, è necessario realizzare l'impianti di sicurezza per consentire al personale che lavora al suo interno di operare in sicurezza. Inoltre si dovranno realizzare tutte le infrastrutture accessorie, quali:

- l'impianto di espulsione dell'azoto gassoso all'interno del locale Restox;
- l'impianto di condizionamento del DAQ;
- l'integrazione degli allarmi gravi sul sistema di supervisione e controllo dei LNGS;
- l'impianto elettrico di emergenza delle utenze critiche;
- l'impianto TVCC;
- l'impianto di rivelazione incendio all'interno dell'edificio;
- impianto di rivelazione gas e basse temperature;
- segnalazioni centrale di sicurezza AM6000<-->PAC-RX3i;
- upgrade dell'I/O di controllo, programmazione del PXC della Siemens ed aggiornamento del software di supervisione "Desigo INSIGHT" della Siemens.

2. Luogo di intervento

L'intervento in oggetto sarà effettuato nella Sala B dei Laboratori Sotterranei del Gran Sasso (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) - autostrada A24 - Traforo del Gran Sasso d'Italia.

3. Condizione ambientali

I Laboratori Sotterranei sono realizzati in caverna, a 900m s.l.m. con temperatura media compresa tra 7°C e 25°C ed umidità relativa compresa tra 50% e 90%.

La ventilazione è assicurata da un sistema di pompaggio aria esterna da 40.000 m³/h lato Teramo e da un sistema di pompaggio aria esterna da 60.000 m³/h lato L'Aquila.

L'energia elettrica è disponibile attraverso una cabina MT/BT 20/0,4KV trifase sotterranea, una distribuzione TN-S e vari sistemi di continuità.

I locali possono essere assimilati ad ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

4. Vincoli di fornitura

L'intervento in oggetto utilizza una centrale di sicurezza Antincendio/Gas esistente ed è limitato all'area definita "Sala B" di seguito meglio precisata.

Le alimentazioni elettriche a 230V saranno messe a disposizione dai LNGS in quadri esistenti indicati negli elaborati grafici di progetto.

Il sistema SCADA, standardizzato nei controlli presso LNGS, è Intellution-iFix della GE Fanuc.

Alcuni materiali saranno forniti dalla Stazione Appaltante come indicato nelle voci di computo metrico in detrazione.

5. Intervento sull'impianto Xenon1T

L'intervento sull'impianto Xenon1T è costituito dalle lavorazioni e forniture di seguito indicate.

5.1. Rivelazione, segnalazione e comando "affidabile" (EN54-2)

La tipologia di infrastruttura sperimentale comporta la necessità di installare un sistema di rivelazione carenza ossigeno, di presenza di basse temperature e di allarme incendio affidabili, sicuri e circostanziati.

Un sistema conforme alla norma EN54-2 è adeguato ai criteri di sicurezza richiesti.

La presenza di una centrale di sicurezza Notifier AM6000 in sala B, operativa ed interfacciata con la Sala Controllo Sottterranea attraverso il sistema di supervisione e controllo iFix, ha determinato una naturale scelta progettuale di espansione degli impianti che non una realizzazione ex novo.

5.2. Rivelazione e allarme Gas e Basse Temperature

5.2.1. Rischio gas (inerti-criogenici, esplosivi, tossici)

Lo sviluppo degli esperimenti nei Laboratori Sotterranei segue ormai il progressivo abbandono di rivelatori di particelle che utilizzano grossi quantitativi di idrocarburi per orientarsi verso sistemi di tipo criogenico utilizzando significative quantità di gas inerti liquidi a bassissima temperatura.

I rischi occorrenti in tale contesto riguardano la formazione di atmosfere povere di ossigeno, di microclimi invivibili a causa delle basse temperature, di ustioni da contatto con liquidi criogenici.

La formazione di nebbie per condensazione dell'umidità dell'aria potrebbe ancora essere rivelata dai sensori ottici di incendio come "falso fumo" ma la carenza di ossigeno ed il rischio di anossia non sarebbero a priori rilevabili.

L'ipotesi di incidente con gas inerti criogenici riguarda la fuoriuscita di gas liquido a seguito di accadimenti che causino la rottura di tubazioni, flange, rubinetti o quant'altro.

Tali incidenti possono verificarsi ad es. a causa di lavori, di cadute di carichi pesanti, di urti con il carroponete, con il muletto, con la piattaforma, etc.

Anche l'errore umano può determinare il verificarsi della precedente ipotesi (errore di manovra e sviluppo di sovrappressioni, mancato serraggio in fase di montaggio o manutenzione, etc.).

La disposizione degli apparati sperimentali localizza il rischio criogenico nella zona centrale della sala B.

5.2.2. Rivelazione di carenza ossigeno

La carenza ossigeno è determinata attraverso la misura strumentale.

Gli strumenti utilizzati nei LNGS per impianti fissi sono per oltre il 90% Draeger-Politron con uscita a 4÷20mA, campo di misura da 0 a 24% e soglie di preallarme al 18% e di allarme al 16% .

Il posizionamento dei sensori è a “monitoraggio d'area” a causa degli innumerevoli punti di emissione dell'apparato sperimentale e dei costi proibitivi di un impianto a “monitoraggio di dispersione” per tale applicazione.

Secondo la guida Draeger “Positioning of Measuring Heads” un sensore può coprire fino a 80m² ovvero un'area di circa 5m di raggio con un interasse massimo di 10m tra due sensori.

Dagli elaborati grafici del presente progetto si evince che con 9 sensori, opportunamente distribuiti dentro e fuori il Service Building, non si superano mai i 9m di interasse e che nei punti più delicati lo stesso interasse scende a meno di 5m.

Per la protezione dei varchi di sala, in caso di grave incidente, sono già installati 6 sensori in prossimità delle porte della sala B (non inclusi nel presente progetto perché già operativi).

La protezione personale sarà comunque assicurata con la dotazione di strumentazione portatile.

5.2.3. Rivelazione di basse temperature

La misura di temperatura è un ulteriore indicatore di fughe di gas criogenici.

Contrariamente alla rivelazione di carenza ossigeno, la misura di temperatura è effettuata a “monitoraggio di dispersione” ovvero installando i sensori nei più rischiosi punti di emissione.

Il presente progetto prevede l'installazione iniziale di 7 sonde di temperatura ambiente basate su teste a PT100 con trasmettitore di corrente 4÷20mA e range di misura da -50°C a +150°C.

5.3. Rivelazione e Allarme Incendio e Fumo

5.3.1. Rischio incendio

Il basso carico di incendio dell'apparato sperimentale non evidenzia particolare rischio di incendio per l'area della sala B interessata.

La presenza di un significativo quantitativo di apparati elettrici ed elettronici determina una situazione di rischio di innesco per surriscaldamento o cortocircuito e di sviluppo di fumi per la combustione degli isolanti dei cavi e dell'elettronica.

La disposizione dell'edificio “Service Building”, a servizio dell'esperimento, localizza il rischio incendio nella zona centrale della sala B.

Le procedure di Sicurezza Interna dei LNGS prevedono la presa in carico da parte della squadra “safety” di turno nella Sala Controllo Sotterranea della risposta all'incendio in un compartimento o in un esperimento.

Detta squadra si accorge dell'evento per segnalazione automatica o per comunicazione da persone presenti sul luogo, valuta la portata dell'evento ed intraprende le azioni necessarie per la neutralizzazione dell'evento.

Nel presente progetto è prevista la rilevazione precoce di incendio nei locali dell'esperimento attraverso rivelatori ottici e termovelocimetrici o pulsanti manuali antincendio e la segnalazione sia locale su targhe ottico/acustiche che nella Sala Controllo Sotterranea dei LNGS presidiata 24 ore su 24.

L'area a ovest dell'esperimento rappresenta un ulteriore fattore di rischio da incendio esterno all'esperimento medesimo quando opera in modalità di recupero dello Xenon nel contenitore a pressione denominato RestoX.

5.3.2. Rivelazione automatica incendio

Come già esposto esiste nel Service Building un rischio incendio da gestire considerando che lo stesso è poco presidiato.

