

# **Disciplinare tecnico per il Servizio di manutenzione e sviluppo software relativo al sottosistema di supervisione dell'impianto di sicurezza e controllo dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare per il triennio 2010-2012**

## **PREMESSA**

Il presente capitolato si riferisce alle attività necessarie per assicurare il servizio di manutenzione e sviluppo software del sottosistema di supervisione dell'impianto di sicurezza e controllo dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, sito alla SS 17 bis Km 18+910 – 67010 Assergi (AQ), per il triennio 2010-2012.

## **1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO DI SICUREZZA E CONTROLLO DEI LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO E DEL SOTTOSISTEMA DI SUPERVISIONE**

In questo paragrafo si darà una descrizione delle caratteristiche dell'impianto di sicurezza e controllo dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN, della sua struttura hardware e software, delle sue funzionalità e prestazioni.

L'impianto di sicurezza e controllo dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) si propone di automatizzare le procedure e la gestione di condizioni di emergenza che potessero verificarsi nei laboratori sotterranei del Gran Sasso; il campo di applicabilità di tale sistema è quindi legato alle problematiche di sicurezza fisica (safety) e sicurezza contro azioni deliberate (security).

I Laboratori Nazionali del Gran Sasso sono costituiti da:

- Un edificio posto in località Assergi che ospita uffici e laboratori denominato nel seguito "Centro Direzionale" CD.
- Alcuni Edifici prefabbricati che non interessano il presente sistema di sicurezza.
- Un complesso di sale sperimentali, gallerie e cunicoli realizzati a fianco della via sinistra del traforo autostradale del Gran Sasso, alla progressiva 6,4 Km dell'entrata di Assergi.
- I laboratori in galleria sono formati da tre sale denominate rispettivamente A, B e C, una zona formata da tre gallerie detta zona interferometrica, una galleria posta di fronte alla sala C che ospita l'edificio di servizio, denominato in seguito ES, una galleria di accesso riservata ai mezzi piu' piccoli detta "galleria auto" e una galleria riservata ai mezzi pesanti detta "galleria Tir", oltre a gallerie di collegamento.
- Un edificio posto all'ingresso di Casale San Nicola (lato Teramo) che ospita la centrale di ventilazione e la consegna ENEL M.T.
- Un edificio posto all'ingresso Capo Assergi che ospita la centrale di ventilazione lato L'Aquila con i relativi servizi ausiliari.

L'importanza e la criticità degli esperimenti che si effettuano nei laboratori, uniti alla costante presenza di personale sia fisso che in visita, congiuntamente alla caratteristica fisica dei laboratori stessi, hanno portato alla necessità di equipaggiare gli ambienti di strutture di safety, di sicurezza intrusione e di gestione ed integrazione.

In particolare sono stati realizzati i seguenti sottosistemi:

- Rivelazione Incendio
- Rivelazione Gas
- Spegnimento Incendio
- Controlli Tecnologici
- Sorveglianza Video
- Diffusione Sonora
- Rilevazione Presenze
- Alimentazione elettrica degli apparati dell'impianto di sicurezza e controllo
- Impianto Informativo
- Perdite di liquido scintillatore per l'esperimento LVD
- Pannelli grafici a messaggio variabile
- Rivelazione incendi mediante cavi termosensibili
- Impianti di sicurezza esperimento LUNA 2
- Alimentazione elettrica in continuità assoluta degli impianti di sicurezza
- Impianto spegnimento a gas inerte - Modulo 0
- Impianto di spegnimento a schiuma e raffreddamento serbatoi – Storage Area
- Impianto di premescolamento schiuma e liquido – Cold Fire
- Lampade di emergenza - Beghelli
- Antincendio Cerberus
- Sistema di spegnimento Sprinkler – Hi Fog
- Impianto antincendio Himalaya
- Impianto rilevazione carenza ossigeno - Centrali AM6000
- Gestione e Supervisione

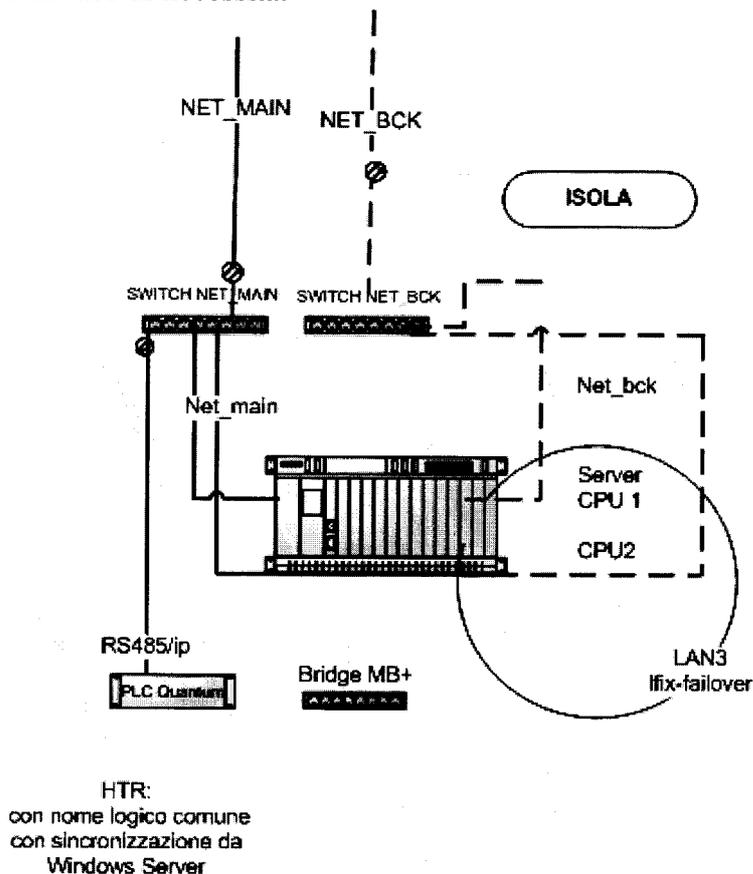
L'integrazione di tali sottosistemi trae origine dalla necessità di ottimizzare la gestione complessiva dei laboratori migliorando l'efficienza delle funzioni svolte dai singoli sottosistemi e garantendone di nuove ogni qualvolta possibile e/o richiesto.

La gestione complessiva di tutti gli impianti di sicurezza e controllo è stata affidata ad un sistema di supervisione, che funge da integrazione di tutti i sottosistemi precedentemente descritti e fornisce un'interfaccia unica che consente al personale addetto alla sicurezza uno strumento per una più facile e completa gestione e sorveglianza dell'intera area dei laboratori.

Il sistema di supervisione è sviluppato a più livelli architetture per consentire la raccolta capillare di tutte le informazioni provenienti dai vari elementi e inviare tali dati ai livelli superiori di controllo; inoltre consente le azioni necessarie per la gestione della sicurezza e controllo dai livelli superiori fino a tutti i sottosistemi. tutto questo prevedendo architetture main-backup per consentire la continuità del controllo in caso di avarie.

A livello geografico il sistema di supervisione prevede due Centri di Presidio e Controllo (CPS), uno nel Centro Direzionale di Assergi e uno nell'edificio Servizi dei laboratori sotterranei; da entrambe le postazioni è prevista la possibilità di controllare l'intero impianto.

I laboratori sotterranei sono stati divisi geograficamente in sette aree, dette ISOLE; tutti i sistemi di sicurezza previsti in una di queste aree fanno capo ad un PLC quantum di controllo. I segnali e i comandi di tali sottosistemi vengono convogliati sul rispettivo PLC di area. Tale PLC agisce da front end con il rispettivo PC di supervisione a cui invia i segnali e da cui è interrogato e comandato. Ciascun PC di supervisione funge da server per ciò che riguarda il controllo dei sistemi verso i CPS, in questo modo ogni isola è un sistema a se stante di supervisione costituito da un PC industriale (con due CPU e due schede Ethernet in configurazione main/backup), un PLC di controllo e gli strumenti di campo; il controllo complessivo degli interi laboratori è accessibile dai due CPS che interrogano le sette isole tramite rete ethernet. Per consentire la continuità nello scambio di informazioni sono state previste due reti ethernet una main e una di backup, accessibili da tutte le postazioni in caso di necessità.



