

-----  
**L'ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA E LA GESTIONE DELLE EMERGENZE**  
 @  
**LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO**  
 -----

**[Roberto Tartaglia]**

**0. Introduzione**

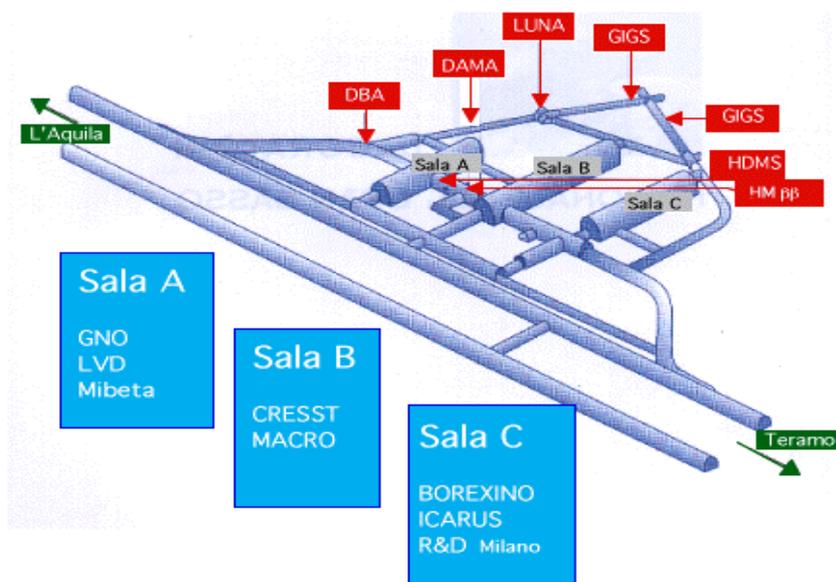
I Laboratori Nazionali del Gran Sasso sono localizzati ad Assergi, in provincia di L'Aquila (Abruzzo) a circa 140 Km ad Est di Roma (poco più di un'ora di automobile, percorrendo l'Autostrada A24).

I laboratori sotterranei sono localizzati circa 1400 m. sotto il massiccio roccioso centrale del Gran Sasso, precisamente sotto la vetta del Monte Aquila. Gli uffici ed il centro direzionale sono situati a circa 1 Km. dall'uscita autostradale di Assergi, ed occupano attualmente un'area di circa 12.000 m<sup>2</sup>.



**1. Configurazione dei LNGS**

Come si può vedere dal disegno 3D (figura 1) le tre sale sperimentali, le cui dimensioni sono di circa 100x20x20 m., sono direttamente collegate al normale traffico autostradale; una corsia autorizzata ai soli utenti dei laboratori è stata realizzata nel traforo autostradale che collega Teramo con L'Aquila..



*Figure n. 1*

Questa indubbia interferenza con il tunnel autostradale di 10 Km può avere influenza sia sugli accessi ai laboratori sotterranei, sia sulla manutenzione, i.e. "upgrading" e sulla revisione dei principali impianti generali (ventilazione, alimentatore di emergenza, trasmissione dati e fibre ottiche). Inoltre, la stretta interconnessione limita senz'altro la possibilità di assicurare a tutti gli utenti e visitatori la via di fuga in caso di evento. A causa di questa configurazione, ogni piano di emergenza per i laboratori sotterranei deve prendere in considerazione ogni probabile scenario: un incidente nei laboratori sotterranei e/o un incidente in uno dei tunnel autostradali.

Un eventuale incidente in uno dei due tunnel aperti al traffico può compromettere sia la stabilità e l'affidabilità degli impianti dei laboratori sia la possibilità per il corpo dei Vigili del Fuoco, gli operatori del tunnel stradale e le squadre di emergenza di poter raggiungere i laboratori sotterranei.

Ogni incidente nei Laboratori sotterranei deve essere studiato ed affrontato tenendo in considerazione che le più vicine stazioni dei Vigili del Fuoco si trovano a L'Aquila e Teramo, a circa trenta minuti dai laboratori (un periodo di tempo davvero troppo lungo per intervenire tempestivamente; durante le simulazioni effettuate il tempo necessario ai Vigili del Fuoco di L'Aquila per raggiungere i laboratori sotterranei è stato di 24 minuti).