La rivelazione automatica di incendio sarà attuata mediante l'installazione di sensori termovelocimetrici ed ottici a livello soffitto come indicato negli elaborati grafici.

Tutti i sensori saranno del tipo indirizzabile adatti all'installazione su loop Notifier.

L'attivazione dei sensori attiverà l'allarme incendio e l'accensione delle targhe ottico/acustico installate sulla porta di ingresso ed ai piedi della scala esterna di accesso.

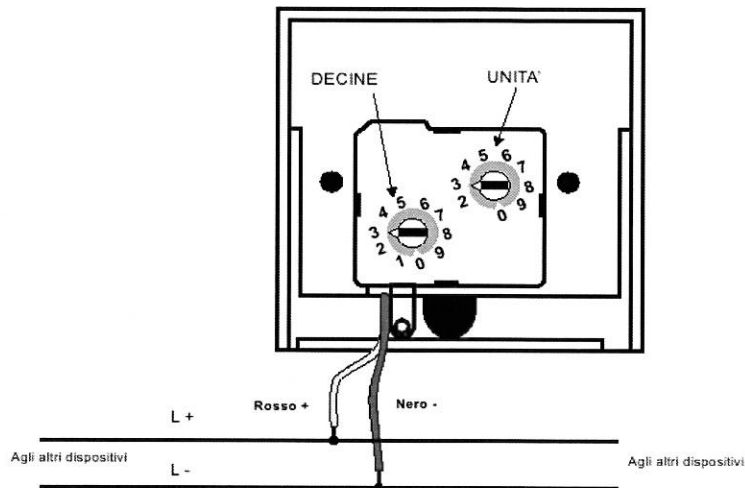
5.3.3. Pulsanti manuali di attivazione allarme incendio

La rivelazione di un incendio attraverso la constatazione diretta di una persona presente in loco e la successiva segnalazione di allarme incendio attraverso un pulsante dedicato è in assoluto il più affidabile meccanismo di rivelazione e d allarme. A tal fine, all'esterno del Service Building, in prossimità dell'inizio della scala di accesso a pian terreno, saranno montati dei pulsanti di allarme incendio ad attivazione manuale. Anche i pulsanti dovranno rispettare la normativa antincendio.

Un esempio di pulsante indirizzato e supervisionato, integrabile sull'impianto esistente, è riportato nella figura 1.

PULSANTE MANUALE M500K

» N.B.: prima di installare il pulsante, programmare l'indirizzo sul modulo MMX-101 tramite i due commutatori rotativi.



SPECIFICHE TECNICHE

- **Tensione d'esercizio:** 24 Vcc (loop analogico).
- **Assorbimento a riposo:** 210 uA.
- **Numero di pulsanti per ogni linea:** max 99 (vedere caratteristiche delle singole centrali).
- **Grado di protezione:** IP 40.
- **Dimensioni:**
 - scatola di montaggio: mm 87 x 87 x 52.
- **Colore:** rosso.
- **Peso:** 125 gr.

Figura 2: Pulsante di sicurezza per attivazione manuale

5.4. Interfacciamento Strumenti-Centrale AM6000

Le tecnologie disponibili per l'architettura prescelta consentono l'installazione, oltre ai normali sensori ottici di fumo, di svariati tipi di sensori acquisibili per mezzo di una interfaccia LOOP=>4÷20mA.

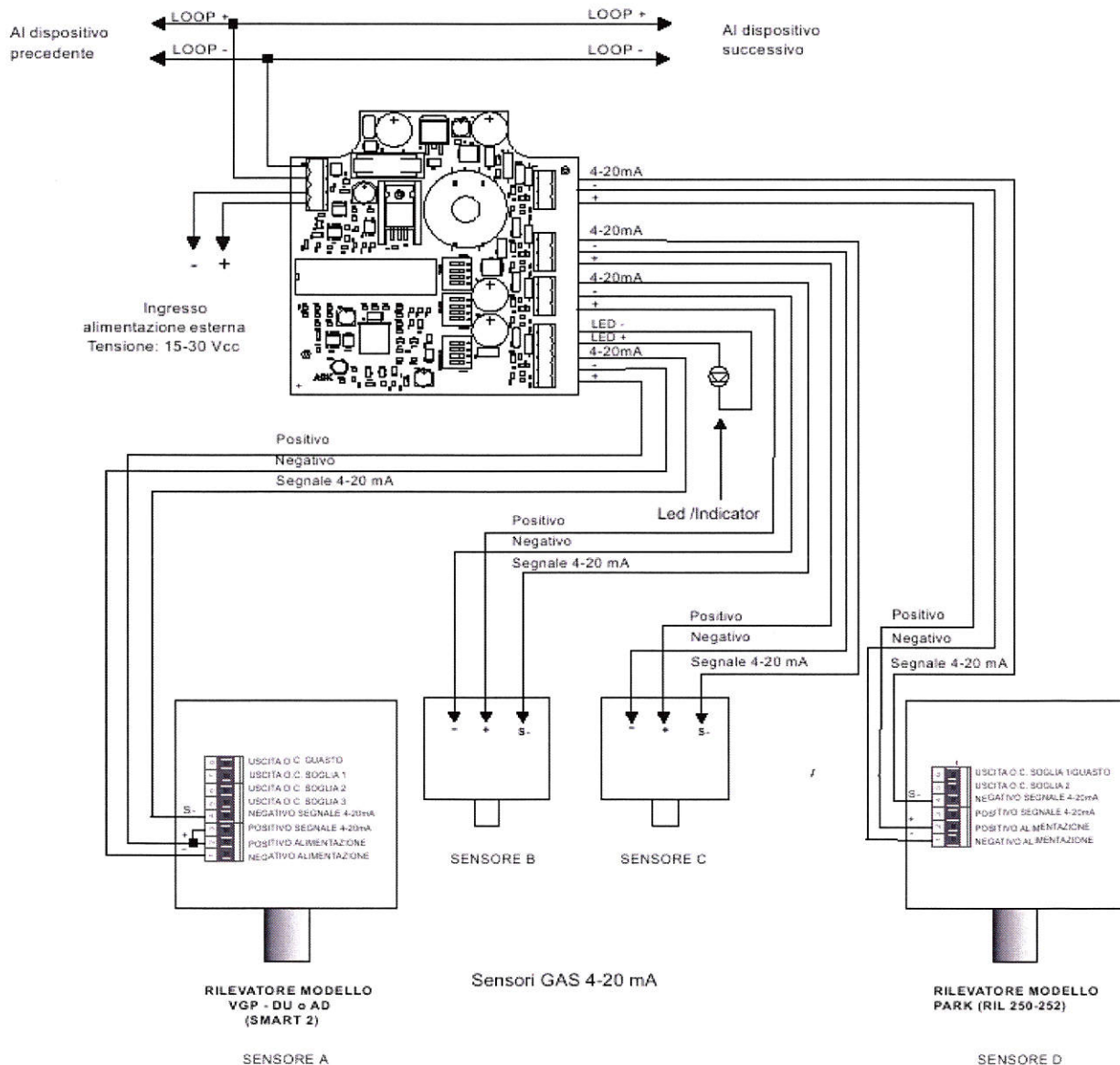


Figura 3: Connessione di sensori di misura gas

Attraverso un'interfaccia Notifier IIG4 (o equivalente), sarà possibile controllare sia la concentrazione di Ossigeno che la temperatura. Le centrali di sicurezza AM6000 già dispongono nativamente di algoritmi di misura e generazione di allarmi per questi tipi di sensori e sono in grado di avviare azioni di allarme, opportunamente configurate, in risposta a queste tipologie di evento.

5.5. Segnalazioni

Un altro compito fondamentale dell'impianto è quello di segnalare correttamente i pericoli per ciascuna zona per la salvaguardia delle persone operanti nella zona e nei Laboratori.

È altresì molto importante segnalare correttamente i pericoli per ciascuna zona alla Sala Controllo Sotterranea per la corretta presa in carico e gestione dell'emergenza da parte del personale di turno della squadra safety.

I pannelli ottico/acustici installati su ciascun sensore di zona riporteranno messaggi del tipo "ALLARME OSSIGENO" o "BASSA TEMPERATURA".

