



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO**

AREA SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

**D.U.V.R.I.**

**Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze**

Art.26 del D.Lgs 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i

**Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido  
(PONa3\_00369): Laboratorio per lo Sviluppo Integrato delle Scienze e delle  
Tecnologie dei Materiali Avanzati e per dispositivi innovativi.**

Ottobre 2012

## SOMMARIO

FIRME.....	3
PREMESSA.....	4
DEFINIZIONI .....	5
FINALITA' DEL D.U.V.R.I. ....	6
PRESCRIZIONI GENERALI PER RIDURRE I RISCHI DA INTERFERENZE.....	6
SOSPENSIONE DEI LAVORI.....	7
COORDINAMENTO DELLE FASI DI LAVORAZIONE .....	8
IDENTIFICAZIONE DEL COMMITTENTE .....	II
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ D'APPALTO .....	II
AMMONTARE DELL'APPALTO .....	12
IDENTIFICAZIONE DEI LUOGHI.....	12
DESCRIZIONE SOMMARIA DELLA FORNITURA.....	12
RISCHI LEGATI ALLO SPETTROMETRO DI RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE.....	17
ANALISI DEI RISCHI INTERFERENZIALI.....	18
MISURE DI PREVENZIONE E DI TUTELA.....	29
COSTI PER LA SICUREZZA .....	30
CONCLUSIONI.....	30

### D.U.V.R.I.

Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido  
(PONa3\_00369): Laboratorio per lo Sviluppo Integrato delle Scienze e delle Tecnologie dei Materiali Avanzati per  
dispositivi innovativi



**FIRME**

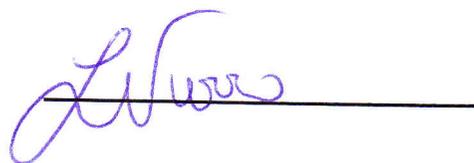
IL CAPO AREA DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

**Arch. Valentina Megna**



IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE:

**Dr.ssa Lucia Maria Stella Vurro**



## PREMESSA

Il presente D.U.V.R.I. documento unico di valutazione dei rischi interferenziali è un allegato dei contratti d'appalto messo a disposizione delle società che partecipano alla gara d'appalto per la "Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido". Il Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro di seguito denominato "Committente" ha l'obbligo, in caso di presenza di rischi interferenziali nelle attività oggetto dell'appalto, di redigere il documento unico di valutazione dei rischi derivanti da eventuali interferenze.

Con il termine "interferenza" s'intendono le attività che nel corso del loro svolgimento possono intralciare o interferire con altre.

Questo documento serve ad informare reciprocamente la Ditta e il Committente dei rischi interferenti connessi all'attività svolta nell'ambiente di lavoro oggetto dell'appalto.

Nel presente documento sono indicati, inoltre, i costi della sicurezza da interferenza previsti dal Committente e non soggetti a ribasso.

Il D.U.V.R.I. trova applicazione nell'art. 26 comma 1, 3 lettera b del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 in cui "Il datore di lavoro committente promuove la cooperazione e il coordinamento elaborando un unico documento di valutazione dei rischi che indichi le misure adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile ridurre al minimo i rischi da interferenze. Tale documento è allegato al contratto di appalto o d'opera. Le disposizioni del presente comma non si applicano ai rischi specifici propri dell'attività delle imprese appaltatrici o dei singoli lavoratori autonomi".

Il D.U.V.R.I. valuta unicamente i rischi derivanti da interferenze e non sostituisce le valutazioni dei rischi dell'Appaltatore e del Committente relativamente alla propria attività. Tale documento è previsto, oltre che dall'art. 26 del D.Lgs. 81/08 in vigore dal

D.U.V.R.I.

Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido  
(PONa3\_00369): Laboratorio per lo Sviluppo Integrato delle Scienze e delle Tecnologie dei Materiali Avanzati  
dispositivi innovativi



15 maggio 2008 anche dall'art. 68 e dall'Allegato VIII del D.Lgs. 163/2006 e art 1662 del codice civile "Verifica nel corso di esecuzione dell'opera".

I datori di lavoro della committenza e dell'impresa appaltatrice, devono promuovere la cooperazione ed il coordinamento, con l'obbligo in particolare di:

- cooperare all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto;
- coordinare gli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, informandosi, reciprocamente, anche al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle eventuali diverse imprese coinvolte nell'esecuzione dell'opera complessiva.

## DEFINIZIONI

### **Committente:**

Ente che commissiona il lavoro o l'appalto.

### **Appaltatore:**

La Ditta che riceve l'incarico o l'appalto per l'esecuzione di un'attività ovvero, la fornitura di una merce o di un servizio.

### **Interferenza:**

Circostanza per cui si verifica un contatto rischioso tra il personale della committenza e quello dell'appaltatrice o tra il personale di imprese diverse che operano contemporaneamente nella stessa area con contratti indipendenti.

### **Costi della sicurezza:**

Costi derivanti da oneri o da impiego di risorse da parte della committenza per garantire le condizioni di sicurezza nell'esecuzione dei lavori; tali costi devono essere valutati dalla committenza ed indicati nel contratto.

### **FINALITA' DEL D.U.V.R.I.**

Il presente D.U.V.R.I. è stato redatto preventivamente alla fase di appalto, in ottemperanza alle disposizioni di legge:

- al fine di cooperare e coordinare la committenza e la ditta appaltatrice, indicando le misure necessarie per gestire i relativi rischi;
- per coordinare gli interventi di prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori;
- per informarsi reciprocamente in merito a tali misure;
- al fine di eliminare i rischi dovuti alle interferenze nell'effettuazione dei lavori previsti nell'appalto in oggetto;
- per indicare i costi relativi della sicurezza, per riportarli sui documenti contrattuali, così come stabilito, dalla normativa vigente.