## 2. Le Attività dei LNGS

Prima di descrivere le varie attività che si svolgono nelle sale sperimentali con i loro rischi intrinseci, diciamo qualcosa sui laboratori e i loro utenti. I L.N.G.S. sono i più grandi ed i più importanti laboratori sotterranei del mondo: sono davvero unici in questo particolare tipo di attività di ricerca.

La differenza principale con gli altri laboratori sperimentali esistenti nel mondo è dovuta al fatto che i L.N.G.S. non sono una miniera dismessa o tuttora attiva (come KAMIOKANDE in Giappone o SNO in Canada); i Laboratori Nazionali del Gran Sasso, infatti, sono stati appositamente costruiti per questo scopo.

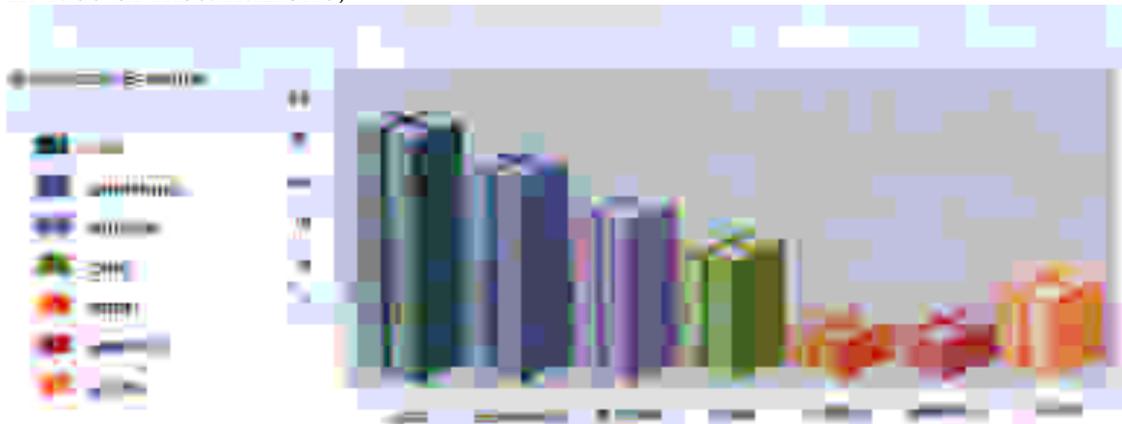
Il progetto, l'approvazione e il finanziamento statale sono stati possibili grazie alla costruzione simultanea, negli anni '70-'80, del tunnel autostradale nella stessa zona. La realizzazione dei L.N.G.S. è iniziata nel 1982 e la costruzione del primo apparato sperimentale è iniziata solo quattro anni più tardi, nel 1986, quando il primo tunnel è stato aperto al traffico pubblico.

Attualmente ci sono quindici esperimenti correntemente in funzione nelle tre sale sperimentali e in alcuni dei tunnel di collegamento. Gli sviluppi futuri dei L.N.G.S. prevedono la realizzazione di due ulteriori sale sperimentali e di un "tunnel di servizio e sicurezza" che collega i laboratori sotterranei con l'esterno (lato L'Aquila, dove sono localizzati gli uffici del Centro Direzionale).

Per quanto riguarda la descrizione dell'attività presso i LNGS, si possono mettere in risalto i seguenti fattori:

- circa 60 dipendenti, a tutt'oggi;

un totale di 500 ricercatori provenienti da tutte le parti del mondo frequentano i laboratori nel corso dell'anno, per collaborare ai vari esperimenti già installati o in fase di installazione;



- una media di un gruppo di visitatori al giorno (50 persone al giorno, soprattutto scolaresche), il che significa che circa 10.000 persone all'anno visitano i laboratori sotterranei;
- Ditte esterne che lavorano regolarmente per conto dei laboratori (circa 20 persone presenti quotidianamente presso i laboratori sotterranei).