Le segnalazioni in Sala Controllo Sotterranea indicheranno chiaramente il/i sensore/i della zona incidentata.

Le segnalazioni di cui sopra saranno cablate su loop e saranno conformi alla norma EN54.

Ogni centrale è già integrata, attraverso la propria porta di comunicazione seriale RS485, sull'impianto informativo di supervisione dei sistemi di sicurezza "iFix".

Tale impianto, pur non rispettando i criteri di continuità e disponibilità imposti dalla EN54, fornisce in qualità di sistema integrativo una massiccia quantità di dati strutturati in pagine videografiche, liste allarmi e curve trend per l'analisi di cause ed effetti dell'eventuale incidente in corso.

La centrale AM6000 esistente in sala B è già integrata sul sistema iFix per i punti installati.

Occorrerà ampliare la configurazione dell'impianto informativo di supervisione dei sistemi di sicurezza "iFix" per accogliere i nuovi punti di controllo e comando oggetto del presente progetto.

Questa ultima attività è integralmente prevista nel presente progetto.

5.6. Consistenza dell'integrazione

Le protezioni ed i presidi di sicurezza oggetto del presente progetto attengono alla strumentazione di rivelazione (Ossigeno, Temperatura, Fumi/Incendio), di segnalazione (Targhe ottico/acustiche, Supervisione su sistema informativo iFix) interfacciamento (scheda LIB, moduli IIG4, modulo di comando/isolatori M701) comando (Pulsanti manuali di allarme), interconnessione (cavo di loop, cassette di derivazione, tubazioni TAZ e flessibili, opere di staffatura meccanica) ed alimentazione (alimentatori aux 24Vdc di sicurezza).

5.6.1. Strumentazione di rivelazione

Saranno forniti dai LNGS in conto lavorazione e posati in opera dalla ditta appaltatrice:

a) n. 9 strumenti di misura della concentrazione di Ossigeno con campo di misura 0÷25%, display digitale locale, trasmettitore di corrente 4÷20mA a 2 fili per misura remota di prestazioni equivalenti o superiori al modello Draeger-Politron II-O2;

b) n. 7 strumenti di misura della temperatura dell'aria con sensore PT100, campo di misura da -50°C a +150°C, trasmettitore di corrente 4÷20mA a 2 fili per misura remota;

c) n. 6 sensori ottici di fumo + n. 3 sensori termovelocimetrici analogici indirizzabili, atti ad essere installati su loop Notifier.

5.6.2. Equipaggiamenti di segnalazione

Su ciascun sensore sarà installato un pannello ottico/acustico con lampeggiatore flash riportante messaggi del tipo "ALLARME OSSIGENO" o "BASSA TEMPERATURA". Tutte le segnalazioni di allarme, oltre alle misure ed agli stati di sistema, dovranno essere riportate sul sistema di supervisione informativo iFix attraverso l'integrazione dei nuovi punti della centrale AM6000 sul bridge di comunicazione con iFix, sul database e sulla videografica di iFix stesso.

5.6.3. Interfacciamento

L'interfacciamento degli strumenti di misura con la centrale AM6000 avverrà attraverso un modulo Notifier-IIG4 o equivalenti per ciascun sensore di ossigeno, installati in apposite cassette in alluminio pressofuso.

Il comando di ciascuna targa ottico/acustica avverrà attraverso moduli Notifier-CMA11 o equivalenti installati su loop, in apposite cassette in alluminio pressofuso. Questi moduli operano sia come uscite supervisionate ed ingressi di riserva, che come isolatori di loop ed assicurano quindi la conformità normativa dell'impianto.

5.6.4. Interconnessione

Tutti gli strumenti di misura, i rivelatori d'incendio, le targhe di segnalazione ed i comandi a pulsante saranno connessi alla centrale AM6000 mediante 2 cavi di loop (loop-nord e loop-sud), derivati entro cassette di derivazione in alluminio pressofuso, posati in tubazioni TAZ e raccordi flessibili di materiale idoneo a non propagare l'incendio e a non emettere fumi tossici, opere di staffatura meccanica "a morsa" (senza foratura delle travi di struttura) o "a clips".

5.6.5. Alimentazione

Dall'analisi dimensionale dei carichi del loop risulta necessario un alimentatore 24Vdc batterizzato di sicurezza.

Un'apparecchiatura di questo tipo è ad es. l'ALI-25A Notifier di cui si riportano le caratteristiche principali dal data sheet ALI25A da intendersi per l'utilizzo di apparati funzionalmente equivalenti o superiori.

... (omissis) ...

5. CARATTERISTICHE GENERALI

L'alimentatore stabilizzato è stato progettato per risultare idoneo all'impiego con tutti i tipi di apparecchiature, siano esse elettriche od elettroniche, dove sia necessaria una fonte di alimentazione in corrente continua esterna alle stesse. L'uso più frequente dell'unità è quello di fungere da alimentatore con batterie in tampone per dispositivi ausiliari e rivelatori attivi utilizzati nei sistemi di sicurezza, ma può essere agevolmente impiegato come fonte di alimentazione per piccoli motori in corrente continua, elettrovalvole per apparecchiature pneumatiche, moduli di interfaccia a relè, ecc. purché vengano rispettati i limiti possibili imposti dalle CARATTERISTICHE TECNICHE riportati a pag. 3. La realizzazione elettrica dell'alimentatore risulta conforme alla direttiva 73/23/CEE, armonizzata in norma europea dalla norma CEI 60950 (II ed.). L'apparecchiatura appartiene alla CLASSE 1 prevista da detta norma, appartenenza ottenuta mediante isolamenti fondamentali e funzionali delle tensioni pericolose HV, (tensioni superiori a 42 V di picco o in corrente continua).

Si raccomanda di installare l'alimentatore e relativo contenitore in ambienti previsti dalle norma ETSI 300-019-1-3; 1992; CLASSE 3.1 AMBIENTI CONTROLLATI IN TEMPERATURA : Temperatura da + 5° C a + 40° C – Umidità relativa da 5 % a 85 % (senza condensa).

L'alimentatore è montato in un apposito contenitore, rispondente alla normativa CE 89/336 sulla compatibilità elettromagnetica (norme di riferimento : EN550014 3° ed. EN61000-3-2 EN50082-1).

Collegare sempre il conduttore di Terra di Sicurezza PRIMA del 230 Vca.

La tensione di uscita è stata regolata in fabbrica a 27,60 Vcc, tensione ottimale per la ricarica della batteria a 24 Vcc (o 2 da 12 Vcc in serie).

N. B.: NON AGIRE SUL POTENZIOMETRO CON LA BATTERIA COLLEGATA!!!

6. CARATTERISTICHE FUNZIONALI

L'alimentatore è composto da un trasformatore di tipo a doppia gola, dal quale viene ottenuta la tensione raddrizzata e livellata, a cui fa seguito un circuito di regolazione serie di tipo "fold-back", dal quale viene ricavata la tensione di uscita stabilizzata e debitamente protetta contro il cortocircuito. Ogni singolo alimentatore viene sottoposto ad un ciclo di invecchiamento o "burn-in" per garantire l'integrità elettrica del prodotto.

... (omissis) ...

Dovranno essere previste tutte le protezioni elettriche del caso (quadretto locale di sezionamento, fusibili sulle linee 24Vdc delle targhe, etc.).

L'alimentazione a 24Vdc sarà distribuita con 2 conduttori unipolari da 4mm² posati in tubo TAZ con il cavo di loop.

5.6.6. Alimentazioni elettriche

L'Alimentatore di sicurezza a 24Vdc dovrà essere alimentato a 230Vac dal quadro Rack Safety di nuova fornitura nel Piano2 che a sua volta sarà derivato dal QNB6 NO-BREAK di sala con apposita linea 2x2,5+T da posare.

Tutti gli altri equipaggiamenti descritti nel presente progetto funzionano a 24Vdc.