### **PRESCRIZIONI GENERALI PER RIDURRE I RISCHI DA INTERFERENZE**

Prima dell'affidamento dei lavori si provvederà:

- a verificare l'idoneità tecnico-professionale dell'impresa appaltatrice, attraverso la acquisizione del certificato di iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato e dell'autocertificazione dell'impresa appaltatrice dei lavoratori autonomi del possesso dei requisiti di idoneità tecnico-professionale;

- fornire in allegato al contratto, il presente documento preventivo (documento unico di valutazione dei rischi), eventualmente modificato ed integrato con le specifiche informazioni relative alle interferenze sulle lavorazioni che la ditta appaltatrice dovrà esplicitare in sede di gara.

Al fine di garantire la sicurezza e gestire gli accessi, se espressamente richiesto dal personale autorizzato, sarà necessario identificarsi e mostrare il tesserino di riconoscimento.

Il D.U.V.R.I. deve essere messo a disposizione ai fini della formulazione dell'offerta e costituisce specifica tecnica.

Alla documentazione di cui sopra possono accedere su richiesta, oltre gli organi di vigilanza e controllo, istituzionalmente preposti a ciò, anche i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza e le organizzazioni sindacali dei lavoratori più rappresentative.

## SOSPENSIONE DEI LAVORI

In caso di inosservanza di norme in materia di sicurezza o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Responsabile dei Lavori ovvero il Committente, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro.

Si stabilisce che eventuali inosservanze delle procedure di sicurezza, da parte della Ditta appaltatrice, che possano dar luogo ad un pericolo grave ed immediato, daranno il diritto al "Committente" di interrompere immediatamente le attività.

Inoltre il Direttore dell'esecuzione del contratto (art. 17 Capitolato d'oneri) ordina la sospensione dello svolgimento delle prestazioni del contratto qualora circostanze particolari ne impediscano temporaneamente la regolare esecuzione. Di tale sospensione verranno fornite le ragioni.

La sospensione della prestazione, potrà essere ordinata per:

D.U.V.R.I.

Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido  
(PONa3\_00369): Laboratorio per lo Sviluppo Integrato delle Scienze e delle Tecnologie dei Materiali Avanzati per  
dispositivi innovativi



- a) avverse condizioni climatiche;
- b) cause di forza maggiore;
- c) altre circostanze speciali che impediscano la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte della prestazione.

Il Direttore dell'esecuzione del contratto, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, compila apposito verbale di sospensione.

Le attività potranno riprendere solo a condizione che vengano eliminate le cause che hanno determinato la sospensione e previo verbale di coordinamento e cooperazione che ha verificato l'effettivo ripristino delle condizioni di sicurezza, antecedenti all'evento che ha determinato la sospensione.

Non appena sono venute a cessare le cause della sospensione, il direttore dell'esecuzione redige i verbali di ripresa dell'esecuzione del contratto.

Nel verbale di ripresa il direttore indica il nuovo termine ultimo di conclusione del contratto, calcolato tenendo in considerazione la durata della sospensione e gli effetti da questa prodotti.

Si stabilisce che la Ditta appaltatrice è tenuta a segnalare al "Committente" e per essa al Responsabile del Procedimento ed al Direttore dell'esecuzione, l'eventuale esigenza di utilizzo di nuove imprese o lavoratori autonomi.

Le lavorazioni potranno avere inizio solamente dopo la verifica tecnico-amministrativa, da eseguirsi da parte del Responsabile del Procedimento.

## COORDINAMENTO DELLE FASI DI LAVORAZIONE

Il servizio comporta lo svolgimento di attività a carico dell'Appaltatore e di attività a carico del Committente:

**sono a carico dell'Appaltatore le seguenti attività:**

- trasporto, consegna e installazione del materiale da parte della Ditta aggiudicataria. Sosta nel parcheggio sul retro del Dipartimento per consentire l'utilizzo della rampa di accesso ai locali ubicati al piano seminterrato;
- trasporto con mezzi idonei dell'attrezzatura acquistata e scarico del materiale;
- bolle di consegna di tutti i materiali installati;
- certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano secondo le indicazioni della "Direttiva Macchine";
- schede tecniche e depliant illustrativi delle singole apparecchiature installate;
- manuali di istruzione delle singole apparecchiature installate in lingua italiana, in versione digitale e cartacea; schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, etc.;
- spese relative alla stipula, bollo, copia e stampa del Contratto, copie degli allegati di Contratto, bolli di atti contabili, certificazioni e documenti relativi alla stipula e gestione del Contratto; gli oneri fiscali e tributari su tutte le somme corrisposte quali corrispettivi per l'esecuzione della fornitura ed installazione delle attrezzature;
- rispetto e applicazione integrale, nei confronti dei propri dipendenti occupati nelle attività contrattuali, delle condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili al proprio settore (applicazione del C.C.N.L. parte economica, normativa e previdenziale sottoscritto dalle parti maggiormente rappresentative a livello nazionale), alla data della stipulazione del contratto, alla categoria e nelle località di svolgimento delle attività, nonché le condizioni risultanti da successive modifiche ed integrazioni;
- esecuzione di tutte le prove e verifiche sui materiali utilizzati per le attrezzature, in correlazione a quanto prescritto per i medesimi materiali;
- montaggio del materiale acquistato nel locale di destinazione;

- messa a disposizione del personale e delle attrezzature necessari per le operazioni di misura, verifica e controllo delle attrezzature;
- assistenza al collaudo, a propria cura e spesa, con personale ed attrezzature adeguati in relazione alle prescrizioni indicate dal Collaudatore;
- verifica preliminare;
- addestramento alla manutenzione dello strumento e al suo impiego sullo stato liquido e solido;
- pulizia dei luoghi e delle suppellettili ove dovrà essere installata la fornitura nonché delle vie di transito e di accesso ai locali degli spazi eventualmente interessati al transito o deposito di materiale;
- spostamento ed successivo ripristino in sito dei mobili, suppellettili e quant'altro possa risultare di intralcio alla esecuzione della fornitura, l'adozione di tutte le cautele e prestazioni idonee a prevenire danni alle suppellettili e ai manufatti;
- sgombero dei locali, al completamento dell'installazione della fornitura, da materiali, inclusi gli imballaggi, mezzi d'opera ed eventuali impianti di proprietà delle Ditte aggiudicatarie.