Sulla base della situazione sopra descritta, il piano delle sicurezze è stato organizzato nel seguente modo:

- guardie e vigili del fuoco presiedono i laboratori sotterranei 24 al giorno (5 persone in turni di 8 ore);
- persone addestrate alla gestione dell'emergenza;
- squadre di emergenza e tecnici reperibili;
- *GLIMOS (Group Leader In Matter of Safety)* nominati per ogni esperimento;
- corsi di addestramento per le guide dei visitatori

Nella configurazione dei L.N.G.S. è estremamente importante organizzare frequentemente corsi di addestramento e riunioni (*Safety Briefings*) sulle Sicurezze, con un modulo "check-out" che gli utenti devono compilare quale prova del loro apprendimento.

### **3. Organigramma dei LNGS**

Il Regolamento interno dei L.N.G.S. prevede due Servizi che si occupano di sicurezza nell'ambito delle attività svolte presso i laboratori:

- A - "Il Servizio Impianti Speciali di Sicurezza"
- B - "Il Servizio Prevenzione e Protezione".

Il Servizio -A- si occupa degli impianti di sicurezza dei laboratori, del loro disegno, dei loro sviluppi ed eventuali integrazioni e della manutenzione.

Il Servizio -B- si occupa dei seguenti punti:

- organizzazione di corsi e seminari per l'informazione e formazione per tutti gli utenti dei L.N.G.S.
- studio e adozione delle procedure delle Sicurezze;
- interazione con gli enti ed autorità esterni (Vigili del Fuoco, Polizia, Società Autostradale) e con le Collaborazioni Sperimentali (una guida sulle Sicurezze per gli Esperimenti è già stata pubblicata in lingua italiana e fra breve sarà pubblicata anche in inglese).

### **4. I Sistemi di Sicurezza del Tunnel Autostradale.**

Come è stato brevemente descritto nell'introduzione, la configurazione dei L.N.G.S. richiede una stretta interazione tra il Servizio delle Sicurezze dei L.N.G.S., la Società che gestisce tunnel autostradale, i Vigili del Fuoco e la Polizia, in modo che sia possibile prevedere e stabilire con largo anticipo ogni singolo passo delle procedure di emergenza da adottare.

Sono stati organizzati diversi incontri ed è stato studiato, concordato e quindi adottato un piano di emergenza. Il piano di emergenza tiene in considerazione sia gli impianti di sicurezza propri dei L.N.G.S. che quelli dei tunnel autostradali, che possono essere descritti come segue.

La centrale operativa, ove sono riportati tutti i controlli remoti, è localizzata ad Assergi nei pressi dell'uscita autostradale ed è presieduta 24 ore al giorno. Un impianto di ventilazione è stato realizzato in entrambi i tunnel: la velocità massima raggiungibile dell'aria è di circa 70 km/h, ma non è possibile invertire la direzione dell'aria. Lungo il tunnel è presente un cavo termo-sensibile (la temperatura di soglia di allarme è stata fissata a 70°C); il cavo è stato diviso in segmenti lunghi 200m per dar modo all'operatore di individuare la zone di allarme con alta precisione. Lungo i 10 km di traforo, inoltre, ci sono 18 by-pass che collegano i due tunnel; è stato realizzato un sistema di telecamere a circuito chiuso: ci sono telecamere ogni 200m, i *monitor* sono situati all'interno della centrale operativa. Infine, lungo ognuno dei due tunnel autostradali ci sono 33 nicchie di sicurezza attrezzate opportunamente con un sistema di estintori portatili e citofoni/telefoni di allarme. Lungo il tunnel ci sono inoltre 7 stazioni di ventilazione: un circuito di alimentazione "ad anello" consente di mantenere in funzione 6 stazioni

su 7 anche se una di queste non risulta operativa e/o danneggiata; in ognuna di queste stazioni esiste un trasformatore che effettua il passaggio di tensione da 20000V a 380V. Tutti i sistemi sopra descritti vengono regolarmente testati e mantenuti; in base a quanto concordato nel piano di emergenza, è necessaria una stretta interazione tra gli operatori del tunnel autostradale, la polizia, i Vigili del Fuoco e le squadre antincendio, in maniera tale da attuare le procedure di emergenza previste dal piano "prefettizio" nel modo più veloce e più corretto possibile. Sia l'incidente nel tunnel del Monte Bianco che nel tunnel austriaco hanno dimostrato che gli impianti di sicurezza previsti e realizzati non sono sufficienti se non è possibile raggiungere velocemente le zone interessate dall'evento. Anche se materiali tossici o pericolosi non sono autorizzati (i cosiddetti trasporti ADR) o necessitano di particolari scorte, non dobbiamo dimenticare che anche margarina o lacche per capelli si sono rivelati, nel caso dei due drammatici incidenti già citati, merci estremamente pericolose.