5.7. Segnalazioni PAC-RX3i<-->SCADA SIMULA (iFix)

5.7.1. Descrizione del sistema di supervisione dei LNGS

I Laboratori Sotterranei sono datati di un sistema di supervisione iFIX del tipo SCADA (Supervisor Control and Data Acquisition) prodotto dalla Intellution, commercializzato da GE Fanuc, denominato "SIMULA". Gli SCADA presenti in galleria sono 7, uno per ogni compartimento antincendio. Obiettivo di ogni singolo SCADA è monitorare tutti gli oggetti del rispettivo compartimento e di quello limitrofo, in modo da non perdere i dati di una zona in caso di rottura di uno qualsiasi degli SCADA.

Tutti e sette gli SCADA colloquiano tra loro attraverso due reti ethernet dedicate, tramite protocollo TCP/IP, tra di loro isolate e non collegata al mondo esterno. L'architettura di questa reti è a doppio albero in modo da aumentarne l'affidabilità.

5.7.2. Sala Controllo Sotterranea

I Laboratori Sotterranei sono dotati di una sala controllo presidiata 24 ore su 24 alla quale giungono tutte le informazioni provenienti dal campo. Tutte queste informazioni vengono rappresentate sia in modo grafico che in una pagina di allarmi suddivisa, a sua volta, per gravità e tipologia di allarmi.

Alla sola controllo giungono anche gli allarmi relativi agli esperimenti installati nei laboratori. Infatti, il regolamento in merito alla sicurezza dei LNGS, impone agli esperimenti che, se esiste la

possibilità che degli apparati scientifici possano mettere in pericolo la sicurezza dei lavoratori o dell'ambiente, in seguito ad una qualsiasi anomalia o conseguenza di eventi, tutte le informazioni e gli allarmi di sicurezza del relativo impianto sperimentale siano riportate anche alla sala controllo sotterranea. Per poterlo fare tali esperimenti si dovranno dotare di un sistema di supervisione compatibile a quello in uso presso i LNGS.

5.7.3. Sistema di campo ed interfacciamento di sicurezza

Tutte le informazioni che giungono al sistema di supervisione sono generate da PLC di vari costruttori e da centrali antincendio del tipo AM6000 della Notifier. Le attività principali gestite dalle centrali AM6000 sono:

- monitorare e gestire i sensori di carenza ossigeno;
- monitorare e gestire i sensori di incendio puntiformi;
- monitorare e gestire le centrali di rivelazione incendio ad aspirazione;
- monitorare e gestire i sistemi di attivazione degli impianti di spegnimento incendi.

Tutte queste informazioni vengono poi trasferite ad un PLC, dedicato, che comunica al rispettivo SCADA tramite il protocollo di comunicazione MB+.

E' importante sottolineare che il sistema di supervisione non compie azioni automatiche sul campo, ma compie solo una attività di supervisione. Tutte le azioni sul campo vengono compiute dalle centrali AM6000 e dai PLC.

La comunicazione dei segnali di sicurezza di campo avverrà attraverso le schede MMX10 e MCX5 della Notifier, da installare nel Service Building, da interfacciare con schede di I/O digitale di un PAC-RX3i diverso da quello utilizzato per la comunicazione ethernet illustrata al paragrafo seguente.

La compatibilità alla norma EN54 è così assicurata fino ai morsetti delle schede di I/O dei PLC PAC-RX3i dell'esperimento.

5.7.4. Interfacciamento fisico al sistema di supervisione dei LNGS

La Collaborazione metterà a disposizione una scheda ethernet, esclusivamente dedicata, del tipo IC695ETM001, o equivalente, adatta alla comunicazione dei PAC-RX3i con il server SIMULA della Sala B.

I dati che si scambiano attraverso questo canale, conterranno informazioni integrative per la sicurezza. Le informazioni di sicurezza di base si scambieranno tra l'I/O fisico della centrale Notifier AM6000 e l'I/O fisico dei PAC-RX3i dello slow-control dell'esperimento.

5.7.5. Interfacciamento logico al sistema di supervisione dei LNGS

I dati da scambiare tra lo Slow-Control dell'esperimento ed lo scada SIMULA dei LNGS risiederanno sul Data-Base dell'isola-4 che dovrà essere opportunamente configurato con le nuove tags dei punti di M&C. Sono previsti circa 50 punti fisici e/o logici.

È altresì prevista la configurazione di $4 \times 8 = 32$ trend storici delle misure e delle relative pagine videografiche per la visualizzazione.

Sarà configurata almeno una pagina di sintesi del P&I dell'esperimento con le misure e gli stati dello stesso.

Tutta la logica di M&C sarà implementata in maniera coerente con il modello SIMULA , rispettando i costrutti ed i paradigmi utilizzati nella costruzione del modello stesso per gli allarmi, i log, gli oggetti grafici personalizzati, la navigazione tra le pagine videografiche.

Stante la complessità del modello, la sua descrizione è avulsa dal presente progetto e sarà oggetto di informativa ed analisi all'atto del sopralluogo di gara.

La nuova grafica dovrà essere installata su almeno 4 Client del sistema SIMULA.

5.8. Videosorveglianza TVCC

5.8.1. Soluzioni progettuali adottate

5.8.1.1. Video over IP

Un'infrastruttura basata su rete IP offre una serie di vantaggi, tra cui la riduzione dei costi di investimento e operativi.

I sistemi basati su reti IP rappresentano un'ottima alternativa alle soluzioni TVCC tradizionali.

Anche se il costo delle telecamere IP è al momento leggermente più elevato rispetto a quello delle telecamere analogiche tradizionali, rispecchiando la loro maggiore complessità e "intelligenza", viene compensato da:

i sistemi sono espandibili per raggiungere una maggiore capacità di archiviazione;

il cablaggio di rete strutturato riduce i costi di installazione rispetto a quelli dei sistemi coassiali analogici;

i segnali di controllo della telecamera vengono trasmessi via rete riducendo così ulteriormente i costi di installazione.

Complessivamente, associando al costo totale delle telecamere quello dell'installazione, del cablaggio della rete, del monitoraggio e dei componenti di storage, le soluzioni Network Video Monitoring su reti IP possono essere molto convenienti. Il riutilizzo delle reti già esistenti riduce il costo del nuovo cablaggio.

È semplice ed economico scalare le reti IP aggiungendo nuove telecamere o dispositivi di storage basati su server in qualunque momento. È possibile ampliare le possibilità di archiviazione aggiungendo maggiore capacità. Non esiste alcuna restrizione sul numero di siti monitorabili simultaneamente.

Le telecamere IP consentono il controllo remoto di funzioni, quali:

accensione/spengimento;

messa a fuoco;

modalità shutter/esposizione;

Pan/Tilt/Zoom.

Poiché la funzionalità delle telecamere e dei sistemi di controllo viene definita in termini di software invece che di hardware, le specifiche possono essere aggiornate per rispecchiare i progressi tecnologici.

5.8.1.2. Telecamere IP zoom/pan/tilt manuali

Per le telecamere fisse si sceglie di installare comunque un modello dotato di zoom/pan/tilt manuali per consentire una precisa inquadratura dei luoghi da riprendere.

Si decide, inoltre, di utilizzare modelli con custodia adatta ad ambienti severi, ovvero con grado di protezione \geq IP55 ed adeguata resistenza meccanica corrispondente a “custodia anti-vandalismo”.

Le network camera da installare forniranno prestazioni uguali o superiori al modello di riferimento Sony SNC-DH160 che offre un meccanismo di protezione contro atti vandalici e supporta il metodo di elaborazione delle immagini Intelligent Video Analysis. Questo sistema innovativo determina automaticamente le azioni da intraprendere, come registrare un'immagine o far scattare un allarme.

Oltre a queste funzioni intelligenti, le network camera devono offrire elevate prestazioni di video sorveglianza e sicurezza ed immagini di altissima qualità grazie a funzioni avanzate quali i sensori CCD da 1/3", funzionamento 24 ore su 24, funzione day/night e protezione contro atti vandalici.