L'organico impiegato dovrà essere costituito da personale adeguatamente formato e abilitato all'esercizio di tali attività. L'Amministrazione Universitaria è esonerata dal fornire personale di manovalanza per le operazioni di movimentazione, a terra e carico sui mezzi di trasporto, della apparecchiatura acquisita.

Le valutazioni dei rischi nello svolgimento delle attività specifiche dell'Appaltatore rientrano nelle competenze proprie del Datore di Lavoro della Ditta esecutrice.

Il presente D.U.V.R.I. valuta esclusivamente i rischi derivanti da possibili interferenze tra il personale dell'Appaltatore e quello dell'Università degli Studi di Bari.

**sono a carico del Committente le seguenti attività:**

D.U.V.R.I.

Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido  
(PONa3\_00369): Laboratorio per lo Sviluppo Integrato delle Scienze e delle Tecnologie dei Materiali Avanzate per  
dispositivi innovativi



- verifica delle sedi interessate dall'appalto;
- analisi approfondita dei rischi per la sicurezza per strutture, macchine, apparecchiature, impianti, ecc;
- valutazione dei rischi per la salute dovuti ad agenti fisici, chimici, biologici;
- valutazione dei rischi derivanti da fattori organizzativi;
- individuazione di tutte le situazioni di pericolo, come fatto intrinseco, potenzialmente in grado di causare il rischio ed il conseguente danno;
- individuazione dei rischi residui;
- individuazione delle misure di prevenzione e protezione da attuare in conseguenza dei risultati della valutazione dei rischi.

## IDENTIFICAZIONE DEL COMMITTENTE

Ragione sociale	Dipartimento di Chimica - Università degli Studi di Bari Aldo Moro
Sedi oggetto dell'appalto	Dipartimento di Chimica stanza n.026 Via E. Orabona n.4
Sede legale	Piazza Umberto I, n.1 – 70121- Bari
Partita Iva	01086760723
Datore di lavoro	Direttore del Dipartimento prof. Francesco Fracassi
Direttore dell'esecuzione del contratto	prof. Giuseppe Colafemmina
Responsabile del procedimento	prof. Francesco Fracassi
Responsabile scientifico	prof.ssa Luisa Torsi

## DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ D'APPALTO

L'appalto sarà aggiudicato secondo procedura aperta ai sensi dell'art. 55 e dell'art.82 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i. secondo il criterio del prezzo più basso sull'importo a base d'asta. L'Università degli Studi di Bari Aldo Moro si riserva di procedere all'aggiudicazione anche nel caso in cui pervenga una sola offerta valida.

L'appalto deve essere svolto, secondo le modalità e nella piena osservanza della normativa vigente.

## **AMMONTARE DELL'APPALTO**

L'importo stimato per l'appalto in oggetto è di € 330.578,51 oltre IVA, cui vanno aggiunti € 150,00 oltre IVA, per il costo della sicurezza per rischi di natura interferenziale non soggetti a ribasso.

## **IDENTIFICAZIONE DEI LUOGHI**

Dipartimento di Chimica, via E. Orabona n. 4 Bari stanza n.026. (Vedi planimetria allegata).

## **DESCRIZIONE SOMMARIA DELLA FORNITURA**

### **1. CONSOLE**

La console deve disporre di canali di radiofrequenza, sistema di 'lock', unità per gradienti di campo, ricevitore, unità di controllo temperatura e computer di acquisizione.

#### **1.1 Canali di Radiofrequenza**

La console deve essere configurata con 3 canali a radiofrequenza paralleli e con le seguenti caratteristiche:

- Ogni canale deve essere in grado di gestire trasmissione, osservazione e disaccoppiamento(modulato e ad impulsi).
- Ogni canale deve essere fornito di un amplificatore di radiofrequenza di tipo lineare. Due amplificatori devono permettere di amplificare radiofrequenze nell'intervallo 300 - 500MHz con una potenza nominale non inferiore a 100W. Il terzo canale deve contenere un amplificatore che possa amplificare frequenza nell'intervallo 6-220 MHz con potenza nominale non inferiore a 300W.
- Ogni canale deve poter realizzare esperimenti di disaccoppiamento, eccitazione selettiva, 'spinlock' e 'reverse detection'. Devono inoltre essere presenti hardware e software necessari per eseguire impulsi sagomati (shapedpulses) anche di forma complessa. Specificare in sede di offerta le caratteristiche della memoria, presente nella console, preposta a generare tali impulsi.

### 1.2 Sistema di 'Lock'

Deve essere presente un circuito di lock controllato da computer, i cui parametri siano modificabili tramite software.

### 1.3 Unità per Gradienti di Campo

E' necessaria la presenza di due unità per generare ed amplificare gradienti di campo lungo l'asse Z. Il primo amplificatore deve fornire almeno 10 Ampere ed essere in grado di produrre sui probe esistenti almeno 60 G/cm. L'unità deve essere integrata con un opportuno software che consenta il 'gradientshimming' 1D e 3D sia su 1H che su 2H. Il secondo amplificatore deve essere specificatamente dedicato ad applicazioni di diffusione a forte gradiente e compatibile con la sonda richiesta nel seguito. L'amplificatore deve fornire almeno 120 A, 50 A con un duty cycle del 10%, 25 A con un duty cycle del 40% e 10 A in continua.

### 1.4 Ricevitore

Al fine di prevenire possibili artefatti di sincronizzazione il ricevitore deve essere equipaggiato con un solo ADC ad alta velocità con frequenza di campionamento di almeno 80 MHz. Il ricevitore deve inoltre eseguire filtraggio digitale e sovracampionamento in tempo reale.

### 1.5 Unità di Controllo Temperatura

Deve essere fornita un'unità per il controllo della temperatura che consenta di eseguire esperimenti a temperatura variabile nell'intervallo da  $-150\text{ °C}$  a  $+200\text{ °C}$  (stabilità  $\pm 0.1\text{ °C}$ ). Il sistema deve comprendere tutti gli accessori necessari per eseguire esperimenti compresi in tale intervallo e, pertanto, deve anche includere un dewar per azoto liquido ed uno scambiatore.