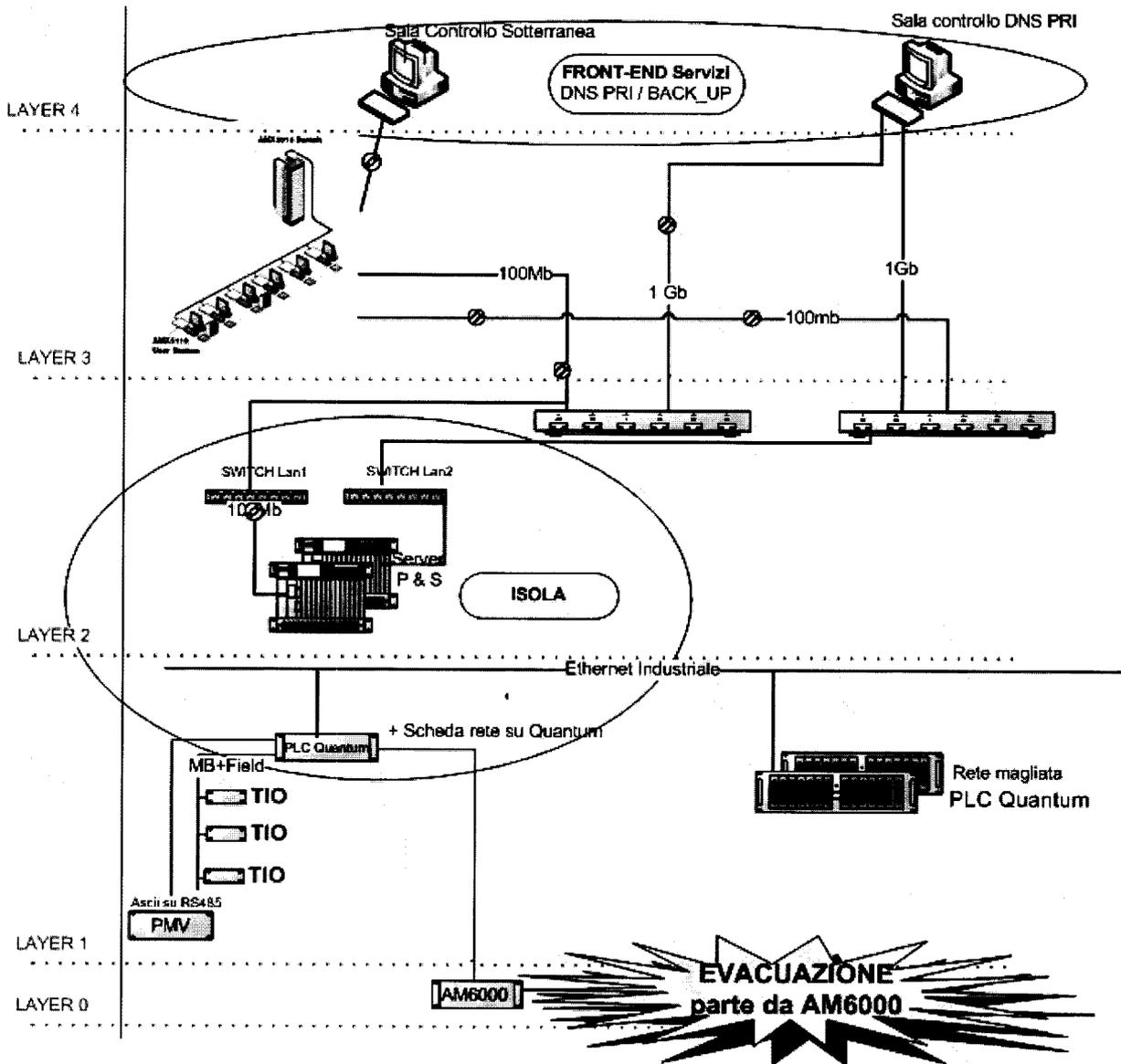
A livello funzionale l'architettura prevista è concepita su 5 layer:

- Layer 4 – Front-End Servizi
  - Accesso Manutenzione Control Network,
  - Antivirus, NTP, DHCP solo per GUEST,
  - DNS solo per GUEST,
  - Portale documentazione
- Layer 3 – Clients iFix:
  - Normale Operatività di supervisione e controllo,
  - Storici,
  - Comando e controllo dei semafori e segnalazioni vie di fuga,
  - Gestione allarmi e tacitazione messaggi PMV,
  - Tacitazione pannelli FIRE EVAQUATE,

- Comando EVAQUAZIONE.
- Layer 2- Rete Server iFix:
  - Interfaccia operatore di processo per consentire l'accesso alle funzioni minime al layer 2 (funzione back-up layer 3)
  - Controllo processo I/O,
  - Generazione allarmi,
  - Generazione messaggi su PMV
  - Tacitazione Pannelli FIRE EVAQUATE
  - Tacitazione centrali AM6000
- Layer 1- Ethernet Industriale di PLC:
  - Controllo e gestione dei dispositivi di campo,
  - Rete Mbplus di Processo;
  - Comunicazione Modbus seriale, RS232,RS485,
- Layer 0- Sistemi di sicurezza e controllo:
  - AM6000
  - Dispositivi autonomi
  - Quadri con manovre manuali



## Schema Infrastruttura

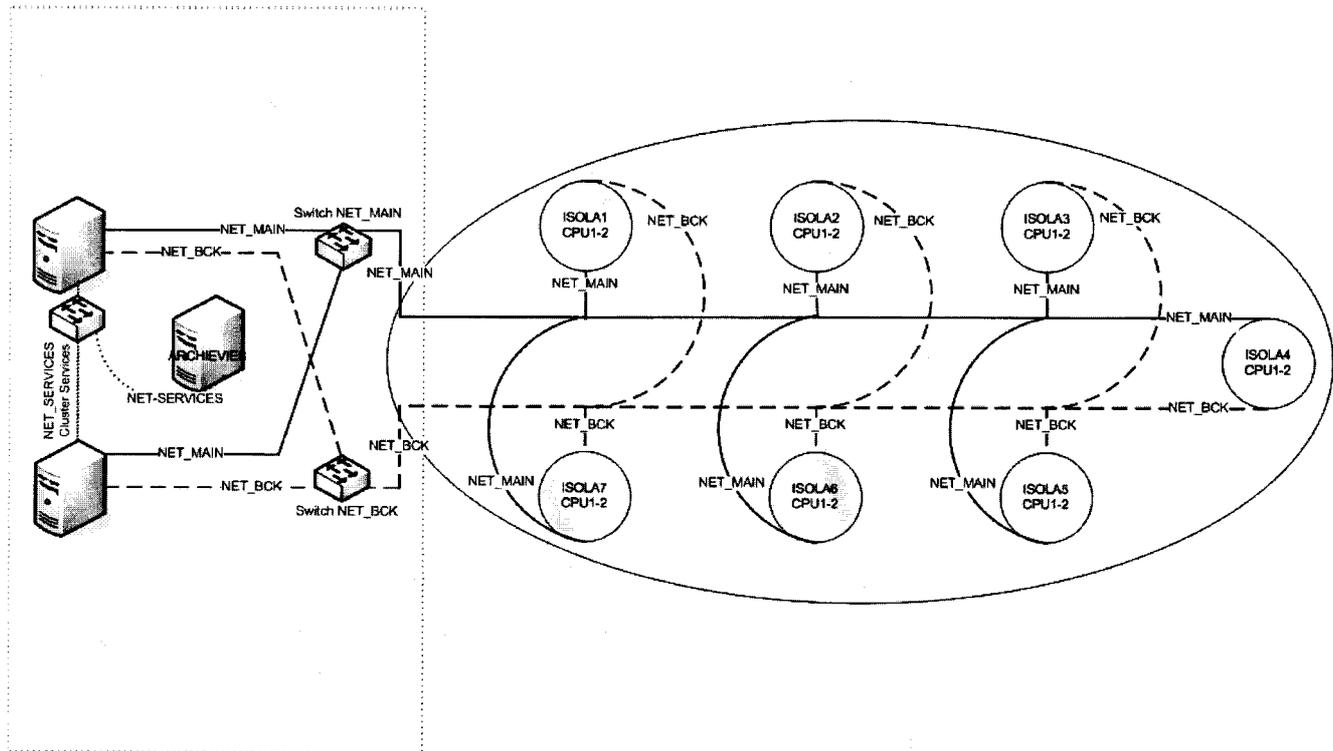


l'architettura implementata consente di mantenere le funzionalità dei livelli inferiori in caso di disservizio dei livelli superiori; così ad esempio i sistemi di sicurezza del layer 0 continueranno a lavorare anche in assenza del PLC quantum del layer 1 che li interroga, oppure le isole del layer 2 saranno dei sistemi di supervisione locali perfettamente funzionanti anche in assenza della rete del layer 3.