5.8.1.3. Telecamere IP zoom/pan/tilt motorizzate

Per le telecamere brandeggiabili si sceglie di utilizzare un unico modello e di dotare quelle montate all'esterno delle Sale Sperimentali, ovvero in ambiente severo, di adeguata custodia riscaldata con scaldiglia e con grado di protezione \geq IP55. La lunghezza del campo da inquadrare richiede l'uso di potenti zoom ottici che non devono tuttavia compromettere le caratteristiche di luminosità minima di esercizio e quindi produrre immagini di qualità anche con la sola illuminazione di emergenza degli ambienti.

5.8.1.4. Switch video IP

I centri stella della rete di trasporto video su ethernet sono costituiti da due switch DES6500 della D-Link esistenti. Allo switch LAN-A sarà connesso lo switch di zona da fornire in opera.

Lo switch di zona sarà alloggiato nel rack safety da fornire in opera completo di cassetto ottico per attestazione fibre e scomparto di sub-distribuzione e trasformazione elettrica necessari per l'interconnessione e l'alimentazione degli apparati ad esso connessi.

5.8.1.5. Power over Ethernet

Questa soluzione elimina la necessità di usare prese di alimentazione nei punti di installazione delle telecamere e semplifica l'installazione di gruppi di continuità (UPS) capaci di garantire un funzionamento continuativo, 24 ore al giorno e 7 giorni alla settimana.

(PoE) è una tecnologia che permette di fornire alimentazione tramite l'infrastruttura della rete LAN. In altre parole, permette di alimentare altre periferiche di rete, come i telefoni IP o le telecamere di rete, utilizzando lo stesso cavo utilizzato per la connessione di rete.

La tecnologia PoE è disciplinata dallo standard denominato IEEE 802.3af ed è appositamente progettata per non interferire con la trasmissione dei dati o ridurre la portata della rete.

L'alimentazione viene trasmessa tramite l'infrastruttura LAN appena viene rilevato un terminale compatibile e bloccata se vengono rilevate periferiche più vecchie non compatibili con questa tecnologia. Lo standard assicura una potenza massima di 15,4 W sul lato dello switch o del midspan, che equivale a un consumo massimo di 12,9 W sul lato della periferica/telecamera, pertanto è la soluzione ideale per le telecamere di rete. Lo standard 802.3af supporta anche la cosiddetta classificazione dell'alimentazione che permette all'unità PoE e alle altre periferiche di "negoziare" la quantità di alimentazione necessaria. Ciò significa, ad esempio, che uno switch intelligente può riservare una quantità di alimentazione sufficiente e idonea per la periferica (telecamera), con il conseguente vantaggio che lo switch può essere utilizzato con un maggior numero di uscite PoE.

PoE utilizza i cavi di rete standard (ad esempio i cavi Cat. 5) per fornire l'alimentazione alle periferiche connesse in rete tramite le porte dati.

5.8.1.6. Rete di trasporto in fibra ottica

I Laboratori Sotterranei sono dotati di un'infrastruttura di trasporto in fibra ottica per reti dati dedicata agli impianti speciali e di sicurezza.

Le fibre utilizzate sono del tipo multimodo 62,5/125 µm e percorrono la galleria auto e la galleria tir attraversando le sale sperimentali.

Ogni sala è dotata di un armadio permutatore ottico con almeno due cavi da 48 fibre ciascuno.

Con tale infrastruttura, utilizzata in minima parte, è possibile instradare un flusso di dati molto grande.

Il presente progetto prevede di utilizzare una coppia di fibre per trasferire i flussi TVCC alle Sala Controllo Sotterranea ed Esterna ad 1GB/FO attraverso gli switch di centro stella DES6500 ed video-server Sony NSR500 installati nella Sala Controllo Sotterranea. Tali server e switch sono già installati, interconnessi ed in servizio e dunque fuori dal limite di fornitura.

6. Impianto di Condizionamento

6.1. Impianto di condizionamento del Local DAQ

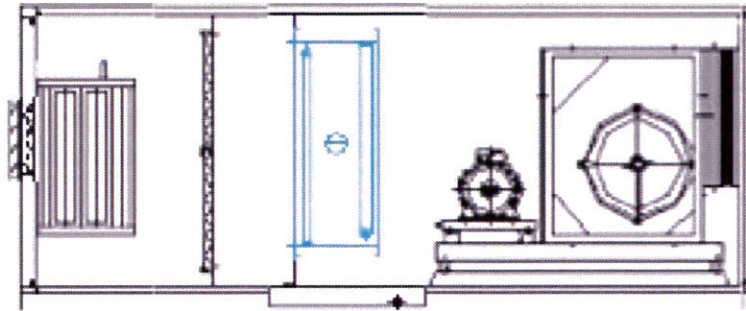
6.1.1. Premessa

All'interno dell'edificio dell'esperimento Xenon è stato realizzato un locale per l'installazione dei rack di elettronica. La stanza non avendo finestre dovrà essere dotata di un impianto di raffreddamento in grado di smaltire fino a 29 kW termici.

Per raffreddare il locale si dovrà fornire ed installare una unità di trattamento dell'aria dotata di batterie fredda, alimentata dall'acqua del circuito secondario presente in Sala B. Inoltre si dovrà realizzare i canali di mandata e ripresa secondo le indicazioni di seguito descritte.

6.1.2. Caratteristiche della UTA

Si dovranno fornire ed installare una unità di trattamento aria aventi caratteristiche equivalente o superiori a quella di seguito elencata.



- Casa produttrice: Climaveneta;
- modello: WZ-1220;
- UTA con aspirazione e ripresa frontali;
- portata aria di mandata 5000 m³/h;
- portata aria di ripresa 5000 m³/h di cui 500 m³/h aria di rinnovo;
- lunghezza 2,10 m;
- profondità 1,14 m;
- altezza + basamento 0,88 m+ 0,1 m;
- peso 345 kg;
- basamento in profili di alluminio;
- limiti di funzionamento -30/+50 °C;
- altitudine 900 mslm;

La UTA dovrà essere realizzata con telaio portante con profili estrusi in alluminio a doppia camera per viti a scomparsa. I profili dovranno avere uno spessore di 40 mm con guarnizione ad incastro. I pannelli realizzati in doppia lamiera in acciaio zincato dovranno avere uno spessore di 42 mm con isolamento in lana minerale con densità 90 kg/m³.

6.1.2.1. Camera di miscelazione

La UTA dovrà essere dotata di una camera di miscelazione costituita da:

- serranda di presa aria esterna in lamiera zincata:
 - di dimensioni 480x210 mm;
 - portata max 1000 m³/h;
 - con griglia;
 - con perno per servocomando
- serranda di ripresa in lamiera zincata:

- dimensioni 410x400 mm;
- portata 5000 m³/h;
- con perno per servocomando;
- con giunto antivibrante.

6.1.2.2. Sezione filtrante

La UTA dovrà essere dotata di una sezione filtro con le seguenti caratteristiche:

- filtro sintetico pieghettato efficienza G4 N°1 500x625x48 mm + N°1 400x625x48 mm;
- perdita di carico con filtro pulito 85 Pa, filtro mediamente sporco 118 Pa, filtro sporco 150 Pa
- velocità di attraversamento dell'aria nella sezione filtrante: 2,47 m/s.

