


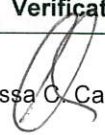
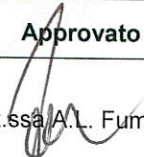


Sistema Socio Sanitario  <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 1 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	


**REGOLAMENTO DI SICUREZZA**  
  
**RELATIVO ALL'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA**  
  
**INSTALLATO PRESSO L'OSPEDALE BASSINI**

<b>Casa costruttrice:</b>	<b>Philips</b>
<b>Modello:</b>	<b>ACHIEVA 1,5T NOVA DUAL HP</b>
<b>Tipo di magnete:</b>	<b>superconduttivo</b>
<b>Intensità del campo magnetico:</b>	<b>1,5 T</b>

**AZIENDA SOCIO SANITARIA TERRITORIALE**  
  
**NORD MILANO**


<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
01/08/2022	Prima emissione	Dr. L. Vismara  Dott.ssa C. Mazzoleni 	Dr.ssa C. Carbone 	Dott.ssa A.L. Fumagalli 

"Il presente documento in formato cartaceo è da considerarsi fuori controllo, salvo la presenza di firma di approvazione".

Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 2 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

## INDICE

<b>1</b>	<b>SCOPO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>RESPONSABILITÀ</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SITO RM</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>IDONEITÀ ALLO SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITÀ LAVORATIVA</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>NORME GENERALI DI SICUREZZA</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>NORME DI SICUREZZA PER I PAZIENTI</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>NORME DI SICUREZZA PER I PAZIENTI PORTATORI DI DISPOSITIVI IMPIANTABILI ATTIVI</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>NORME DI SICUREZZA PER I VOLONTARI</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>NORME DI SICUREZZA PER GLI ACCOMPAGNATORI E I VISITATORI</b>	<b>14</b>
<b>12</b>	<b>NORME GENERALI DI SICUREZZA PER I LAVORATORI</b>	<b>15</b>
<b>13</b>	<b>NORME DI SICUREZZA PER IL PERSONALE ADDETTO ALLE PULIZIE</b>	<b>17</b>
<b>14</b>	<b>NORME DI SICUREZZA PER IL PERSONALE ADDETTO ALLE MANUTENZIONI</b>	<b>17</b>
<b>15</b>	<b>NORME DI SICUREZZA IN SITUAZIONI DI EMERGENZA</b>	<b>19</b>
<b>16</b>	<b>MODALITÀ E PERIODICITÀ DELLE VERIFICHE DI QUALITÀ E SICUREZZA</b>	<b>25</b>

 Sistema Socio Sanitario <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 3 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

## 1 SCOPO

Il presente regolamento definisce le norme interne di sicurezza da attuare nella conduzione dell'impianto RM della ASST Nord Milano.

Lo scopo del presente documento è quello di fornire tutte le norme di comportamento che devono essere osservate dai lavoratori che prestano servizio presso il sito RM, dai pazienti, dai volontari sani, dagli accompagnatori, dai visitatori, dal personale addetto al rabbocco dei criogeni e alle manutenzioni, dal personale addetto alle pulizie e da tutti coloro che accedono per giustificato motivo al sito RM.

## 2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente regolamento trova applicazione all'interno del SITO RM della ASST Nord Milano, collocato all'interno della S.C. Diagnostica per Immagini (di seguito Radiologia), al piano terra dell'Ospedale "Bassini" di Cinisello Balsamo, in cui è installato un impianto RM Philips Achieva da 1,5T.


## 3 RESPONSABILITÀ

Il datore di lavoro:

- nomina i responsabili per la sicurezza degli impianti RM (Medico Responsabile della sicurezza clinica e dell'efficacia diagnostica dell'apparecchiatura RM e Esperto Responsabile della sicurezza dell'impianto);
- emana il regolamento di sicurezza;
- garantisce la formazione specifica del personale autorizzato;
- assicura i mezzi utili alla messa in atto del programma di garanzia della qualità e della sicurezza nell'uso clinico dell'apparecchiatura RM definiti dai responsabili per la sicurezza.

Il Medico Responsabile della sicurezza clinica e dell'efficacia diagnostica dell'apparecchiatura RM (Medico Responsabile), è la figura nominata dal datore di lavoro preposta per tutti gli aspetti sanitari legati all'utilizzo delle apparecchiature RM:

- redige le norme interne di sicurezza per quanto attiene gli aspetti clinici;
- redige i protocolli per la corretta esecuzione degli esami RM (percorso paziente) anche relativi a tutte le procedure di preparazione invasive in atto nel sito RM e i consensi informati per esse predisposti;
- redige i protocolli relativi all'accesso di eventuali assistenti all'esame;
- redige i protocolli per il pronto intervento sul paziente nei casi di emergenza e relativa formazione del personale;
- segnala gli incidenti di tipo medico al datore di lavoro;
- garantisce la sussistenza dell'idoneità specifica all'attività nel sito RM per tutto il personale addetto;
- elabora il programma di garanzia della qualità per gli aspetti clinici;
- redige e aggiorna l'elenco del personale autorizzato;

Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 4 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	


- collabora con l'Esperto Responsabile della sicurezza in RM per gli aspetti organizzativi relativi all'esecuzione dei controlli di sicurezza e qualità, garantendo appositi tempi di accesso e collaborazione di personale per la corretta realizzazione degli stessi;
- elabora i protocolli di accesso di tutto il personale che accede al sito RM;
- redige i protocolli di accesso per accompagnatori, visitatori, manutentori e di chiunque altro dovesse accedere al sito RM;
- pianifica la formazione specifica del personale autorizzato per la gestione clinica dei pazienti per gli aspetti di sicurezza su incarico del datore di lavoro.