La maggior parte degli impianti dei L.N.G.S. sono dislocati lungo il tratto del tunnel che collega l'ingresso al lato Teramo con l'ingresso dei laboratori sotterranei (circa 4.5 km di tunnel). Esiste una condotta di ventilazione, di diametro pari a  $\phi = 1500\text{mm}$ , disposta alla sommità della volta del tunnel autostradale, utilizzate per il normale condizionamento. Sempre nello stesso tratto autostradale, dalla galleria del Ruzzo fino all'accesso dei Laboratori sotterranei (circa 2.5 km di tubi), è stato realizzato ed installato un altro canale di ventilazione, di diametro pari a  $\phi = 800\text{mm}$ , utilizzato in condizioni operative di emergenza.

Inoltre, i cavi di alimentazione degli interi laboratori sotterranei, i cavi di trasmissione dati e le fibre ottiche, sono disposti anch'essi lungo il tratto di tunnel che va dall'ingresso lato Teramo all'ingresso ai laboratori sotterranei.

Per questo motivo, le connessioni e le possibilità di comunicazione tra le centrali operative (sedi dei controlli remoti) devono essere organizzate al meglio, con un sistema ridondante che dia la maggior sicurezza possibile per lavorare anche in condizioni di emergenza. Ogni sorta di incidente nel tunnel potrebbe causare dei danni agli impianti dei laboratori e/o qualche problema per la procedura di evacuazione agli utenti dei L.N.G.S; d'altra parte, ogni evento nei laboratori sotterranei potrebbe causare qualche interferenza al normale traffico autostradale.

## **5. Principali Esperimenti @LNGS: materiali tossici e/o pericolosi**

I laboratori sotterranei sono costituiti da tre sale sperimentali principali {denominate sala A, B, C, le dimensioni delle quali sono circa  $100 \times 20 \times 20$  [m]} e da una serie di tunnel di collegamento (cunicoli di emergenza, gallerie della zona interferometrica, galleria tir, tunnel di servizio e tunnel auto).

Date le dimensioni davvero ragguardevoli, molti degli esperimenti sono collocati nelle sale principali, mentre gli impianti generali di servizio e gli impianti di supporto (impianto dell'acqua, dell'alimentazione e così via) sono collocati, come pure i serbatoi di stoccaggio dei liquidi criogenici, nelle gallerie di collegamento.

Nella mappa allegata potete vedere la configurazione sperimentale: descriviamo in maniera breve e schematica gli esperimenti principali ed i relativi rischi intrinseci (nella presente relazione non tratteremo degli impianti di sicurezza in ogni singola sala).

Sempre nella planimetria allegata faremo riferimento soprattutto alla infiammabilità dei materiali adoperati per fini sperimentali, quali i liquidi scintillatori e le miscele di gas idrocarburi, del tutto indispensabili ai fini della ricerca, proprio per le loro rispettive peculiarità: capacità di emettere fotoni e facilità di ionizzazione.

Si tenga comunque presente che nella "Guida per la Sicurezza degli Esperimenti presso i LNGS", già distribuita nella sua prima *release* a tutte le Collaborazioni sperimentali operanti, risultano elencati i materiali il cui uso nei laboratori sotterranei risulta vietato ovvero ammesso con determinate restrizioni.