6.1.2.3. Batteria fredda

La batteria dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- DATI TERMOIGROMETRICI ARIA
 - Portata aria standard 5000 m³/h
 - Velocità frontale 2.82 m/s
 - Temperatura ingresso 32 °C
 - U.R. Ingresso 50 %
 - Temperatura uscita 14 °C
 - U.R. Uscita 97 %
 - Potenzialità 54.31 kW
 - Perdita di carico 216 Pa
 - Condensa 32.58 dm³/h
 - Geometria P40
 - Numero ranghi 7
 - Passo alette 2.5 mm
 - Numero tubi 15
 - Numero circuiti 9
- FLUIDO: Acqua + Glicole etilenico 0.0%
 - Portata 9342 dm³/h
 - Temperatura ingresso 10 °C
 - Temperatura uscita 15 °C
 - Perdita di carico 36.06 kPa

- Materiale tubi Rame
- Materiale alette Alluminio
- Larghezza pacco 1000 mm
- Collettore ingresso 1 1/2' Collettore uscita 1 1/2'
- P40 7 ranghi p.a 2.5 Cu/Al 15T 820A 9c 1 1/2'
- Accessori: Tamponature in alluminio e Bacinella in lamiera zincata

6.1.2.4. Ventilatore di mandata

La UTA dovrà essere dotato di un ventilatore avente caratteristiche simili o equivalenti a quelle di seguito descritte:

- VENTILATORE VTZ315R
 - Tipo ventilatore Pale rovesce
 - Grandezza 315
 - Portata 5000 m³/h
 - Prevalenza utile 80 Pa
 - Perdite di carico UTA 387 Pa
 - Pressione statica totale 467 Pa
 - Numero di giri 1977 rpm
- MOTORE
 - Velocità aria su bocca ventilatore 8.51 m/s
 - Potenza motore 1.5 kW
 - Tensione 380/660 V
 - Poli 4
 - Classe di isolamento F
 - Protezione IP 55
 - Potenza in ingresso 1.0 kW
 - Potenza motore assorbita 1.3 kW
 - Puleggia e cinghia ventilatore
 - Puleggia e cinghia ventilatore
 - idoneo per inverter

Il ventilatore deve avere la mandata canalizzata 410x400 mm, collegato al canale tramite giunto e micro su portine.

6.1.3. Collegamenti idraulici

Si dovranno realizzare le linee di adduzione dell'acqua di raffreddamento per la batteria della UTA. Le linee dovranno essere realizzate con tubazioni in acciaio senza saldatura e valvole a farfalla manuali di intercettazione. Le tubazioni dovranno essere conformi alla norma UNI 6363, relative alle condotte per acqua protette contro la corrosione mediante zincatura.

Gli stacchi dovranno partire dagli appositi stacchi presenti lungo le pareti attrezzati e staffate lungo le travi fino a giungere alla UTA. Le valvole di intercettazione dovranno essere del tipo a sfera da DN40 e PN16

A fine del lavoro, tutte le tubazioni dovranno essere coibentate mediante lastre di elastomero espanso a celle chiuse a base di gomma sintetica senza alogeni e PVC, tipo NH/Armaflex o equivalente, spessore minimo isolante 13 mm.

6.1.3.1. Valvola di bilanciamento

Si dovrà fornire ed installare uno stabilizzatore automatico di portata con caratteristiche equivalenti o superiori a quello di seguito descritto e preso a riferimento, AUTOFLOW®, modello n° 120018110H, atto al mantenimento dei valori costanti di portata al variare delle condizioni di funzionamento dell'impianto. Attacchi filettati. Corpo in ottone. Cartuccia interna in acciaio inossidabile. Molla in acciaio inossidabile. Tenute in fibra senza amianto. Fluidi d'impiego: acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale glicole 50%. Pmax d'esercizio 25 bar. Campo di temperatura da 0°C ÷ 110°C. Completo di prese di pressione ad innesto rapido da 1/4", flange, tiranti e guarnizioni.

- Range ΔP : 39,5 – 410 kPa;
- Portata da garantire 10 m³/h
- DN40
- Precisione: $\pm 5\%$

Lo stabilizzatore di portata dovrà essere installato sulla linea di ritorno dell'acqua del circuito secondario. Inoltre dovrà essere realizzato un by-pass per consentirne lo smontaggio e non interrompere il servizio.

6.1.3.2. Sonde di pressione differenziale e temperatura

Per una corretta gestione dell'impianto si dovranno posizionare sulle tubazioni delle sonde di pressione differenziale e di temperatura.

La sonda di pressione differenziale, dovrà essere installate prima della valvola a tre vie per la regolazione dell'acqua in entrata nella batteria fredda della UTA e dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

- pressione massima nella linea: 20 bar;
- temperatura del fluido -10 ÷ 80°C;
- uscita: 2 fili 0..10 V DC;
- linearità $\pm 0,5\%$ FS max;

- complete di accessori per il cablaggio.

La sonda di pressione dovrà essere installate su manicotti completi di valvola a sfera di intercettazione.

Le sonde di temperatura dovranno essere in totale 2 e dovranno essere installate sulle linee di mandata e ritorno (come da schemi allegati).

Per installare la sonda si dovrà prevedere la fornitura e l'installazione di pozzetti con le seguenti caratteristiche:

- Materiale: AISI304
- Attacco al processo: filettato
- Diametro stelo: 7 mm
- Lunghezza immersione: 10 cm

Le sonde di temperatura dovranno essere adatte per misurare la temperatura di liquidi ed avere almeno le seguenti caratteristiche:

- range di temperatura: 0 ÷ 100 °C;
- Elemento sensibile: PT100 Classe B;
- Pressione nominale: min PN16;
- Materiale: acciaio inox;
- uscita segnale: 4...20 mA a due fili;
- grado di protezione: IP65;
- Attacco al processo: filettato G 1/2";
- Tipo di raccordo: fisso o scorrevole con ogiva in Teflon o inox;
- Diametro stelo: 6 mm ;
- Lunghezza stelo: 6 cm;
- precisione di misura $\pm 1\%$ del campo di misura.

6.1.3.3. Valvola a tre vie

Si dovrà fornire ed installare una valvola a tre vie per la regolazione del flusso di acqua all'interno della batteria fredda della UTA. La valvola sarà supervisionata e controllata dal sistema Desigo.

La valvola a tre vie dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- PN16 DN 40,
- $Kvs=25$.
- valvole a tre vie 1 corsa 5,5 mm,
- corpo in bronzo,
- stelo, otturatore e sede: Acciaio CrNi,

- guarnizione di tenuta:EPDM O-RING,
- attacchi filettati a norme ISO 228/1;
- adatte per acqua calda e fredda con massimo 50% glicole; in circuiti chiusi,
- utilizzabili con servocomandi con corsa 5,5 mm,
- trafilemento della via aperta:0...0.02 % del valore di Kvs,
- trafilemento del bypass:0...0.02 % del valore di Kvs,
- temperatura del fluido:+2...+120 °C,
- caratteristica passaggio:equipercentuale. Caratteristica bypass:lineare. Risoluzione corsa dH/H100:>100,
- pressione di esercizio:1600 kPa.

6.1.4. Canali ventilazione

Per condizionare il locale DAQ, si dovrà convogliare l'aria prodotta dalla UTA all'interno della locale per mezzo di una apposita canalizzazione in acciaio zincato sia per la mandata che per la ripresa. Per il passaggio si rimanda agli elaborati grafici.

6.1.4.1. Canale di mandata

Si dovrà realizzare un canale in acciaio zincato a sezioni differenti per collegare la mandata della UTA all'interno del locale. I vari tratti dovranno essere flangiati ed essere adeguatamente sostenuti da staffe in acciaio zincato sostenute da tiranti in trefoli di acciaio zincato ad alta resistenza. La partenza dalla UTA dovrà essere realizzato con una sezione quadrata 400x400 con spessore 8/10. All'interno del locale la sezione del canale dovrà invece essere 800x350 con spessore 8/10. Inoltre si dovranno realizzare i pezzi speciali per raccordare le due sezioni ed il foro al pannello sandwich in lana di roccia.

6.1.4.2. Sonda di temperatura da canale

Per poter gestire la valvola a tre vie sulla batteria fredda della UTA si dovrà installare una sonda di temperatura nel canale di immissione. La sonda di temperatura dovrà essere collegata al quadro di controllo locale del sistema Desigo e dovrà avere le seguenti caratteristiche equivalenti alla modello QAM2120.040 della Siemens:

- Segnale di misura: passivo Lg-Ni1000.
- Lunghezza sensore: 0,4 [m].
- Esecuzione: basetta, coperchio ad innesto e morsettiera.
- Montaggio: con flangia e tiranti a corredo.
- Campo d'impiego: -50...+80 °C.
- Costante di tempo: 30 sec.
- Collegamento: 2 fili.

- Grado di protezione: IP 42.
- Temperatura custodia: -25...+70 °C

6.1.4.2.1. Diffusori

Sul tratto di canale 800x350 si dovranno installare n° 3 diffusori dell'aria ad alta portata per garantire il corretto flusso. Le griglie dovranno avere caratteristiche equivalenti o superiori alle TRS-K5/825x225/A1 della TROX e dovranno essere installate sul lato da 800 come indicato nell'elaborato grafico.