### Layer 4: Front-End Servizi

Il Front-End Servizi è costituito da due Server in configurazione Main/Backup, il Main posizionato nel CPS del Centro Direzionale di Assergi e il Backup nel CPS dell'Edificio Servizi dei laboratori sotterranei, che avranno la gestione del dominio dell'intero sistema di supervisione. Il dominio è costituito dai due server DNS, dai 4 pc posizionati nei due CPS e dai 7 pc industriali posizionati nelle isole. Le reti ethernet previste per la connessione di tutti i pc sono due una main e una di backup in fibra ottica, in modo che ciascuna rete sia costituita da un server DNS, dai due pc di controllo (uno in ognuno dei due CPS) e 7 CPU, ogni pc ha poi una scheda di rete ridondata per poter accedere anche all'altra rete in caso di necessità.

Front-End Servizi



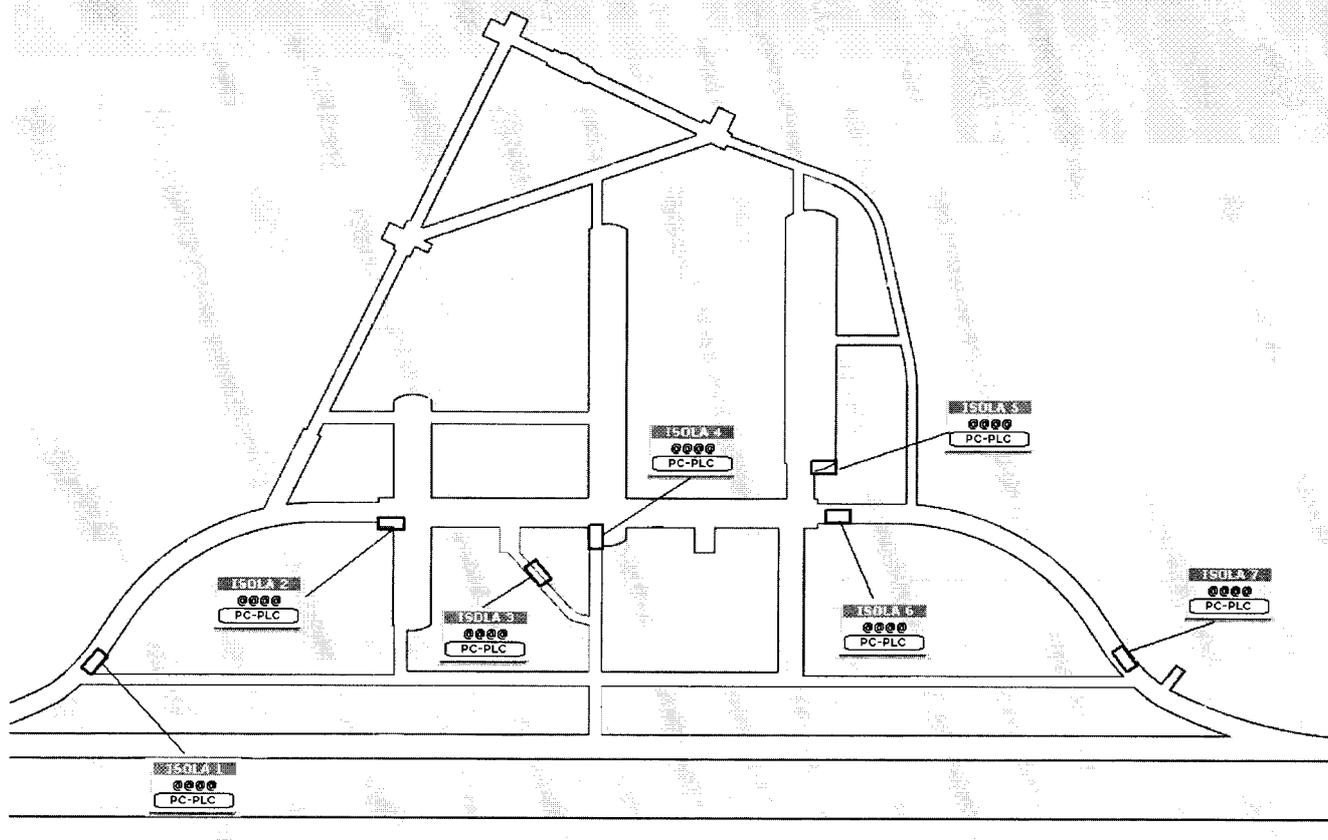
**Layer 3: Client- iFix**

Il layer 3 è costituito dall'insieme dei 4 pc di supervisione previste nei due CPS, ciascuno di essi ha un client iFIX che interroga i 7 server installati nelle 7 isole e consente la gestione totale di controllo dell'intero impianto. Da ciascuna postazione, in base ai controlli di sicurezza previsti, è possibile eseguire le normali operazioni di supervisione e controllo, quali controllo degli impianti in campo, comandi diretti sul campo (quali semafori, pannelli luminosi, ect.), gestione degli allarmi e dei dati storici.

**Layer 2: Server iFix**

Il layer 2 è costituito dalle 7 isole, ciascuna con il proprio pc industriale. Ogni pc è costituito da due alimentatori, due CPU e due schede Ethernet che consentono la connessione di ogni cpu ad entrambi gli switch che consentono l'accesso alle due reti di supervisione main e backup. Inoltre mediante interrogazione modbus ethernet il pc interroga il PLC dell'isola che funge da front-end con i sistemi di campo. Ciascuna isola ha la gestione e il controllo degli impianti di sicurezza installati nell'area di competenza, riceve le segnalazioni dal campo e le fornisce ai pc di supervisione, riceve i comandi dalla supervisione e li invia ai sistemi di sicurezza da lui controllati. Ogni isola è stata concepita come sottosistema di supervisione indipendente autonomo. L'insieme delle 7 isole è il cuore del sistema di supervisione. I pc industriali installati sono della GOMA elettronica spa, modello CP232-6U - PCMCIA/PCcardbus HBA, 2 type I & II, 1 type III, 6U front panel, 6U.

## Pianta Principale - Disposizione Isole e TIO



### Layer 1: Ethernet industriale di PLC

Il layer 1 è dalla rete dei 7 PLC Quantum della Telemecanique, uno per ogni isola, collegati fra loro. Ciascun di loro interroga i sottosistemi di sicurezza installati nella propria area e invia le informazioni al rispettivo pc industriale. La connessione con i sottosistemi avviene mediante la connessione in rete mbplus, in rete ethernet TCP/IP, o mediante interrogazione diretta modbus o ASCII in RS232 o 485. Alcuni strumenti sono connessi direttamente alle schede I/O dei PLC. I PLC sono equipaggiati con Alimentatore CPS 11420, CPU43412A, Scheda Mbplus NOM21100, scheda ASCII ESI06210, 2 Schede Ethernet NOE77101, scheda 16 ingressi analogici ACI04000, scheda 32 ingressi digitali DDI35300 e scheda 32 uscite digitali 35300.

**Layer 0: Sistemi di sicurezza e controllo** Il layer 0 è costituito da tutti gli strumenti e gli impianti necessari per garantire il controllo e la sicurezza dei laboratori sotterranei.

#### a) Sensori GAS

I sensori di gas che fanno parte dell'impianto sono sensori del tipo Polytron I e II prodotti dalla Ditta Drager. La connessione con i sensori è effettuata tramite collegamenti diretti alle schede dei PLC delle isole.

Alcuni sensori sono stati inseriti

**b) Incendio rivelazione e spegnimento**

I sistemi di incendio e spegnimento prevedono l'utilizzo di due tipi di centrali per il rilevamento e spegnimento di incendi, che sono AM6000 e AM2020 della Notifier. LE AM6000 sono interrogate tramite comunicazione modbus dai PLC quantum delle isole, e forniscono i valori, i parametri e le soglie dei sensori di presenza gas e antincendio collegati alla centrale e lo stato della centrale stessa. I dispositivi AM2020 sono collegati tramite una linea RS485 caratterizzata da un protocollo proprietario ad un sistema di concentrazione di protocolli connesso al bus (bridge Mux BM85 Modicon); ogni concentratore di protocollo è equipaggiato di 4 linee con cui interroga 4 centrali AM2020.. La centralina antincendio AM-2020 ubicata nella cabina elettrica di Casale S. Nicola, situata all'imbocco del tunnel di sinistra del traforo del Gran Sasso a circa 5 Km dai laboratori sotterranei, è collegata al concentratore di protocolli BM85 posto in UGP C mediante una coppia di modem. Gli impianti di spegnimento incendi sono anch'essi collegati tramite schede di interfaccia MMX10 alle centrali incendio AM-2020 e tramite le AM-2020 alla porta relativa del concentratore di protocolli BM85. I PLC delle isole si occupano di interrogare i concentratori BM85 per ricevere lo stato delle centrali.