### 1.6 Computer di Acquisizione

La console deve essere fornita di un proprio processore di acquisizione collegato alla stazione di lavoro tramite scheda ethernet. Specificare in sede di offerta le caratteristiche tecniche del processore impiegato.

## 2. CARATTERISTICHE TECNICHE PER LE APPLICAZIONI ALLO STATO SOLIDO

La console deve essere compatibile con la sonda MAS descritta precedentemente e l'unità pneumatica di rotazione attualmente presenti.

Si precisa che attualmente la sonda MAS succitata non è funzionante avendo problemi di rotazione. Pertanto è richiesta la revisione in fabbrica della stessa sonda in modo da rispettare le specifiche tecniche rilasciate dall'azienda costruttrice. Inoltre, per le stesse ragioni, si richiede un controllo dell'unità pneumatica di rotazione attualmente presente in sede.

Oltre a ciò è richiesta la fornitura di una sonda MAS H/F/X/Y con X compresa nelle frequenze di risonanza tra 31P e 13C ed Y con frequenze tra 13C e 15N.

La sonda deve avere statore che minimizzi il segnale di fondo del 19F.

Oltre ad esperimenti monodimensionali con osservazione di 1H, 19F ed eteronuclei compresi nell'intervallo 31P-15N, è necessario che la sonda possa eseguire esperimenti di osservazione di 1H con disaccoppiamento di 19F e viceversa, nonché esperimenti tripla risonanza combinazione di 1H, 19F e un nucleo compreso tra 15N e 31P.

A tal fine è richiesta la fornitura di tutti i filtri necessari all'opportuna separazione dei segnali 1H e 19F.



Con l'eventuale futura aggiunta di un 4° canale di radiofrequenza la sonda deve essere in grado di eseguire esperimenti eterocorrelati XY.

Insieme alla sonda deve essere anche fornito un kit di parti (tappi, rotori, estrattori, porta rotori e attrezzi utili per il riempimento dei rotori) necessari per l'uso ottimale della stessa. Il kit deve comprendere un minimo di 5 rotori.

Deve essere inoltre fornito un set di standard per il controllo delle specifiche della sonda. Lo strumento deve anche essere dotato di preamplificatori adatti allo studio di campioni allo stato solido.

### 3. APPLICAZIONI in DIFFUSIONE

Lo spettrometro deve essere fornito di un sistema per lo studio di diffusione in campioni liquidi.

Oltre all'amplificatore di gradienti precedentemente richiesto è necessario dotare lo strumento di una sonda multinucleare da 5 mm che possa generare gradienti fino a 2.500 G/cm.

La sonda deve essere ottimizzata per lo studio del  $^1\text{H}$ , ma deve essere in grado di lavorare anche con  $^{31}\text{P}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{23}\text{Na}$ ,  $^{14}\text{N}$  e  $^2\text{H}$ .

La sonda deve essere corredato di un sistema di raffreddamento ad acqua per evitare surriscaldamento della bobina di gradiente.

Deve anche essere fornito un set di standard per il controllo delle specifiche della sonda.

### 4. STAZIONE DI LAVORO

La stazione di lavoro deve prevedere un 'computer host' operante in ambiente Linux di ultima generazione ed un adeguato software per la gestione dello spettrometro. Sono richieste le seguenti caratteristiche minime:

#### 4.1 Hardware e Periferiche

- Processore a 4 core.
- Memoria RAM di almeno 8 GB.



- Uno o più dischi fissi di capacità non inferiore a 500 GB.
- Scheda grafica con memoria di almeno 1GB VRAM
- Almeno due schede fast-ethernet, di cui una dedicata al collegamento con la console e l'altra alla connessione con l'esterno (reti, etc.).
- Monitor a colori flat panel di almeno 24" full HD.
- Lettore DVD +/- RW 16x.
- Stampante laser a colori di formato A4 con scheda di rete.

#### 4.2 Software

- Software di acquisizione, elaborazione e stampa dei dati NMR, anche in modo automatico.
- Licenza di software per l'elaborazione e la stampa dei dati .Indicare la presenza di licenze aggiuntive.
- Libreria contenente le più moderne sequenze di impulsi che preveda anche applicazioni di diffusione ad alta risoluzione (2D e 3D DOSY), di spettroscopia FAST a n-D (Hadamard).
- Programmi che permettono NMR quantitativo (qNMR) in modo semplice ed accurato.
- Software specifici per l'acquisizione spettrale di campioni allo stato solido.
- Software per la programmazione di sequenze d'impulsi.
- Manuali descrittivi delle sequenze utilizzati nel software. Software di auto-diagnosi utilizzabili anche con connessione remota.
- Compatibilità del nuovo software con tutti i files già presenti (o acquisiti) nella vecchia console in nostro possesso.
- Manuale in linea completo ed aggiornato.

È richiesta inoltre la possibilità di leggere ed elaborare senza alcuna limitazione tutti i dati e le macro già ottimizzate e presenti nell'attuale computer di acquisizione.

#### 5. GRUPPO di CONTINUITA'

Gruppo di continuità che permetta lo spegnimento regolare dello strumento in caso di interruzione di corrente elettrica.

## RISCHI LEGATI ALLO SPETTROMETRO DI RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE

La presenza di uno spettrometro di risonanza magnetica nucleare in un ambiente di lavoro impone delle norme di comportamento per la tutela del personale, connesse al tipo di magnete usato e all'utilizzo di liquidi criogenici. Lo spettrometro impiega un criomagnete che necessita per il suo funzionamento di gas compressi, quali azoto ed elio, che raggiungono temperature molto basse.

Occorre considerare che le linee di flusso magnetico in un criomagnete superconduttore creano un considerevole campo di dispersione. Si deve porre quindi una barriera oltre la quale, a persone dotate di stimolatori cardiaci, non è consentito l'accesso. Questo limite spaziale si riferisce alla distanza di circa 1.5 metri dal centro del solenoide del magnete e ovviamente, siccome il campo del magnete è tridimensionale, bisogna anche considerare le distanze negli ambienti soprastanti e sottostanti il magnete stesso. Pertanto è opportuno segnalare con cartelli adeguati e delimitare l'area attorno al magnete per un raggio di metri 1.5: ciò può avvenire o attraverso l'utilizzo di strisce adesive gialle poste direttamente sul pavimento, oppure con delle cordicelle di plastica bianche e rosse dotate di relativi sostegni.