# MATERIALI PRESENTI NEI LABORATORI SOTTERRANEI



Laboratori Nazionali  
del Gran Sasso  
Servizio  
Previdenza e Protezione  
**MATERIALI  
PERICOLOSI**  
dlla Giampaoletti 99

**ESPERIMENTO LVD**  
Scintillatore (1825 t in 1520 tanks  
-Olio tipo paraffina leggera  
Tubi a streamer  
-Isobutano (6%)  
-Argon (94%)

**SISTEMA GAS LVD**  
-Isobutano 128 metri cubi in 8 bombole  
-Argon 180 metri cubi in 12 bombole a 200 atm  
-CO2 24 bombole a 200 atmosfere  
- 3000 l CO2 liquido

**AZOTO LIQUIDO DBAR**  
serbatoio da 4000 l

**ESPERIMENTO GNO**  
-Soluzione acida di cloruro di Gallio (circa 100 t) contenente circa 30 t di Gallio  
-Acido cloridrico liquefatto, in bombole numerose altre sostanze chimiche per i processi di estrazione

**BB MILANO (HALL A)**  
- 150 l di Elio liquido  
- 30 l Azoto liquido  
- 3 bombole di Elio gas a 200 bar  
- 1 bombola Argon gas a 200 bar  
- 1 bombola di Azoto gas a 200 bar

**ESPERIMENTO MACRO**  
Scintillatore (totale 600t) in circa 450 tubi in PVC  
-Olio minerale (96%)  
-Pseudo-cumene (3,6%)  
-Difenilozolo, Metilstilbenzene (mg/l)  
Tubi a streamer circa 6000 (vol totale 500 metri cubi)  
-Normalpentano (2,5%)  
-Elio (7,5%)

**BB MILANO (HALL C)**  
-250 l Elio liquido  
-50 l Azoto liquido  
-3 bombole Elio gas 200 atm  
-2 bombole Azoto gas 200 atm

*3000 litri CO2 a 200 atm  
3000 litri CO2 a 200 atm*

**CTF BOREXINO**  
-4700 litri Pseudocumene  
-6000 litri PXE (Olio aromatico)

**AZOTO LIQUIDO BOREXINO**  
Tre serbatoi da 4000 l (attualmente vuoti)

**AREA STOCCAGGIO PROVVISORIO GAS COMPRESSI E LIQUEFATTI**  
GAS PIU' COMUNEMENTE UTILIZZATI:  
Elio; Argon; Amidride Carbonica; Ossigeno; Azoto; Isobutano; Aria

**SISTEMA GAS MACRO**  
-Normalpentano 500l  
-Elio 300 metri cubi in 20 bombole a 200 atm  
-Argon 300 metri cubi in 20 bombole a 200 atm  
-Elio idrogenato 300 metri cubi in 20 bombole a 200 atm  
Flusso totale miscela 12 metri cubi/h

**AZOTO LIQUIDO**  
Usi Vari  
Serbatoio da 4000 l

**AZOTO LIQUIDO GNO**  
due serbatoi da 5.000 l



### Hall A:

L'Esperimento GNO, nel lato sud della sala, si potrebbe definire un esperimento radiochimico, i cui componenti principali sono due serbatoi da 100 metri cubici realizzati in PVDF; un serbatoio è riempito con una miscela di GaCl<sub>3</sub>, per un totale di circa 30 tonnellate di Gallio liquido, un metallo, dissolto in una soluzione acida.

L'esperimento non è particolarmente pericoloso per quanto riguarda l'infiammabilità, ma bisogna tener presente che in media ogni 3 settimane la Collaborazione GNO effettua una operazione di strippaggio in azoto della suddetta miscela; in questa fase l'aria deve essere monitorata e controllata, proprio a causa del rischio di presenza di vapori di HCl al di sopra del TLV ammesso per legge.

L'apparato sperimentale LVD, nel lato Nord della sala, è un esperimento modulare composto da 5 torri di 6 piani con serbatoi d'acciaio (1.2 m cubici ognuno), raggruppati per 8 in un contenitore d'acciaio più largo. Al momento, soltanto 3 delle 5 torri sono state approvate, finanziate e realizzate: ad oggi, pertanto, un ammontare totale di 1000 serbatoi è stato già riempito di scintillatore liquido. Si tratta di un olio minerale con un punto di infiammabilità pari a  $T_f < 20^\circ \text{C}$ ; inoltre è presente un sistema di distribuzione gas: una miscela di Isobutano-Argon-CO<sub>2</sub> scorre all'interno di un sistema di tubi in PVC (tubi a *streamer* o tubi di Iarocci). Questo sistema di tubi si presenta "a forma di L" intorno ad ogni piano di ogni singola torre. Il maggior rischio è dato dal basso punto d'infiammabilità, mentre il vantaggio della struttura dell'apparato sperimentale è dovuto alla sistemazione modulare e alla doppia parete in acciaio quale elemento confinante e contenente il liquido.