**c) Incendio ad Analisi -**

La connessione avviene tramite una interfaccia di gestione e controllo locale identificata come scheda di interfaccia MMX10 della Notifier, che realizza la connessione diretta a contatti con le unità di controllo incendio, limitatamente ai sistemi VESDA SCANNER, VESDA LOCATOR, e MINIVESDA, distribuiti nei laboratori sotterranei, per quanto riguarda il sistema MINIVESDA sito a Casale S. Nicola, esso è interconnesso tramite un apparato denominato VESDA GATEWAY e riportato con connessione RS232 tramite modem fonico al sistema di concentrazione protocolli (bridge Mux BM85 Modicon). Dai bridge modicon BM85 i segnali vengono letti dai PLC delle isole.

**d) Controlli Tecnologici -**

Per controlli tecnologici si intende i sistemi installati per la segnalazione delle uscite di emergenza e delle vie di fuga. Tali sistemi sono costituiti da lampade di segnalazione, semafori di abilitazione e tubi luminosi.

Essendo i controlli tecnologici dislocati in tutta l'area dei laboratori, si è pensato di estendere il bus di comunicazione in modo tale da poterlo equipaggiare ad intervalli precostituiti con piccoli sistemi di acquisizione e comando; questi piccoli sistemi indipendenti sono costituiti da Terminal Input Output (TIO) della Schneider Electric che comunicano mediante rete Mbplus con i PLC Quantum delle Isole.

**e) Sistema rivelazione perdite di liquido scintillatore esperimento LVD**

Il sottosistema rivelazione perdite di liquido per l'esperimento LVD, gestito con un PLC Siemens del tipo Simatic S95/U, è collegato al sottosistema di supervisione tramite una linea seriale 485 collegata da un lato alla porta seriale del PLC stesso e dall'altro alla porta seriale di un PC SCADA posto all'interno dell'UGP C dedicato all'acquisizione dati del sottosistema rivelazione perdite di gas e collegato alla rete modbus.

**f) Pannelli grafici a messaggio variabile**

Il collegamento tra i sette pannelli grafici a messaggio variabile a tre righe, modello G07.24.06A della ditta AGLA Elettronica, collegati tra di loro in rete 485, e il sottosistema di supervisione avviene tramite una porta 485 di un concentratore di protocolli Modicon BM85. Da esso la gestione vien controllata dai PLC delle isole.

**g) Centraline di controllo cavi termosensibili**

Il sistema di rivelazione incendi per le canaline di distribuzione elettrica poste nelle gallerie di collegamento dei laboratori sotterranei è costituito da tratti di cavo termosensibili controllati da tre centraline distribuite nei laboratori sotterranei. Il sistema di supervisione è interfacciato a tali centraline mediante contatti puliti riportati sulla morsettiera di ingresso dei TIO più vicini.

**h) Impianti di sicurezza dell'esperimento LUNA 2**

Gli impianti di sicurezza dell'esperimento Luna II, integrati sul sistema di supervisione sono costituiti da:

- impianti di rivelazione gas collegato allo stesso modo degli altri impianti di rivelazione gas;
- impianto di misura temperatura collegato allo stesso modo degli impianti di rivelazione gas alla scheda di acquisizione analogica del PLC Quantum
- impianto di rivelazione e spegnimento incendi gestito dalla centrale AM-2020 tramite scheda loop separata collegata ad una porta di un concentratore di protocollo BM85;
- impianto di controllo stato porte e distacco automatico acceleratore collegato tramite contatti agli ingressi digitali del PLC Quantum;
- impianto di rivelazione incendi mediante cavo termosensibile collegato tramite scheda di interfaccia MMX10 alla centrale AM-2020 e da questa al sistema di supervisione tramite una porta di uno dei concentratori di protocollo BM85.

**i) Alimentazione elettrica in continuità assoluta degli Impianti di sicurezza**

L'alimentazione elettrica in continuità assoluta degli impianti di sicurezza, integrata sul sistema di supervisione (figura 4) è costituita da:

- due quadri di attestamento UPS, ognuno con componenti per rete seriale costituente la stazione cablata del quadro composta da:

PLC Modicon di tipo Quantum 256K 1MB+, installato in armadio da parete in lamiera ip65, completo di tutte le apparecchiature di protezione e comando compresi i circuiti ausiliari.

- dieci quadri di distribuzione QNB, ognuno con componenti per rete seriale costituente la stazione cablata dei quadri composta da:

PLC Modicon di tipo Momentum M1 32Mhz 64Kb installato in armadio da parete in lamiera ip65, completo di tutte le apparecchiature di protezione e comando compresi i circuiti ausiliari.

- Rete Magliata tra i quadri di distribuzione QNB e i quadri di attestamento UPS composta da cavo pentapolare, cavo rivelatore termico lineare (cavo termosensibile), cavo unipolare, cavo multipolare.

I PLC Quantum interrogano i due PLC dei quadri UPS mediante rete Mbplus per collegare la rete di supervisione .

Tramite supervisione si può verificare la presenza della tensione su ognuno dei 3 interruttori generali di ogni quadro elettrico (QNB e ATT), e, se abilitati, si può procedere all'apertura degli stessi, sui quadri QNB inoltre si può verificare lo stato delle utenze collegate ad esso (se alimentate o meno).

I dieci quadri QNB ed i due quadri ATT sono collegati tra di loro tramite una sottorete, MB+ ridondata, tramite la quale mettono a disposizione del sistema di supervisione esistente, i dati e le informazioni legati ad essi.

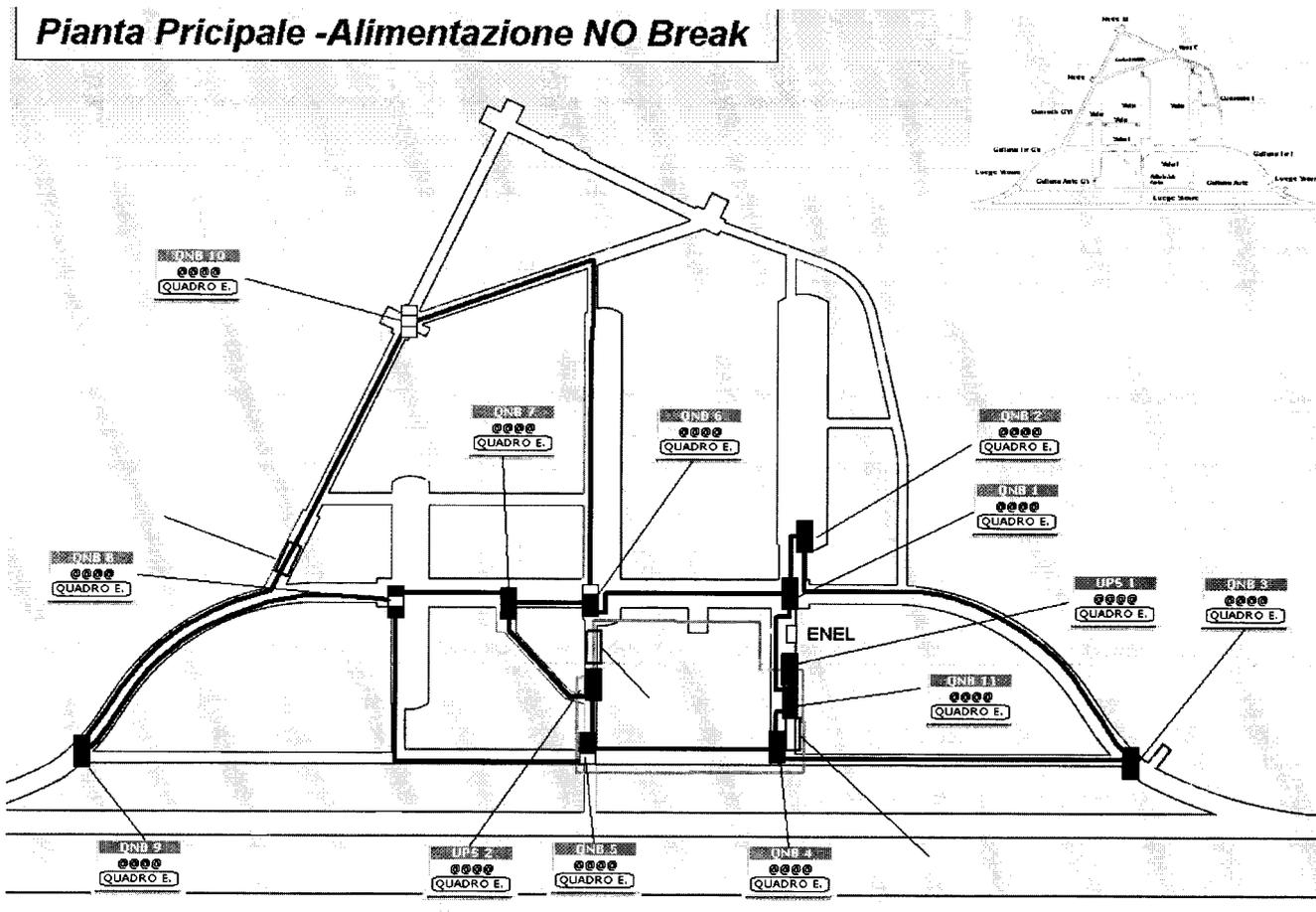


Fig. 4 – pagina principale supervisione continuità assoluta.