6.1.4.3. Canale di ripresa

Si dovrà realizzare un canale in acciaio zincato a sezioni differenti per la ripresa dell'aria da inviare alla batteria di miscelazione dell'UTA. Il canale sarà installato all'esterno del locale ed avrà nel primo tratto una sezione 800x300 con spessore 8/10, mentre l'ultimo tratto dovrà essere realizzato con una sezione 400x400 con spessore 8/10. I vari tratti dovranno essere flangiati ed essere adeguatamente sostenuti da staffe in acciaio zincato sostenute da tiranti in trefoli di acciaio zincato ad alta resistenza.

6.1.4.3.1. Griglie di ripresa

Si dovranno fornire ed installare n° 3 griglie di ripresa dell'aria da installare a parete da collegare al canale di ripresa. Le bocchette di ripresa dovranno avere caratteristiche equivalenti o superiori alle TR-AG 625x325/A1 della TROX e dovranno essere installate sul lato da 800 come indicato nell'elaborato grafico.

6.1.5. Sonde di temperatura

Per monitorare la temperatura del locale e permettere il giusto afflusso di aria si dovranno fornire ed installare due sonde di temperatura ambiente. Le sonde dovranno essere collocate davanti ai rack dell'elettronica in modo da poter monitorare la temperatura dell'aria immessa dal canale e la lettura della temperatura dovrà essere fatta tramite il sistema Desigo. Le sonde di temperatura dovranno essere simili o equivalenti al modello QAA24 della Siemens preso a riferimento aventi le seguenti caratteristiche:

- Segnale di misura LG-Ni1000.
- Esecuzione: basetta, coperchio ad innesto e morsettiera.
- Segnale: LG-Ni 1000.
- Campo d'impiego: 0...50 °C.
- Costante di tempo: 7 min.
- Collegamento: 2 fili.
- Grado di protezione: IP 30.
- Dimensioni: 90 x 100 x 36 mm

6.2. Condizionamento di backup del locale DAQ

Il locale destinato all'alloggiamento dell'elettronica dell'esperimento non è dotato di finestre che possono essere aperte qualora ci sia un problema con la UTA. Visto che l'esperimento non può permettersi l'interruzione della presa sarà necessario prevedere un sistema di backup per raffreddare la stanza.

Il sistema dovrà essere realizzato con un estrattore elicoidale da montare a parte avviato a seguito di un allarme di alta temperatura dentro il locale.

6.2.1. Estrattore elicoidale

Si dovrà fornire ed installare un estrattore elicoidale del tipo industriale in grado di estrarre più di 4000 m³/h di aria al fine di continuare a garantire il corretto lavaggio e condizionamento del locale. L'estrattore dovrà avere caratteristiche equivalenti o superiori al modello A-E 454T della VORTICE. Il foro di idonea dimensioni dovrà essere realizzato sulla parete in pannelli sandwich come indicato negli elaborati grafici.

6.2.2. Serranda ON-OFF

Per evitare che durante il funzionamento della UTA l'aria passi attraverso l'estrattore, si dovrà montare una serranda del tipo ON-OFF di dimensioni adeguate alla sezione dell'estrattore, realizzando anche un apposito supporto in acciaio zincato per distanziare l'estrattore e la serranda. La serranda dovrà essere simile o equivalente al modello di riferimento JZ-B della TROX avente le seguenti caratteristiche:

- dimensione: 600x675 mm;
- telaio e alette in lamiera di acciaio zincato profilata, flange telaio forate negli angoli su entrambi i lati;
- assi di supporto e tiranteria esterna in acciaio zincato;
- alette a movimento contrapposto.

6.2.2.1. Servomotore

La serranda dovrà essere equipaggiata con un servomotore collegato al sistema Desigo e dovrà avere caratteristiche equivalenti o superiori al modello preso a riferimento della Belimo serie NMQ24A con le seguenti caratteristiche minime:

- coppia 8 Nm;
- tensione v24 V AC7DV;
- tempo di aperto-chiuso: 4 s;
- modalità ON-OFF.

6.2.3. Serranda a gravità

Per consentire l'immissione dell'aria è necessario installare una serranda a gravità in grado di garantire una portata di aria max di 6000 m³/h. La serranda sarà installata nella parte bassa della

parete (così come indicato negli elaborati grafici).

La serranda a gravità dovrà avere caratteristiche simili equivalente alla serie UL della TROX presa a riferimento.

6.3. Impianto di estrazione del locale Restox PT

L'edificio dell'esperimento Xenon ha al piano terra un locale denominato "RESTOX" al cui interno è installato un sistema di recupero del liquido Xenon del rivelatore. Poiché per tenere lo Xenon liquido è necessario utilizzare azoto liquido si deve installare anche un sistema di estrazione di emergenza. All'interno del locale i punti di emissione sono due uno è il box "LN2 cooling" e l'altro è la colonna di distillazione. Perciò si dovrà realizzare una linea di estrazione, in polietilene, con due distinti punti di aspirazione. Il tratto comune dovrà avere un diametro esterno di 355 mm e spessore 32,3, mentre i singoli tratti saranno realizzati con una linea con diametro esterno di 315 mm e spessore 28,6 mm.

All'estremità della linea si dovrà installare un estraattore assiale di idonea portata per garantire il lavaggio della stanza. L'estrattore dovrà essere avviato direttamente del PLC che gestisce l'impianto criogenico ma potrà essere avviato localmente tramite apposito selettore.

Inoltre il locale non dotato di finestre dovrà essere dotato di un sistema per il normale ricambio d'aria.

6.3.1. Estrattore assiale di emergenza

Si dovrà fornire ed installare un estraattore assiale del tipo industriale in grado di estrarre più di 2900 m³/h di aria al fine di continuare a garantire il corretto lavaggio di emergenza. L'estrattore dovrà avere caratteristiche equivalenti o superiori al modello MPC-E 302M della VORTICE. Il ventilatore dovrà essere installato alla fine della linea in polietilene, pertanto dovrà essere dotato di tutto l'occorrente per essere collegato alla tubazione.

6.3.2. Ventilatore per lavaggio

Si dovrà fornire ed installare un ventilatore a parete in grado di estrarre circa 1000 m³/h di aria al fine di garantire il corretto lavaggio del locale. Il ventilatore dovrà avere caratteristiche equivalenti o superiori al modello 300/12" AR della VORTICE. Il foro di idonea dimensioni dovrà essere realizzato sulla parete in pannelli sandwich.

6.3.3. Serrande a gravità

Per consentire l'immissione dell'aria è necessario installare due serrande a gravità in grado di garantire la corretta portata d'aria sia in condizioni normali che di emergenza. Le serrande dovranno essere installate nella parte bassa della parete nord.

Le serranda a gravità dovranno avere caratteristiche simili equivalente alla serie UL della TROX presa a riferimento.

6.4. Specifiche cavi per collegamento sensori

I collegamenti tra i PCX del sistema di supervisione Desigo "Insight" e le sonde dovranno essere realizzati con cavi multicoppia aventi le seguenti caratteristiche:

- guaina esterna in materiale termoplastico speciale del tipo FG10(O)H2M1;
- schermato in alluminio flessibile globale;
- coppie twistate;
- sezione 1,5 mmq

Per quanto riguarda le lunghezze e il numero di coppie presenti su ogni cavo si dovrà far riferimento agli elaborati grafici allegati.

6.5. Regolazione e Controllo

6.5.1. Rifacimento quadro elettrico Centrale Idrica

Come detto precedentemente tutto l'impianto di condizionamento della UTA dovrà essere controllato con il sistema Desigo Insight, per questo motivo si dovrà realizzare un quadro locale atto a contenere l'hardware Siemens e lo switch Moxa per il collegamento al bus di campo.