Il magnete dovrebbe essere posizionato all'interno di una stanza in posizione abbastanza centrale, in modo da non invadere il corridoio e/o le stanze adiacenti con le linee di campo magnetico pericolose per i portatori di stimolatore cardiaco. È da notare che se il magnete è posizionato in prossimità dell'angolo di una stanza, la segnalazione del campo magnetico e la delimitazione della distanza di metri 1.5 va estesa anche agli ambienti adiacenti a quello considerato. Questo anche in considerazione del fatto che i muri divisorii fra gli ambienti, anche se portanti, non hanno effetto schermante nei confronti del campo magnetico stesso.

La porta di ingresso della stanza in cui si trova lo spettrometro di risonanza magnetica nucleare deve segnalare la presenza di un alto campo magnetico e del divieto assoluto di accesso a persone che siano dotate di stimolatori cardiaci (pacemaker). Infatti il funzionamento di impianti elettronici medicali può variare in presenza di campi magnetici sia statici che oscillanti. Anche altri impianti medicali come graffe di aneurismi o protesi possono contenere materiali ferromagnetici e quindi subire forti attrazioni vicino al magnete. Inoltre, in vicinanza di campi che cambiano rapidamente, nelle protesi si possono generare correnti parassite che possono

17

D.U.V.R.I.

Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido  
(PONa3\_00369): Laboratorio per lo Sviluppo Integrato delle Scienze e delle Tecnologie dei Materiali Avanzati e per  
dispositivi innovativi



portare a riscaldamento. Anche orologi, nastri di registratori o pellicole fotografiche possono venire smagnetizzati e danneggiati irreparabilmente se esposti a campi maggiori di 10 Gauss. Informazioni magnetiche di carte di credito e nastri magnetici possono essere alterate irreversibilmente.

## ANALISI DEI RISCHI INTERFERENZIALI

I rischi cosiddetti interferenziali sono stati analizzati considerando le due attività, "Committente" e "Appaltatore" relativamente a tutti i tipi di rischio presenti.

Si è elaborato uno schema base di criticità che evidenzia in maniera sintetica i rischi, con l'attribuzione di una scala gerarchica di interventi e la relativa tempistica degli stessi.

Criticità	Indice di interferenza	Identificazione del Rischio	Probabilità di Accadimento
Assente	R=0	Non esiste rischio	<b>RARO</b> Evento che potrebbe accadere solo in circostanze eccezionali o non conosciute. Non sono richiesti ulteriori provvedimenti.
Trascurabile	R=1	È presente il rischio ma in maniera trascurabile. Il rischio è minimo. Attuando le normali procedure di prevenzione e protezione previste nel sito produttivo si elimina ogni pericolo	<b>IMPROBABILE</b> Evento che talvolta potrebbe avere la possibilità di accadere e che potrebbe richiedere l'adozione di misure preventive con eventuali costi aggiuntivi.
Moderato	R=2	È presente il rischio. È necessario attuare procedure speciali nel caso ci sia	<b>POSSIBILE</b> Evento che talvolta potrebbe accadere. Per ridurre il

		possibile rischio da interferenza	rischio devono essere accuratamente quantificati i costi della prevenzione  Qualora il rischio moderato è associato ad un danno elevato, ulteriori valutazioni potrebbero essere necessarie per stabilire più precisamente le conseguenze al fine di determinare le idonee misure di protezione
<b>Rilevante</b>	R=3	È presente il rischio. Le procedure devono essere attuate indipendentemente dal verificarsi o meno dell'evento. Tali procedure fanno parte integrante dei piani di sicurezza dei singoli soggetti coinvolti (Committente, Appaltatore)	<b>PROBABILE</b>  Evento che accade nella maggior parte delle circostanze.  Non è possibile iniziare alcuna attività lavorativa finchè il rischio non viene ridotto.  Possono essere necessarie considerevoli risorse per la riduzione del rischio.

La valutazione dei rischi interferenziali è riportata in tabella:

VALUTAZIONE RISCHI	RISCHI	INTERFERENZA	MISURE
<b>CADUTE DALLO STESSO LIVELLO</b>	1) RISCHIO PER OPERATORI DITTA IN APPALTO: Rischio di caduta per ostacoli e/o pavimenti resi scivolosi a causa di pulizie da parte della ditta di pulizie  2) RISCHIO PER IL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ E/O ALTRE DITTE:	R=1	La ditta appaltatrice deve usare apposita segnaletica.  La ditta appaltatrice non deve abbandonare imballi o altro materiale nei locali del Dipartimento.



	<p>Attrezzature, scatoloni abbandonati sui percorsi dalla Ditta appaltatrice nei locali o nei corridoi del Dipartimento.</p>		
<p><b>CADUTE DI OGGETTI DALL'ALTO</b></p>	<p>Per difetti di immagazzinamento, oggetti in equilibrio precario.</p>	<p>R=1</p>	<p>Il Committente e l'Appaltatore sono tenuti a informarsi reciprocamente della presenza nei luoghi di lavoro di eventuali pericoli dovuti a materiale non correttamente posizionato.</p>
<p><b>INQUINAMENTO ACUSTICO</b></p>	<p>Non sono previsti rischi da inquinamento acustico.</p>	<p>R=0</p>	<p><b>NON SONO PRESENTI RISCHI INTEFERENTI</b></p>
<p><b>CAMPI MAGNETICI</b></p>	<p>Sono presenti in quanto generati sia da apparecchiature di grosse dimensioni, impianti di NMR, sia da piccoli magneti. I rischi principali connessi alla presenza di elevato campo magnetico sono correlati ad un'esposizione a livelli di campo che possono essere notevolmente superiori al campo magnetico terrestre e ad un movimento incontrollato di oggetti metallici</p>	<p>R=1</p>	<p>Esistono controindicazioni per l'esposizione ai campi per: le donne in stato di gravidanza, i soggetti affetti da anemia falciforme ed i soggetti di età inferiore a 14 anni, i portatori di pace-maker, i portatori di protesi metalliche o dotate di circuiti elettronici, i portatori di clips metalliche ferromagnetiche post-chirurgiche o schegge metalliche. Inoltre, in prossimità ed all'interno dei campi magnetici statici non</p>