**l) Impianto spegnimento a gas inerte dell'edificio denominato "modulo zero" posto in Sala C**

L'impianto di rivelazione incendi è costituito da 6 rivelatori termovelocimetrici analogici distribuiti due per piano, su tre piani. Tutti i rivelatori fanno parte di un loop collegato ad una centrale di rivelazione incendi modello AM2020 Notifier. ..

**m) Impianto di spegnimento a schiuma e raffreddamento dei serbatoi posti nella "storage area" sita in Sala C**

L'impianto di rivelazione incendi è costituito da 8 sensori di temperatura, 2 sensori di vapori a raggio infrarosso di tipo puntuale e di 2 sensori di presenza liquido. I diversi tipi di sensori fanno capo ad una centrale di rivelazione incendi AM2020 Notifier, tutto l'impianto è collegato al sistema di supervisione tramite questa centrale in rete MB+.

Le unità di spegnimento (UDS) contengono tutti i dispositivi di segnalazione ottici/acustica, di informazione e di comando automatico della scarica, comandano la scarica dei due estinguenti contemporaneamente, hanno la possibilità di scegliere tra scarica manuale ed automatica e di variare il tempo di ritardo tra il ricevimento del comando e l'inizio effettivo della scarica. Sono installate a ridosso del portone di ingresso sud della Sala C. Le unità di spegnimento ricevono dalla centrale di rivelazione incendi il comando di attivazione nel caso dei due sensori di vapore e presenza liquido posti dentro la Storage Area contemporaneamente in allarme, o nel caso che un

qualunque sensore di temperatura superi la seconda soglia di allarme. La centrale di rilevazione incendi fa accendere un pannello con la scritta “Evacuate” posto sulla parete della storage Area.

**n) Impianti di premescolamento schiuma e liquido “cold fire”**

La schiuma per gli impianti di spegnimento generale della Sala C e della Storage Area è ottenuta per premescolamento di schiumogeno con l’acqua antincendio. Lo schiumogeno è contenuto in 3 serbatoi, uno da 4000L nella stazione di pompaggio acqua antincendio principale, uno da 600L posto all’ingresso della Sala C ed un serbatoio contenente un additivo denominato commercialmente “cold fire” da 1500L anch’esso posto davanti all’ingresso della Sala C.

Dei 4 serbatoi sopradescritti sono messi a disposizione della rete MB+, e quindi della supervisione dell’impianto, la quantità di schiuma che esce dal serbatoio, localmente tramite strumenti di misura 4-20 mA interfacciati con dei PLC Momentum con interfaccia MB+ e schede di Input/Output analogiche e digitali, il livello della vasca di riserva idrica, tramite un misuratore di livello e la pressione al collettore, entrambi collegati al PLC Momentum e quindi gestibili e visionabili dai PLC quantum delle isole

**o) Lampade di emergenza - Beghelli**

L’impianto per la gestione delle lampade di emergenza Beghelli è costituito da due centrali di gestione e controllo illuminazione di emergenza (una per i laboratori interni ed una per gli uffici esterni di Assergi), collegato via rete ethernet al sistema di supervisione Fix, tramite la realizzazione di appropriati driver di collegamento.

Per ogni lampada viene indicato lo stato generale della stessa (accesa, spenta, in allarme), il numero degli apparecchi installati è di 563 facenti capo a due sottosistemi (locali in galleria e locali esterni), sono presenti le opportune pagine di report necessarie alla tracciatura degli eventi rilevati dal sistema (anomalie, allarmi, disattivazioni ed altro).

**p) Antincendio Cerberus**

L’impianto di antincendio Cerberus – Siemens ubicato nella sala controllo degli uffici di Assergi, è collegato al sistema di supervisione Fix con un collegamento in rete ethernet, tramite appropriati driver di collegamento.

Lo stato di ogni sensore viene indicato, con la diversa colorazione del suo simbolo su apposite pagine grafiche e con delle opportune pagine di report necessarie alla tracciatura degli eventi rilevati dal sistema (anomalie, allarmi, disattivazioni).

**q) Stato impianto Hi-Fog**

L’impianto di spegnimento Water Mist – Hi Fog implementato sul sistema di supervisione Fix con l’acquisizione delle informazioni tramite TIO (Terminal Input Output), provenienti da due quadri elettrici di comando presenti nel cunicolo di collegamento tra la galleria tir centro-sinistra ed il corridoio sottostante la sala B.

I quadri elettrici comandano l’unità 1 di pompaggio (gruppo pompe galleria auto + lvd) e l’unità 2 di pompaggio (gruppo pompe lvd), tutto l’impianto di spegnimento, tramite segnali collegati ai TIO, mette a disposizione della rete MB+ le informazioni inerenti lo spegnimento, il funzionamento, il livello dell’acqua e lo stato dell’avviamento di ognuno dei due gruppi pompe.

**r) Impianto antincendio Himalaya**

L’impianto di aspirazione antincendio è collegato tramite rete ethernet con protocollo ODBC al sistema di supervisione Fix.

Sono presenti indicatori animati di “allarme incendio impianto ad aspirazione”, “allarme incendio impianto a fibra ottica” e la segnalazione di “sensori inibiti”.

Per l'impianto di aspirazione è riportata la dislocazione e lo stato riepilogativo di tutte le centrali con la suddivisione in tre zone, per ogni centrale è indicato sinteticamente lo stato della stessa mediante colorazione del simbolo (centrale guasta = gialla, centrale in preallarme = arancione, centrale in allarme = rossa).

Per l'impianto a fibra ottica è visualizzata la dislocazione della fibra suddivisa nelle 3 zone principali e successivamente nei singoli tratti, per ogni tratto è visualizzato lo stato della stessa, il valore di opacità letto, i valori di soglia impostati.

Il sistema antincendio provvede inoltre, tramite Fix ed i relativi TIO ad accendere 24 pannelli di allarme a doppio messaggio fisso con le scritte "Fire alarm" ed "Evacuate". Ogni pannello acceso è animato, sul supervisore, con la colorazione rossa lampeggiante.

Le informazioni associate allo stato dei pannelli ed il comando di accensione degli stessi, vengono scambiate tramite TIO (Terminal Input Output), già collegati in rete MB+ con il sistema di supervisione.

### ***Connessione CSP - Rilevazione Presenze***

L'interconnessione avviene tramite un collegamento RS232 opportunamente caratterizzato a livello di protocollo verso il sistema di concentrazione protocolli, costituito da bridge/multiplexer Modicon BM85, con 4 uscite ciascuna configurabile in RS232 o RS485, dotati di apposito software di interfaccia (driver di comunicazione) specializzato.

### ***Connessione CSP - Sorveglianza Video***

L'interconnessione avviene tramite un collegamento RS232 opportunamente caratterizzato a livello di protocollo verso il sistema di concentrazione protocolli.