### Hall B:

L'apparato MACRO occupa la maggior parte dell'area della sala: 72m di lunghezza, 12m di larghezza e 7m di altezza, con un soppalco realizzato a forma di U-rovesciata che porta l'apparato sperimentale ad un'altezza di circa 13m. MACRO è composto da n. 450 tubi cilindrici in PVC lunghi 12m, con diametro pari a 250mm, riempiti con una miscela di olio minerale con un punto di infiammabilità di circa 100°C. L'ammontare totale di olio minerale è di circa 600t. Anche in questo apparato c'è un sistema di tubi a *streamer* o tubi di Iarocci (PVC, 3cm x 3cm sezione trasversale) all'interno del quale una miscela infiammabile (N-pentano, Elio, CO<sub>2</sub>) scorre in un circuito chiuso. Rispetto all'Esperimento LVD, il vantaggio è dato dalla temperatura di infiammabilità dell'olio minerale nettamente più elevata, mentre il materiale utilizzato per il contenimento (PVC invece che acciaio) e l'infiammabilità della miscela di gas sono senza dubbio penalizzanti e contribuiscono a creare una condizione peggiore per quel che riguarda la Sicurezza. Inoltre, le guarnizioni usate (BUNA) sono danneggiate dall'usura (vi sono delle fessure nelle guarnizioni ed alcuni dei tubi in PVC perdono olio sul pavimento). Ad ogni modo, in accordo a quanto detto durante le ultime riunioni della Comunità Scientifica, l'apparato MACRO sarà smantellato nel prossimo futuro: per il momento il suo smantellamento è stato schedato a partire dalla prossima primavera.

### Hall C:

Nella HALL C ci sono il cosiddetto Counting Test Facility (CTF), prototipo di BOREXINO, e BOREXINO stesso, in fase di avanzata installazione. Il CTF è stato in funzione ed ha prodotto dati di interesse scientifico fino a 2 anni fa; tale prototipo, che è un vero e proprio apparato sperimentale, è costituito da un pallone di nylon (2m di diametro), riempito con 4500 litri di Pseudocumene (PC, il cui punto di infiammabilità risulta pari a circa  $T_f = 48^\circ \text{C}$ ) completamente immerso in acqua deionizzata, contenuta in un serbatoio d'acciaio al carbonio di circa 1000m<sup>3</sup>.

L'intero apparato ha una simmetria sferica: attorno al pallone di nylon, infatti, è stata realizzata una struttura tubolare in acciaio inox AISI 304L (*open structure*) quale struttura di supporto di 100 fotomoltiplicatori, che "osservano" il pallone e che rilevano gli eventi. Un sistema di monitoraggio tramite telecamere a circuito chiuso e di controllo dei parametri più importanti in gioco (temperatura, PH, umidità) permette un controllo remoto dell'intero apparato.

Sulla base dei risultati ottenuti dal prototipo è stato studiato e progettato l'Esperimento BOREXINO, di dimensioni veramente ragguardevoli.

L'apparato sperimentale BOREXINO, ora in fase d'installazione, sarà costituito da un recipiente in nylon di circa 320 m<sup>3</sup> (8m di diametro) riempito con PC, completamente immerso in PC che sarà contenuto in una sfera d'acciaio inossidabile (SSS: *Stainless Steel Sphere*) di circa 1350m<sup>3</sup>. La sfera in AISI 304L è stata realizzata all'interno di un contenitore d'acciaio inossidabile chiamato *Water Tank* (WT), cilindrico + cupola, di circa 3500m<sup>3</sup>: durante la fase di presa dati dell'esperimento, il volume di intercapedine tra sfera e *Water Tank* (2100m<sup>3</sup> circa) sarà riempita con acqua demineralizzata. Il pallone di nylon sarà osservato da 2200 fotomoltiplicatori (PMT), direttamente fissati sulla sfera in acciaio; tali PMT, che lavoreranno immersi nello scintillatore, costituiscono il sistema di rilevazione dell'esperimento. Il programma temporale di BOREXINO prevede il completamento dell'installazione dell'intero apparato ed il riempimento della SSS con lo pseudocumene ultimati entro il 2001.