6.5.2. PX-CI

6.5.2.1. Interfaccia interna per supervisione del nuovo quadro

Il cablaggio interno prevede la connessione di 12 DI (Digital Input), 4 DO, 8 AI e 2 AO per riportare i segnali/comandi seguenti dal quadro UTA, come indicato nella tabella seguente:

Tabella Automazione - RAFFREDDAMENTO

Sottosistema	Macchina	Gruppo	DI	DO	AI	AO
SS1 - XENON1T Sala B	RAFFREDDAMENTO	UTA	7	2	6	2
SS1 - XENON1T Sala B	RAFFREDDAMENTO	ESTRATTORE EMERGENZA P1	5	2	2	0
Totali			12	4	8	2

6.5.2.2. Apparati da integrare su PX

L'hardware per consentire il controllo e la gestione dell'impianto di quanto sopra descritto dovranno essere i seguenti:

- n°1 modulo a 16 ingressi digitali: TXM1.16D
- n°2 modulo universale 8 ingressi/uscite individualmente configurabili: TXM1.8U
- n°1 modulo a 6 uscite digitali individualmente configurabili: TXM1.6R
- n°1 controllore Desigo PXC modulare liberamente programmabile fino a 200 data points

gestibili: PXC100-E.D;

- n°1 modulo alimentatore per connessione Bus DC 24V, 1.2 A:TXS1.12F10;
- n°1 modulo per connessione Bus: TXS1.EF10;
- n°1 set indirizzi: TXA1.K12

6.5.3. Funzioni di regolazione e controllo

Le funzioni di regolazione e controllo saranno gestite localmente dalla CPU di ciascun quadro PX.

L'interazione tra i quadri PX sarà possibile attraverso l'interconnessione Ethernet TurboRing delle CPU dei quadri medesimi, per mezzo del MOXA EDS 408-MM-ST (da fornire ed installare all'interno del quadro).

6.5.4. Supervisione e Videografica

Tutti i punti descritti in epigrafe andranno riportati in videografica sul sistema Desigo Insight esistente, conservando: stili di rappresentazione dei singoli elementi e delle nuove pagine; gli attributi di allarme e log; le stazioni virtuali di comando Auto/Man, On/Off, Preset, Reset di oggetti a comando digitale o analogico; eventuali archiviazioni trend; eventuali programmi orari.

Le stazioni Desigo Insight da configurare sono 2 e sono ubicate rispettivamente una nei Laboratori Sotterranei ed una nei Laboratori Esterni, interconnesse con rete Lan Ethernet dedicata.

6.6. Modifica soppalco

Per poter posizionare correttamente la UTA sopra la passerella attrezzata si dovrà realizzare una nuova struttura in carpenteria metallica. Per i dettagli dell'opera si dovrà fare riferimento agli elaborati grafici allegati.

7. Descrizione dei lavori per l'alimentazione elettrica di alcune utenze

I lavori consistono principalmente nelle seguenti attività di sotto descritte:

1) Linea elettrica da quadro GE a quadro di commutazione Xenon 1T:

La seguente attività consiste nella fornitura e posa in opera di una linea elettrica realizzata in cavo FG7(O)M1 formazione 3 x 25 + 1 x 16 + 1 x 16 mmq, lunghezza di circa 130 metri, da posare su canalizzazione esistente, detta linea partirà dal quadro da gruppo elettrogeno ubicato in galleria TIR vicino alla cabina elettrica e raggiungerà il quadro di commutazione che verrà posizionato nei pressi dell'edificio Xenon 1T in Sala B.

A protezione della linea dovrà essere installato sul quadro di partenza un interruttore quadripolare tipo NSX160N con sganciatore elettronico Micrologic 2.2 taglia 100 A o di marca equivalente.



Figura 4: Quadro GE

2) Adeguamento del quadro di commutazione:

Sarà fornito dai LNGS un quadro elettrico esistente dotato di una commutazione automatica con meccanismo BA della Schneider da 160 A con a valle una distribuzione con interruttori modulari. Il suddetto quadro dovrà essere adeguato secondo lo schema allegato inserendo sulla distribuzione a valle una seconda commutazione automatica gestita dalla presenza tensione mediante relè di minima tensione da installare sull'arrivo "normale" della prima commutazione. La seconda commutazione sarà del tipo AtyS Sd della Socomec da 40 A o di marca equivalente, sulla sbarra di detta commutazione saranno installati due interruttori quadripolari uno da 25 A e l'altro da 16A recuperati dal quadro esistente.



Figura 5: Quadro commutazione

3) Realizzazione degli altri arrivi sul quadro commutazione Xenon 1T:

Sul quadro commutazione come detto arriverà la linea proveniente dal gruppo elettrogeno di cui al punto 1) e poi sarà portata una linea, realizzata in cavo FG7(O)M1 formazione 5 x 16 mmq, lunghezza 15 metri, proveniente dal quadro generale UPS dell'esperimento, a protezione di questa linea dovrà essere installato sul quadro un interruttore quadripolare del tipo NSX 160 B con sganciatore Micrologic 2.2 taglia 100 A.

Inoltre sul quadro commutazione arriverà una terza linea che si attesterà sull'ingresso "normale" della seconda commutazione, questa linea sarà derivata dal quadro generale normale dell'esperimento e sarà realizzata in cavo FG7(O)M1 formazione 5 x 6 mmq, lunghezza 15 metri, a protezione della stessa sarà installato in partenza sul quadro "normale" un interruttore del tipo NG125N da 40 A.

4) Realizzazione del quadretto By-pass e quadro alimentazione Slow control.

Dal quadro di commutazione verrà alimentato un UPS, per mezzo di un quadro di By-pass, dall'UPS verrà alimentato il quadro dello Slow Control i quadri saranno realizzati secondo gli schemi allegati e con le caratteristiche indicate nelle voci del computo metrico.

Dal quadretto Slow Control posizionato al piano terra verranno alimentati il quadro Slow Control Restox del piano terra, lo slow control del piano primo (si attesterà su una multipresa da rack) e il quadro dello Slow Control Purification del piano secondo, inoltre sarà alimentato un quadretto prese a piano secondo

Sul quadro Slow Control Restox e Purification saranno portate anche delle linee da normale, prelevate direttamente dalla barratura della seconda commutazione.

I quadri in questione saranno realizzati in carpenteria metallica e il quadretto Slow Control sarà dotata di ripartitore multiclip da 63/80 A.

5) Realizzazione dei quadretti Box PT e Box P1

Il quadro denominato Box PT verrà collocato al piano terra dell'edificio e alimenterà dei ventilatori di emergenza e lavaggio, mentre il quadro Box P1 verrà posizionato al piano primo e alimenterà una unità di trattamento aria e un ventilatore di emergenza.

Entrambi i quadretti saranno in carpenteria metallica, realizzati secondo gli schemi allegati e dotati di circuiti ausiliari a 24 V ac, tali da poter essere gestiti da remoto per mezzo di PLC.

I quadri saranno alimentati dal quadro generale normale dove saranno installati due nuovi interruttori e posate le rispettive linee di alimentazione.

8. Modalità e tempi di esecuzione

Lo svolgimento dei lavori oggetto del presente progetto deve comportare interruzioni minime dell'esercizio dell'esperimento Xenon1T.

A tal fine dovranno essere prioritariamente eseguite tutte le forniture e le lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'infrastruttura di collegamento elettrico e trasmissione dati.

9. Collaudo tecnico-funzionale

Sui materiali ed apparecchiature oggetto dei lavori saranno eseguite congiuntamente prove funzionali atte a verificare il corretto funzionamento sia delle nuove parti di impianto che delle preesistenti ricollegate.

10. Aggiornamento tecnico e documentazione

Per eventuali aggiornamenti tecnici o modifiche dell'impianto, la ditta appaltatrice seguirà scrupolosamente le disposizioni del Direttore dei Lavori e fornirà adeguata documentazione "come costruito" e tutte le certificazioni di legge dei materiali e delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

11. Allegati

- Relazioni specialistiche;
- Capitolato speciale d'appalto;
- Elaborati grafici del progetto esecutivo;

- Computo metrico e quadro economico;
- Elenco Prezzi;
- Stima incidenza manodopera;
- PSC in fase di progettazione;
- Stima costi lavori interferenti;
- Stima oneri per la sicurezza;
- Cronoprogramma.