### ***Il sistema di Supervisione***

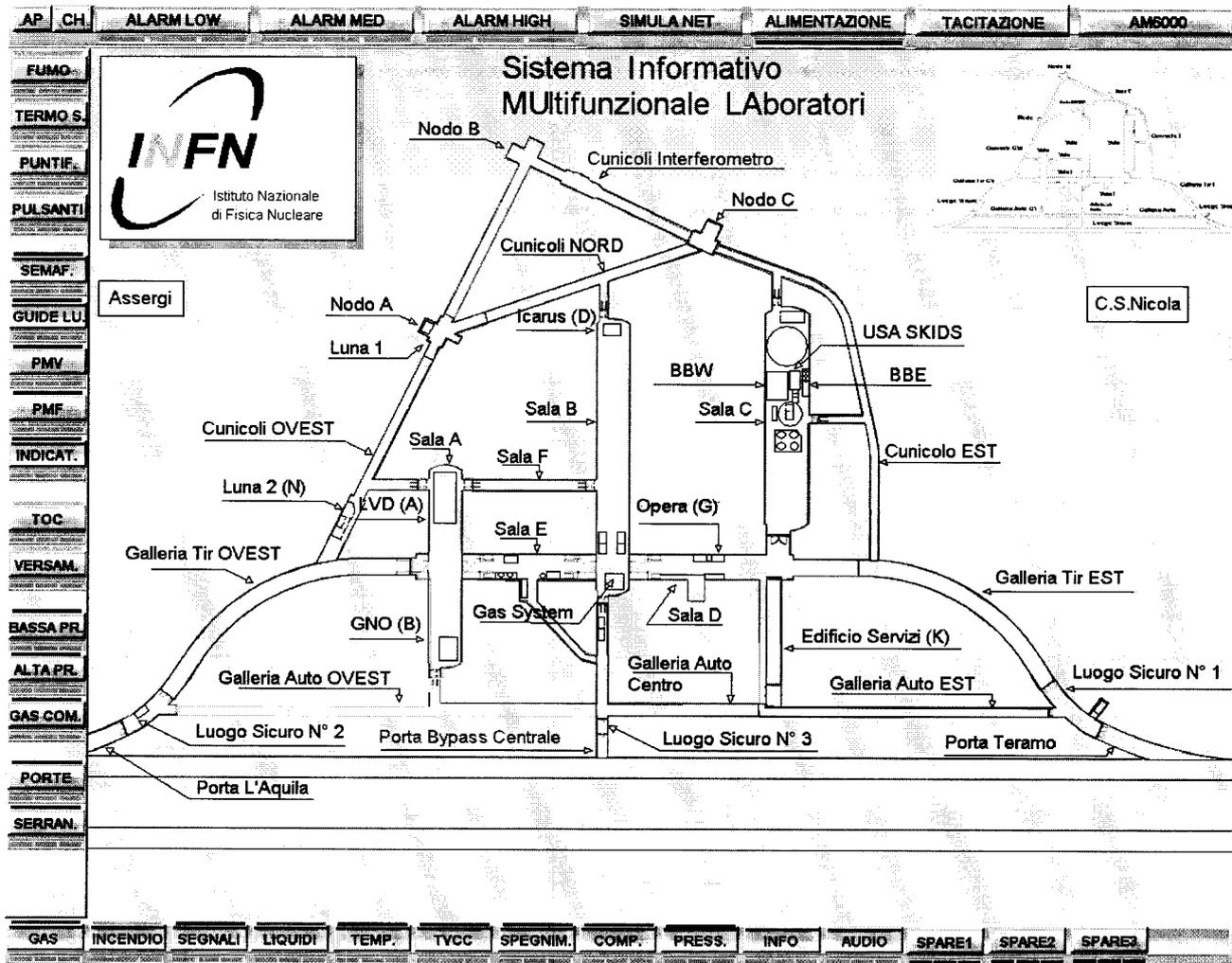
Il sistema di supervisione utilizza il software scada iFix versione 3.5 della Ge Fanuc, che fornisce strumenti di facile utilizzo per consentire una migliore visualizzazione e gestione di tutti gli impianti di sicurezza presenti.

Il sistema prevede un database in cui sono rappresentati tutti i dispositivi di campo presenti nei laboratori con TAG opportunamente nominate in modo che riportino il nome dell'isola alla quale sono associate e l'ID di classificazione dello strumento a cui appartengono. Particolare attenzione è stata usata nella creazione delle pagine e degli oggetti grafici; infatti visto l'elevato numero di elementi presenti nel sistema e la complessità dell'intero impianto si sono sviluppati appositi accorgimenti per facilitare la supervisione, in particolare per ciò che riguarda la rappresentazione dei vari impianti di sicurezza, la gestione degli allarmi e la navigazione all'interno delle pagine grafiche del sistema.

Tutti gli impianti sono stati suddivisi in TEMI (Gas, Fumo, Sonoro, etc.), a ciascun tema è associato un colore che ne indica l'appartenenza dell'organo. Alcuni temi hanno dei sottotemi in base agli impianti presenti. Su una barra sempre aperta in basso sono visibili i tasti con tutti i temi, in caso di attivazione il colore della scritta è blu, nella schermata grafica appaiono gli strumenti presenti che fanno parte di quel tema. I sottotemi sono visualizzati con tasti su una barra left che si può aprire e chiudere a secondo della necessità. In questo modo si possono visualizzare tutti gli organi appartenenti ad un tema o farli sparire dalla pagina corrente.

La barra in alto consente la visualizzazione delle pagine relative agli allarmi con priorità Low, Medium e High, inoltre si accede alle pagine relative alla rete di SIMULA (costituita dalle Isole e

dai TIO), alla rete no-break e alla rete delle AM6000 della notifier. Il tasto di tacitazione consente la tacitazione degli allarmi della pagina visualizzata. In alto a destra è sempre presente un navigatore dell'intero impianto per consentire l'apertura delle pagine relative alla zona che si vuole controllare.



Ogni strumento è rappresentato da un quadrato che ne indica il nome (numero identificativo), il Tema a cui appartiene, il valore (analogico per sensori o lo stato on/off per digitali) e lo Status (normale in allarme, guasto o escluso)



La gestione degli allarmi consente di associare ad ogni allarme il tema a cui lo strumento appartiene, la priorità con cui si vuole gestire (low, Medium, High) e la pagina grafica in cui è posizionato lo strumento. La presenza di un allarme quindi genera una segnalazione grafica della tag che rappresenta l'allarme nel sinottico, ma anche nel relativo tasto di allarme (Low, Medium o High a seconda della priorità impostata) nella barra in alto, e nel tasto del relativo tema nella barra laterale e inferiore e con un lampeggio dei contorni del locale in cui avviene l'allarme nella mappa

generale. Per meglio mostrare gli allarmi che si verificano ad ogni tasto dei temi e degli allarmi sono associati dei led che si accendono in base al numero di allarmi attivi che ricadono in quell'area. Tutti gli allarmi sono visualizzati nelle rispettive tabelle e memorizzati nel sistema, devono essere tacitati prima di poter scomparire come segnalazione anche se l'allarme è rientrato, solo dopo che l'allarme è tacitato e rientrato allora viene tolto dalla relativa tabella allarmi.

## COMPONENTI HARDWARE DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

Le matrici componenti di tutti gli apparati del sistema sono posti in questo paragrafo, in particolare sono esplicitate le componenti principali del sistema di gestione e supervisione nei cinque successivi sottoparagrafi.

Per ciò che riguarda le 7 Isole si ha :

N° 7 PC industriali GOMA elettronica spa, modello CP232-6U - PCMCIA/PCcardbus  
HBA, 2 type I & II, 1 type III, 6U front panel, 6U.

N°7 PLC *Quantum* con Alimentatore CPS 11420, CPU43412A, Scheda Mbplus  
NOM21100, scheda ASCII ESI06210, 2 Schede Ethernet NOE77101, scheda 16  
ingressi analogici ACI04000, scheda 32 ingressi digitali DDI35300 e scheda 32  
uscite digitali 35300.

N° 7 Hub Ethernet F.O.

### *SALA SICUREZZA*

Ubicata all'interno dei laboratori presso l'ingresso lato Teramo, rappresenta il centro di supervisione globale dei laboratori di seguito descritto:

#### - CENTRO DI SUPERVISIONE E PRESIDIO LABORATORI:

Il CSP è composto dalle seguenti unità:

- n° 2 Stazioni di Supervisione Pentium 90 Mhz con 16 Mbyte di RAM, 1,05 Gbyte equipaggiate con:
- n° 2 Schede Ethernet 10 Mbit/s (n. 1 per Stazione di Supervisione)
- n° 2 Monitor colori 21" multiscan
- n° 1 Stampante/Plotter a colori A4/A3
- n° 1 HUB Ethernet AUI/ST. (4 Porte ST + 1AUI)
- n° 2 Transceiver F.O.
- n° 1 Software di rete
- n° 1 Software applicativo iFix 3.5

#### - CENTRO DIREZIONALE DI ASSERGI

Esso è ubicato all'esterno a circa 7 Km dai laboratori sotterranei. Nel centro direzionale sono ubicati gli uffici dei ricercatori e tecnici dei Laboratori, la Direzione e alcuni servizi generali quali biblioteca, mensa, laboratori di chimica e di elettronica, sale di montaggio apparati, centro di calcolo etc....