	dovuto all'attrazione del campo.		<p>utilizzare i telefoni cellulari.</p> <p>La presenza dei campi è ampiamente indicata con opportuna segnaletica all'esterno dei laboratori si fa presente che il campo è attivo anche a strumentazione spenta, per cui si raccomanda l'osservanza delle controindicazioni all'esposizione, di cui sopra, e di seguire le indicazioni verbali e/o scritte dei preposti alla sicurezza.</p>
<p><b>INALAZIONI E INTOSSICAZIONI/ AGENTI CHIMICI CANCEROGENI E MUTAGENI/AGENTI BIOLOGICI</b></p>	<p>Presenza di Liquidi e gas criogenici</p> <p>I prodotti chimici del Dipartimento saranno correttamente stoccati e non vi saranno lavorazioni in corso nella stanza 026 durante le fasi lavorative della ditta appaltatrice.</p>	R=1	<p>Sono presenti ed impiegati liquidi e gas criogenici (azoto, argon, elio ed anidride carbonica) che possono provocare ustioni da freddo.</p> <p>Se vengono liberati nell'ambiente condensano l'aria con conseguente abbassamento della quantità di ossigeno presente nell'aria. Le bombole vengono fissate per impedirne la caduta accidentale, è comunque buona prassi non intervenire in alcun modo sulla valvola di erogazione dei gas e nel caso in</p>



			<p>cui si dovesse procedere allo spostamento delle bombole utilizzare i carrelli appositi ed in presenza di un responsabile del laboratorio.</p> <p>Si raccomanda di non spostare contenitori di sostanze chimiche e, comunque, di usare le cautele dettate dal buon senso; nel caso in cui si dovessero spostare i contenitori: porre attenzione ai recipienti di vetro, utilizzare guanti nel caso di spostamenti di contenitori con indicazioni di pericolo sull'etichetta, in nessun caso aprire le confezioni.</p>
<b>ELETTROCUZIONE</b>	Rischio collegato all'utilizzo di apparecchi elettrici.	R=0	<p><b>NON SONO PRESENTI RISCHI INTEFERENTI</b></p> <p>In ogni ambiente universitario esistono impianti e apparecchiature elettriche, conformi a specifiche norme, verificati e gestiti da personale qualificato. E' vietato intervenire o utilizzare energia senza precisa autorizzazione e accordi con l'Ufficio</p>

D.U.V.R.I.

Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido (PONa3\_00369): Laboratorio per lo Sviluppo Integrato delle Scienze e delle Tecnologie dei Materiali Avanzati per dispositivi innovativi



			<p>Tecnico. Utilizzare componenti e apparecchi elettrici marcati CE ed in buono stato di conservazione. Segnalare e far riparare utensili ed apparecchi difettosi. Non sovraccaricare le prese multiple (controllare l'ampereaggio della presa e degli apparecchi da collegare). Non staccare le spine dalla presa tirando il cavo e non lasciare i cavi sul pavimento in zone di passaggio.</p>
<p><b>USO DELLE ATTREZZATURE DA LAVORO</b></p>	<p>Non è previsto o autorizzato l'utilizzo promiscuo delle attrezzature.</p>	<p>R=0</p>	<p><b>NON SONO PRESENTI RISCHI INTERFERENTI</b></p> <p>Le attrezzature in uso saranno di proprietà della ditta appaltatrice e dovranno essere conformi ai requisiti di sicurezza così come definite dalD. Lgs.81/2008 art. 70 commi 1,2,3 e sottoposte a verifiche preventive di sicurezza e manutenzione periodica.</p>
<p><b>TRANSITO, MANOVRA E SOSTA DI AUTOMEZZI NELLE</b></p>	<p>Possibilità di interferenza con altri veicoli ed altri mezzi</p>	<p>R=1</p>	<p>L'accesso e la circolazione dei mezzi nelle aree esterne agli</p>

<p><b>AREE ESTERNE</b></p>	<p>condotti dai dipendenti dell'Università, di altre Ditte in appalto e degli utenti e con il traffico pedonale.</p>		<p>edifici deve avvenire rispettando la segnaletica presente e conformemente alle regole generali del codice della strada. All'interno dell'Università tutti i mezzi devono comunque procedere con velocità "a passo d'uomo". Il parcheggio delle auto e dei mezzi delle ditte è consentito solo negli spazi autorizzati salvo specifica autorizzazione del gestore del contratto.</p>
<p><b>CARICO E SCARICO DELLE MERCI</b></p>	<p>Lo scarico delle merci e dei materiali avviene di regola negli spazi in gestione alla Ditta. Occasionalmente materiali ed attrezzature possono essere scaricati direttamente presso il sito di utilizzo; ciò può creare intralcio, in particolare se effettuato nelle ore di carico/scarico e movimentazione interna delle merci destinate al Dipartimento.</p>	<p>R=0</p>	<p><b>NON SONO PRESENTI RISCHI INTERFERENTI</b></p> <p>Il conferimento di materiali ed attrezzature di lavoro, deve avvenire negli orari ed in prossimità dagli ingressi concordati con il responsabile del dipartimento. Nel caso di compresenza di più automezzi per la consegna e lo scarico merci è necessario evitare interferenze con le attività di scarico già in fase di espletamento, avendo cura di non ostacolare la viabilità dei mezzi privati. E' a carico</p>