Paragonando BOREXINO agli altri esperimenti ospitati presso i L.N.G.S. per ciò che riguarda l'infiammabilità ed i rischi intrinseci, il vantaggio consiste sia nella temperatura di infiammabilità accettabilmente elevata sia nel disegno dell'apparato stesso, che comunque prevede una doppia parete in acciaio inossidabile quali contenitori dello scintillatore. Si deve inoltre tenere in considerazione che il tutto è immerso in un enorme bacino di acqua deionizzata. Sempre dal punto di vista della Sicurezza, il problema principale è dovuto al fatto che l'ammontare totale del PC non è suddiviso in moduli. Infine, ma di certo non ultimo come importanza, durante una delle fasi operative dell'esperimento, fase di processo di purificazione/distillazione, saranno raggiunte temperature dell'ordine di circa 100-120°C (ben oltre il punto d'infiammabilità): si sottolinea, in ogni caso, che tutte le linee con lo pseudocumene saranno "inertizzate" con azoto gassoso e tutte le fasi di processo, sia a temperatura ambiente che a temperature più elevate, avverranno in atmosfera inerte.

## 6. Compartimentazioni

Le sale sperimentali sono divise fra loro e dalle altre gallerie da portoni tagliafiamme e antiesplosione (dalle dimensioni di 4.75m x 4.75m). Inoltre, i laboratori sotterranei sono separati dal tunnel autostradale grazie a due linee di compartimentazione di portoni tagliafiamme. In corrispondenza con 3 connessioni/accessi al tunnel autostradale, queste porte di compartimentazione identificano zone sicure (n.1 all'accesso, n.2 all'uscita, n.3 nel by-pass centrale). Queste zone sicure, che sono separate sia dal tunnel autostradale che dai Laboratori, costituiscono un temporaneo punto di raccolta in caso di emergenza.

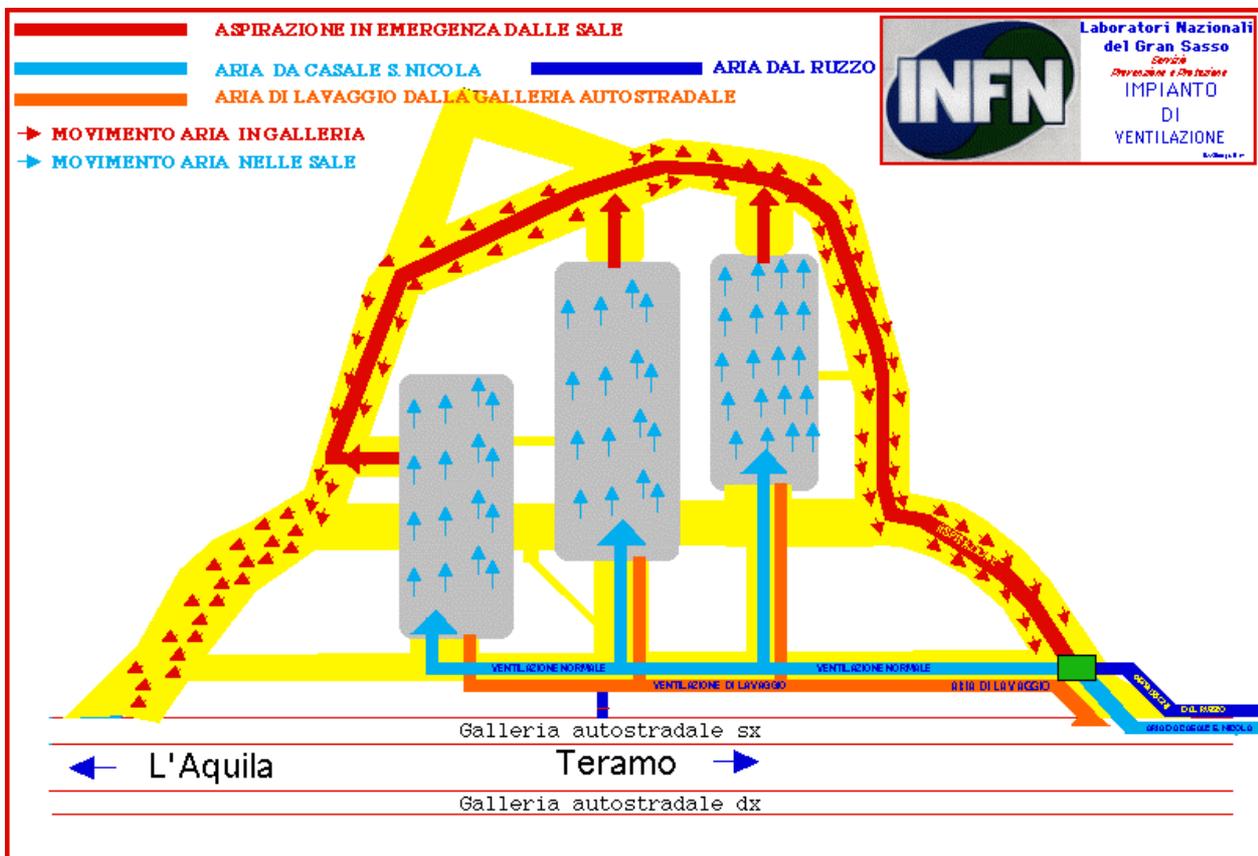
Il luogo sicuro principale (n.1) è sorvegliato 24h/giorno da più di un operatore; è ventilato da aria proveniente direttamente dall'esterno fuori (aria fresca proveniente dal lato Teramo) ed ospita sia il sistema di supervisione degli impianti di sicurezza e degli impianti tecnologici generali (a controllo remoto) sia tutte le connessioni con il mondo esterno.+