#### - CENTRO DI SUPERVISIONE E PRESIDIO DI ASSERGI:

Il CSP è composto dalle seguenti unità:

- n° 2 Stazioni di Supervisione Pentium 90 Mhz con 16 Mbyte di RAM, 1,05 Gbyte equipaggiate con:
- n° 2 Schede Ethernet 10 Mbit/s (n. 1 per Stazione di Supervisione)

- n° 2 Monitor colori 21" multiscan
- n° 1 Stampante/Plotter a colori A4/A3
- n° 1 HUB Ethernet F.O. (6 Porte F.O.)
- n° 1 HUB Ethernet AUI/ST. (4 Porte ST + 1AUI)
- n° 2 Transceiver F.O.
- n° 1 Software di rete
- n° 1 Software applicativo iFix 3.5

**MATRICE COMPONENTI DEL SOTTOSISTEMA DI GESTIONE E SUPERVISIONE**

| Voce | Lista   | Laboratori    |  |  | Sala sic. | Sala sic.  | Sala C    | Gall.        | Gall.       | Gall.   | Q,tà   |
|------|---|---------------|--|--|-----------|------------|-----------|--------------|-------------|---------|--------|
|      | Apparati  | interf. UGP A |  |  | Assergi   | Lab. Sott. | PC Sala C | Cont. Assol. | SPAA Spegn. | AM 6000 | Totale |
| 1    | PLC Quantum   | 7             |  |  |           |            |           |              |             |         | 7      |
| 1    |   |               |  |  |           |            |           |              |             |         |        |
|      | PC industriali GOMA   | 7             |  |  |           |            |           |              |             |         | 7      |
|      | Hub ethernet F.O.   | 7             |  |  |           |            |           |              |             |         | 7      |
| 2    | PC pentium industr. 64 Mb                                   |               |  |  |           |            | 1         |              |             |         | 1      |
| 3    | Tastiera Industriale-mouse                                  |               |  |  |           |            | 1         |              |             |         | 1      |
| 4    | Monitor 14" montato a Rack                                  |               |  |  |           |            | 1         |              |             |         | 1      |
| 5    | UPS informatico   |               |  |  |           |            |           | 2            |             |         | 2      |
| 6    | Scheda di rete Ethernet                                     |               |  |  | 2         | 2          | 1         |              |             |         | 5      |
| 7    | Transceiver F.O.  |               |  |  | 2         | 2          | 1         |              |             |         | 5      |
| 8    | Patch Panel F.O. 24 bussole                                 |               |  |  |           |            |           |              |             |         | 0      |
| 9    | Patch Panel F.O. 12 bussole                                 |               |  |  |           | 1          |           |              |             |         | 1      |
| 10   | Bridge/Repeater F.O. (HUB)                                  |               |  |  | 1         |            |           |              |             |         | 1      |
| 11   | Scheda SA85 Modbus Plus                                     |               |  |  |           |            | 1         |              |             |         | 1      |
| 12   | Bridge/mux BM85 4 porte                                     |               |  |  |           |            |           |              |             |         |        |
| 13   | Bridge Rete Modbus Plus                                     |               |  |  |           |            | 1         |              |             |         | 1      |
| 14   | Repeater Rete Modbus Plus                                   |               |  |  |           |            | 1         | 4            |             |         | 5      |
| 15   | Pc pentium 80 Mb mem  |               |  |  | 2         | 2          |           |              |             |         | 4      |
| 16   | Tastiera estesa + mouse                                     |               |  |  | 2         | 2          |           |              |             |         | 4      |
| 17   | Monitor 21" 1280 x 1024                                     |               |  |  | 2         | 2          |           |              |             |         | 4      |
| 18   | Bridge /repeater 4 porte TP 1 AUI                           |               |  |  | 1         | 1          |           |              |             |         | 2      |
| 19   | Server Lan di stampa Hp                                     |               |  |  | 1         | 1          |           |              |             |         | 2      |
| 20   | Plotter/Stampante HP A3/A4                                  |               |  |  | 1         | 1          |           |              |             |         | 2      |
| 21   | Software Windows NT   |               |  |  | 2         | 2          | 1         |              |             |         | 5      |
| 22   | Software Applicativo di Supervisione iFix3.5                |               |  |  | 2         | 2          | 1         |              |             |         | 5      |
| 23   | Software Scada Intellution iFix3.5                          |               |  |  | 2         | 2          | 1         |              |             |         | 5      |
| 24   | CPU Terminal Input Output (TIO) 12 in 12 out                | 22 distrib.   |  |  |           |            |           |              |             |         | 22     |
| 26   | Pannelli grafici AGLA modello G07.24.06A                    | 7             |  |  |           |            |           |              |             |         | 7      |
| 29   | PLC Quantum della ditta Modicon serie Compact CPU 256K 1MB+ |               |  |  |           |            |           | 22           |             |         | 2      |
|      |   |               |  |  |           |            |           | 2            |             |         |        |

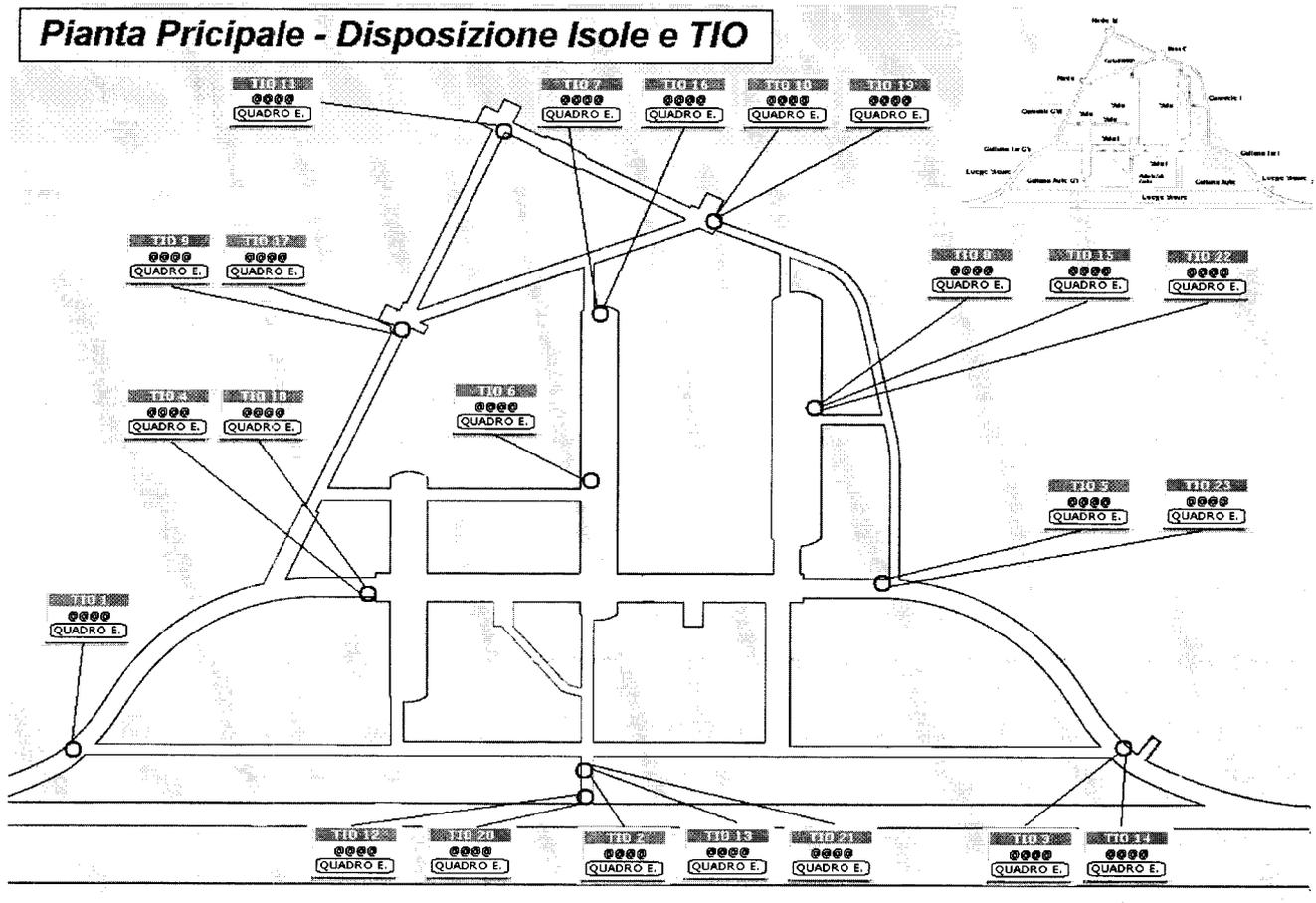


Fig. 3 – ubicazione TIO (Terminal Input Output)