			<p>della ditta l'utilizzo di apparecchi di sollevamento e di trasporto.</p> <p>L'Amministrazione Universitaria è esonerata dal fornire personale di manovalanza per le operazioni di movimentazione, a terra e carico sui mezzi di trasporto, dei rifiuti da avviare allo smaltimento.</p>
<p><b>MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI PESANTI</b></p>	<p>Prestazioni che comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombare.</p>	<p>R=0</p>	<p><b>NON SONO PRESENTI RISCHI INTERFERENTI</b></p> <p>Effettuare la movimentazione con l'ausilio di mezzi meccanici (carrello) o con l'ausilio di altro personale e in nessun caso di personale universitario.</p>
<p><b>RISCHIO DI INCIDENTI E/O INVESTIMENTI DI PERSONE E MEZZI</b></p>	<p>La movimentazione avviene sia con percorsi esterni che interni attraverso corridoi e passaggi. I percorsi sono promiscui, utilizzati anche da personale universitario, operatori sanitari, visitatori ed operatori di altre Ditte: rischio di impatto con altre persone o mezzi.</p>	<p>R=0</p>	<p><b>NON SONO PRESENTI RISCHI INTERFERENTI</b></p> <p>Il trasporto dei carrelli lungo le rampe deve essere effettuato con la massima attenzione e con il rispetto di bassissima velocità di movimento (passo d'uomo).</p> <p>Il trasporto di materiali ingombranti</p>



	<p>Presenza di rampe in pendenza lungo i percorsi esterni ed interni. Rischio dovuto all' utilizzo dei mezzi (carrelli, ecc.) per il trasporto di materiali /merci/attrezzature.</p>		<p>e/o pesanti lungo le rampe deve avvenire con minimo due operatori.</p>
<p><b>TAGLI, PUNTURE, ABRASIONI/ SCHIACCIAMENTI</b></p>	<p>Manipolazione e spostamento di attrezzature pesanti. Impatti contro parti sporgenti e materiale di imballo.</p>	<p>R=1</p>	<p>Utilizzare idonei DPI e organizzare le fasi di lavoro per ridurre i rischi. Movimentare i contenitori in momenti di scarsa affluenza dell'utenza e possibilmente in assenza di persone.</p> <p>Delimitare le zone interessate dei lavori e provvedere allo smaltimento di tutti i rifiuti delle forniture (es. imballaggi).</p>
<p><b>URTI, IMPATTI</b></p>	<p>Nell'uso di carrelli a spinta manuale per il trasporto dei materiali è possibile l'impatto con persone e con parti della struttura e arredo (porte degli ascensori e montacarichi).</p>	<p>R=1</p>	<p>E' obbligatorio l'utilizzo di apparecchiature rispondenti alle vigenti norme e sottoposte a verifiche preventive di sicurezza e manutenzione periodica e lo sgombero da eventuali ostacoli che possono intralciare il percorso.</p>
<p><b>MICROCLIMA</b></p>	<p>Esposizione a correnti d'aria calda/fredda</p>	<p>R=0</p>	<p><b>NON SONO PRESENTI RISCHI</b></p>



			<p><b>INTEREFERENTI</b></p> <p>Indossare abbigliamento adeguato e mantenere distanze adeguate dalle fonti di vapore e/o correnti d'aria calda/fredda.</p>
--	--	--	---

<b>EMERGENZE E RISCHI STRAORDINARI</b>			
<b>INCENDIO</b>	Rischio di innesco e propagazione di incendio: evento connesso con maggiore probabilità a - impianti ed apparecchi elettrici non controllati o non gestiti correttamente; - violazione del divieto di fumo ; Gestione dell'emergenza e dell'esodo.	R=1	All'interno delle strutture è previsto un adeguato numero di estintori. Si informa che a fronte di un evento grave, il numero di chiamate per l'emergenza incendi è 115 (Vigili del Fuoco). Concordare con gli addetti all'emergenza le procedure da seguire.
<b>TERREMOTI</b>	Evento naturale.	R=0	<b>NON SONO PRESENTI RISCHI INTEREFERENTI</b> Concordare con gli addetti all'emergenza le procedure da seguire.
<b>INFORTUNI E PRIMO SOCCORSO</b>		R=1	Le strutture sono dotate di cassetta di primo soccorso, si informa tuttavia che a



			fronte di un evento grave è necessario chiamare il 118 (Pronto Soccorso).
--	--	--	---



D.U.V.R.I.

Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido  
(PONa3\_00369): Laboratorio per lo Sviluppo Integrato delle Scienze e delle Tecnologie dei Materiali Avanzati e per dispositivi innovativi

<b>CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE</b>			
<b>VIE DI FUGA E USCITE DI SICUREZZA</b>	La collocazione di attrezzature e di materiali non deve costituire inciampo presso accessi, passaggi, vie di fuga.		
<b>BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESENZA DI OSTACOLI</b>	L'attuazione delle attività oggetto di servizio non devono creare barriere architettoniche o ostacoli alla percorrenza dei luoghi. In caso si venissero a creare ostacoli, il percorso alternativo deve essere adeguatamente segnalato e sicuro per gli utenti. La collocazione di attrezzature e di materiali non deve costituire inciampo, presso accessi, passaggi, vie di fuga.		
<b>PRESIDI ANTINCENDIO E PRONTO SOCCORSO</b>	Prendere visione della posizione dei presidi antincendio, prima dell'inizio delle attività.		

## MISURE DI PREVENZIONE E DI TUTELA

Durante tutte le fasi di lavorazione eseguite dagli appaltatori è fatto divieto di svolgere attività lavorative all'interno della stanza n. 026.

## COSTI PER LA SICUREZZA

Si evidenziano costi specifici per la sicurezza legati ai rischi da interferenza, per quanto attiene la segnaletica, colonnine e nastri in PVC per delimitare le aree di intervento. Non si evidenziano i costi relativi per l'uso dei DPI (Dispositivi di Protezione Individuale), in quanto questi rientrano nei costi delle normali dotazioni che la ditta appaltatrice sostiene per propri dipendenti; inoltre a carico della Ditta Appaltatrice sono compresi i costi dovuti alla normale manutenzione ed efficienza dei mezzi di trasporto.