## 7. L'Impianto di Ventilazione presso i Laboratori sotterranei.

La centrale dell'impianto di ventilazione dei L.N.G.S. è situato a Casale S. Nicola, nei pressi dell'accesso al tunnel dal lato Teramo, appena al di sopra del tunnel autostradale. L'impianto permette di ventilare le tre sale sperimentali con aria fresca dal lato Teramo con un flusso d'aria medio di 40.000 m<sup>3</sup>/h grazie a due ventilatori prementi in funzione ed una condotta di ventilazione di diametro  $\varnothing = 1500\text{mm}$  che corre lungo la volta del tunnel autostradale. Il massimo flusso d'aria consentito è di 80.000m<sup>3</sup>/h in caso di emergenza (4 motori di ventilazione invece di 2).

Come si può vedere dalla Figura n...., in caso di evento accidentale, è possibile invertire il flusso dell'aria, in modo che sia anche possibile aspirare l'aria dai laboratori sotterranei indirizzandola verso l'esterno con un flusso massimo di 60.000 m<sup>3</sup> /h (ex: evacuazione di fumo).

La flessibilità di un simile sistema permette inoltre di assicurare una leggera sovrappressione nelle sale in condizione operative normali; viceversa, in condizioni operative di emergenza, sarà possibile assicurare una leggera "depressione" nella sala dove si è verificato l'incidente, aspirando aria direttamente dal tunnel autostradale. In condizioni di emergenza è anche possibile assicurare un minimo afflusso d'aria nelle sale non interessate dall'incidente. Questo è possibile grazie a una seconda condotta (diametro  $\varnothing = 800\text{mm}$ ) che aspira l'aria dalla galleria Ruzzo, a circa 2.5km dall'accesso dei Laboratori Sotterranei



## 8. Il Piano di Emergenza dei LNGS

Tutto ciò che è stato descritto e discusso, compreso l'impianto di Sicurezza già realizzato ed in fase di ultimazione, è stato preso in considerazione durante l'edizione e la pubblicazione del piano di emergenza dei L.N.G.S., in accordo con le competenti Autorità locali.

Per completezza di informazioni, si fa presente che gli impianti di sicurezza vengono descritti nelle trasparenze e nelle copie che verranno consegnate durante il seminario.