I limiti fisici sottoposti alla responsabilità della Ditta che risulterà aggiudicataria del presente servizio nei confronti delle ditte che si occupano della manutenzione dei sottosistemi controllati dal sistema di supervisione e controllo saranno i seguenti:

**Rivelazione e spegnimento Incendio:** fino alla porta seriale dei PLC dell'isola relativa;

**Rivelazione Gas:** fino ai morsetti di ingresso delle schede di acquisizione analogica dei PLC della relativa isola;

**Controlli Tecnologici:** fino alle morsettiere di I/O dei TIO relativi tranne che per i pannelli grafici per cui la responsabilità della ditta comprenderà anche i sette pannelli grafici installati;

**Sorveglianza Video:** fino alla interfaccia Ethernet;

**Rilevazione Presenze:** fino alla interfaccia Ethernet;

**Alimentazione elettrica degli apparati dell'impianto di sicurezza e controllo (rete magliata):** fino ai contatti degli interruttori posti all'interno dei quadri;

**Rivelazione perdite di gas esperimento LVD:** fino alla porta RS485 del PLC Siemens Simatic all'interno dell'armadio per il controllo perdite di LVD posto in sala A e fino ai morsetti di ingresso del Bridge MB+/Profibus per la terza torre di LVD all'interno dell'armadio per il controllo perdite di LVD posto in sala A;

**Rivelazione incendi canaline mediante cavi termosensibili:** fino alle morsettiere dei TIO;

**Esperimento LUNA 2:** per la rivelazione incendi puntiforme fino alla porta seriale dei PLC della isola relativa, per la rivelazione incendi tramite cavo termosensibile fino alle morsettiere di I/O dei TIO relativi, per la parte relativa al controllo dello stato delle porte e all'impianto di spegnimento

automatico dell'acceleratore fino alla morsettiera di ingresso digitale dei PLC dell'isola relativa, per la parte controllo gas e temperatura fino ai morsetti di ingresso delle schede di acquisizione analogica dei PLC della relativa isola.

## **2 - DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' COSTITUENTI IL SERVIZIO OGGETTO DELL'APPALTO**

Il servizio richiesto è costituito dalle seguenti attività:

### **1 – Fornitura pezzi di ricambio e/o di scorta**

Tale fornitura sarà effettuata solo su specifica richiesta della Stazione appaltante e non potrà in ogni caso superare l'importo contrattuale stabilito in Euro 20.000,00 per la ditta aggiudicataria del contratto.

La ditta dovrà quotare lo sconto percentuale offerto sui listi in vigore applicabili dalle ditte Schneider Electric, Siemens e Intellution (Rivenditore unico in Italia Servitecno Milano).

### **2 – Manutenzione ordinaria**

Essa sarà svolta in 6 visite di manutenzione per anno della durata di una settimana per ciascuna visita.

In ciascuna di tali visite si dovranno effettuare le seguenti attività:

- back up totale dati e configurazione “come si trova”
- controllo integrità configurazione software
- controllo comunicazione tra tutti gli apparati dell'impianto di supervisione e controllo
- verifica corretto interfacciamento tra apparecchiature di campo e sistema di supervisione;
- verifica I/O di almeno due TIO diversi per ogni visita;
- pulizia apparati e sostituzione filtri aria.

Dopo avere effettuato le verifiche di cui sopra la ditta aggiudicataria procederà a realizzare:

- riallineamento software necessario a seguito delle verifiche di cui sopra
  - piccoli interventi correttivi richiesti dai Laboratori Nazionali del Gran Sasso quali ridenominazione tags, modifica colori oggetti, definizione nuovi gruppi trend etc...;
  - aggiornamento documentazione;
  - back up totale di dati e configurazione a fine intervento;
- relazione finale di intervento con descrizione dettagliata degli interventi effettuati e delle eventuali necessità di ripristino e/o modifiche dell'hardware e delle linee di collegamento.

La Ditta dovrà quotare il canone annuo richiesto per tali attività.

### **3 – Assistenza tecnica hardware e software**

L'attività consiste nell'assicurare il perfetto funzionamento del sistema di supervisione oggetto del servizio di manutenzione. Essa consisterà nell'intervento, su chiamata da parte dei



LNGS, per la soluzione di guasti ed anomalie del sistema imputabili sia a cause hardware che software e comprenderà la sostituzione in opera di tutti gli apparati necessari al corretto funzionamento dell'intero sistema. La Ditta dovrà indicare i tempi di intervento e di ripristino previsti tenendo presente che i Laboratori non accetteranno tempi di ripristino superiori a 24 ore per i componenti critici (già disponibili in scorta ai Laboratori e costituiti da: 1 scheda CPU per PLC Schneider Quantum, 1 di scheda di comunicazione Ethernet per PLC Schneider Quantum, 1 scheda di Input digitali per PLC Schneider Quantum, 1 scheda di Output digitali per PLC Schneider Quantum, 1 scheda di Input analogici per PLC Schneider Quantum, 1 alimentatore per PLC Schneider Quantum, 1 comunicatore ASCII per PLC Schneider Quantum, 1 comunicatore NOM Modbus+ per PLC Schneider Quantum, 1 PLC Schneider Momentum completo di CPU, Schede di I/O, scheda Interbus per espansione e scheda di comunicazione Modbus+, scheda di I/O analogici) ovvero superiori a 8 giorni naturali e consecutivi per gli altri componenti.

La Ditta dovrà quotare il canone annuo richiesto per tali attività.

#### **4 – Migliorie software al sistema di supervisione e controllo ed integrazione nuovi impianti**

Una ulteriore attività è quella prevista per implementare sull'impianto quelle migliorie al sistema che sono state evidenziate a seguito della esperienza durante l'anno di garanzia del sistema stesso. Tali migliorie riguardano la gestione allarmi del sistema, la gestione dei trend dei segnali analogici, il controllo della funzionalità della rete, la necessità di presentazione automatica, al personale di guardiania e di controllo, di procedure di intervento a seconda delle diverse situazioni di allarme rilevate.

Una ulteriore attività relativa a sviluppo ed integrazione software, sarà utilizzata per l'integrazione di impianti di sicurezza di nuova realizzazione nel sistema di supervisione.

Per tali attività la Ditta dovrà offrire il costo orario del personale impiegato.

Per calcolare il costo relativo alle attività di migliorie software ed integrazione nuovi impianti, insieme al costo orario del personale impiegato, si terrà conto anche della tabella di produttività sotto riportata. In tale tabella è indicato quanti elementi generici di controllo (tags), quante pagine grafiche, quante di report, quanti allarmi, quante pagine di trend si prevede di poter implementare nel sistema di supervisione in un giorno di attività. In tale tabella è inoltre indicato quanti punti di controllo si possono inserire in un giorno di attività in driver esistenti e predisposti per l'aggiunta di ulteriori punti. E' pure indicato il costo massimo per la modifica funzionale di driver esistenti ma non predisposti per l'aggiunta di ulteriori punti e il costo massimo per la scrittura di nuovi driver.

Con la accettazione del presente disciplinare Tecnico la Ditta accetterà anche la tabella di produttività ivi riportata.

Si riporta di seguito la tabella produttività relativa alle attività sopra descritte.

1. 100 tags/giorno;
2. 0.5 pagine grafiche /giorno;
3. 200 alarms/giorno;
4. 1 pagina trend/giorno;
5. 2 report/giorno;
6. inserimento di 25 nuovi punti/giorno in driver esistenti e predisposti.

Costo massimo per la modifica funzionale di driver esistenti e non predisposti per l'inserimento di nuovi punti: Euro 12.500.

Costo massimo per la scrittura di nuovi driver: Euro 25.000.

Qualora la Ditta volesse offrire una tabella di produttività migliorativa rispetto a quanto sopra riportato essa dovrà indicarlo nella relazione descrittiva del servizio proposto.

Nel caso di richiesta da parte dei LNGS di attività di cui al presente punto, per la definizione del costo dell'attività stessa sarà utilizzata l'eventuale tabella di produttività migliorativa offerta.

Nel caso di fornitura di software a seguito di attività richieste da parte dei LNGS nell'ambito di quelle previste al presente punto la garanzia di detto software dovrà essere di almeno un anno dalla data di rilascio e gli interventi di ripristino per eventuali anomalie dovranno avvenire secondo le modalità descritte al punto 1.