Per le motivazioni sopra citate, i costi per la sicurezza necessari, non soggetti a ribasso d'asta, sono i seguenti:

OGGETTO INTERVENTO	COSTO TOTALE
Colonnina in PVC bicolore bianco/rosso con basi di appesantimento colonnina e nastri in PVC bicolore	150,00€ oltre IVA
<b>Totale</b>	<b>150,00€ oltre IVA</b>

## CONCLUSIONI

In tale documento sono indicate le misure di cooperazione e di coordinamento tra Committente ed Appaltatore ai fini dell'eliminazione delle interferenze nell'appalto che ha per oggetto "Fornitura di una strumentazione: NMR per Stato Liquido e Stato Solido" per il Dipartimento di Chimica, dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro.

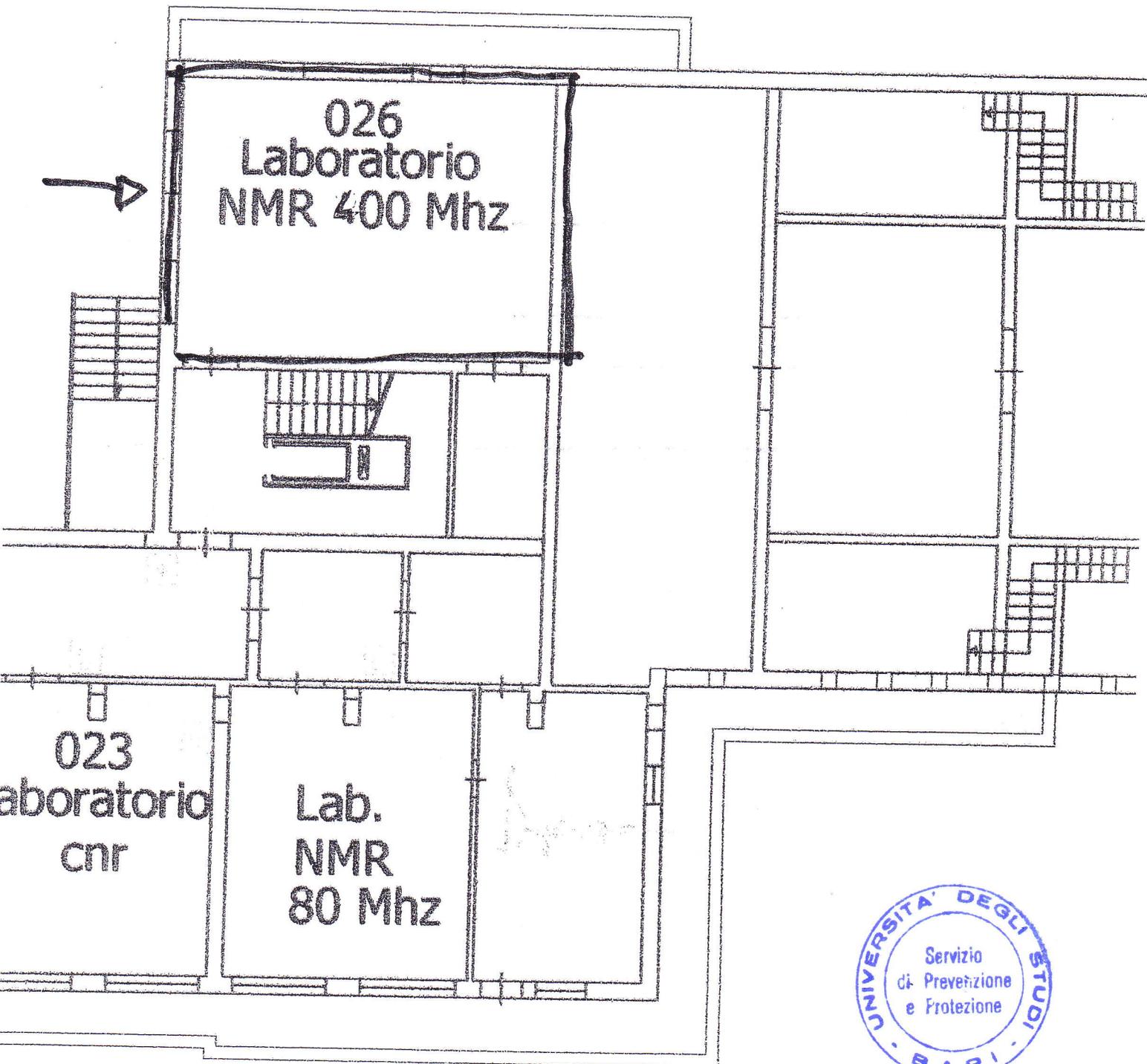


Allegato 1 (Planimetria)

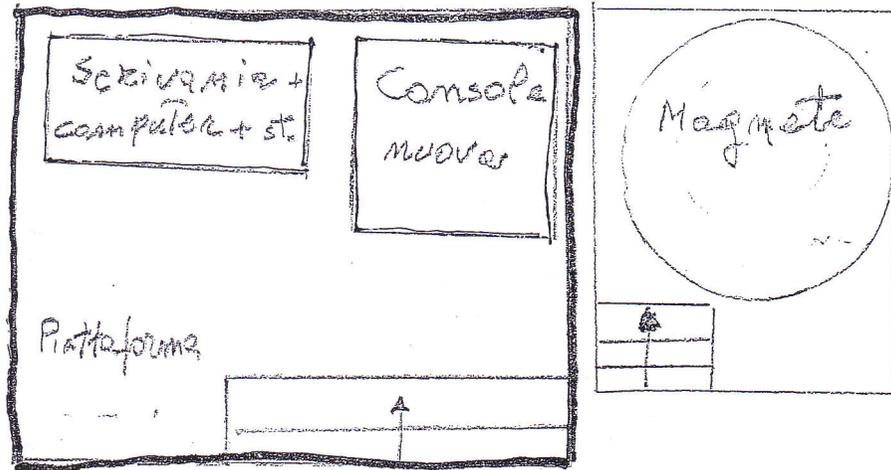
Planimetrie fornite dal Direttore dell'esecuzione dell'appalto della stanza n. 026 relative alla disposizione delle strumentazioni oggetto dell'Appalto.



Planimetria parziale piano S1  
Dipartimento di chimica



# Disposizione console + computer



23

toronia

Lab.