L'Esperto Responsabile della sicurezza in RM (Esperto Responsabile) è la figura nominata dal datore di lavoro preposta per tutti gli aspetti legati alle problematiche prevenzionistiche e protezionistiche correlate al funzionamento dell'apparecchiatura RM e degli impianti ad essa asserviti:

- approva il progetto definitivo ai fini della conformità ai requisiti di sicurezza di cui agli Standard del DM 14/01/2021;
- assicura la verifica della corrispondenza tra il progetto realizzato e quello approvato;
- acquisisce, al termine dei lavori, copia delle dichiarazioni di conformità alla regola dell'arte o alle relative norme di buona tecnica degli impianti e dei dispositivi di sicurezza installati;
- acquisisce copia della documentazione rilasciata dalla Ditta fornitrice/produttrice/installatrice comprovante la corretta installazione e funzionalità dell'apparecchiatura RM;
- effettua un'analisi del rischio all'interno del sito RM;
- identifica il percorso dei criogeni per il raggiungimento del sito RM dal luogo di arrivo della fornitura;
- predispone le procedure da seguire in caso di emergenza;
- assicura la verifica periodica del perdurare del corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza e degli impianti accessori;
- elabora le norme interne di sicurezza per quanto attiene la gestione del rischio;
- assicura l'etichettatura dei dispositivi medici e delle attrezzature amovibili presenti all'interno del sito RM;
- elabora il programma di garanzia della qualità per gli aspetti fisici;
- garantisce l'esecuzione periodica dei controlli di qualità;
- assicura le verifiche periodiche di efficacia schermante della gabbia di Faraday;
- effettua la sorveglianza fisica dell'ambiente;
- segnala al datore di lavoro, ovvero ai suoi delegati, gli incidenti e mancati incidenti connessi alle tecnologie all'interno del sito RM.

Il Medico Responsabile della prestazione diagnostica è il medico radiologo presente al momento dell'esecuzione della prestazione diagnostica di RM e responsabile della gestione clinica del paziente.

Il personale autorizzato, formato dagli operatori che svolgono con continuità la loro attività all'interno del sito RM, è responsabile dell'applicazione delle procedure di lavoro e di sicurezza riportate nel presente Regolamento di Sicurezza.

Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 5 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

Il medico competente è la figura nominata dal datore di lavoro incaricata della sorveglianza medica del personale autorizzato:

- verifica l'idoneità allo svolgimento dell'attività lavorativa dei lavoratori autorizzati ad accedere al sito RM;
- verifica il permanere dell'idoneità allo svolgimento dell'attività lavorativa dei lavoratori autorizzati.

#### **4 RIFERIMENTI NORMATIVI**

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- INAIL 2015: "Indicazioni operative dell'INAIL per la gestione della sicurezza e della qualità in Risonanza Magnetica".
- ISTISAN 15/9: "Dispositivi cardiaci impiantabili attivi e risonanza magnetica: aspetti tecnologici, inquadramento normativo e modelli organizzativi".
- Decreto Ministero della Salute 14 gennaio 2021: "Determinazione degli standard di sicurezza e impiego per le apparecchiature a risonanza magnetica e individuazione di altre tipologie di apparecchiature a risonanza magnetica settoriali non soggette ad autorizzazione".

#### **5 DESCRIZIONE DEL SITO RM**

Il sito RM presso l'Ospedale "Bassini" di Cinisello Balsamo è collocato all'interno della S.C. Diagnostica per Immagini, al piano terra. Esso è indipendente dal reparto di Radiologia ed è collocato all'interno di un'area delimitata, alla quale si accede attraverso due ingressi le cui caratteristiche saranno successivamente descritte.

Il sito comprende i seguenti locali adibiti all'attività diagnostica mediante apparecchiatura RM:

- sala magnete
- locale tecnico
- ambiente comandi
- bagno disabili
- due spogliatoi
- area di preparazione
- area di emergenza.

All'esterno del sito sono presenti i seguenti locali:

- sala di attesa pazienti, utilizzata in comune con le sale diagnostiche E, F, G, H, nelle immediate vicinanze dell'accesso controllato utilizzato dai pazienti;
- locale anamnesi, di fronte alla porta di accesso controllato dedicata al personale autorizzato;
- accettazione pazienti, posta all'ingresso del reparto di radiologia.

Essendo invece ritenuta occasionale la presenza dei pazienti barellati, non è presente nel sito o nelle immediate vicinanze una zona di stazionamento dedicata: tale categoria di pazienti è

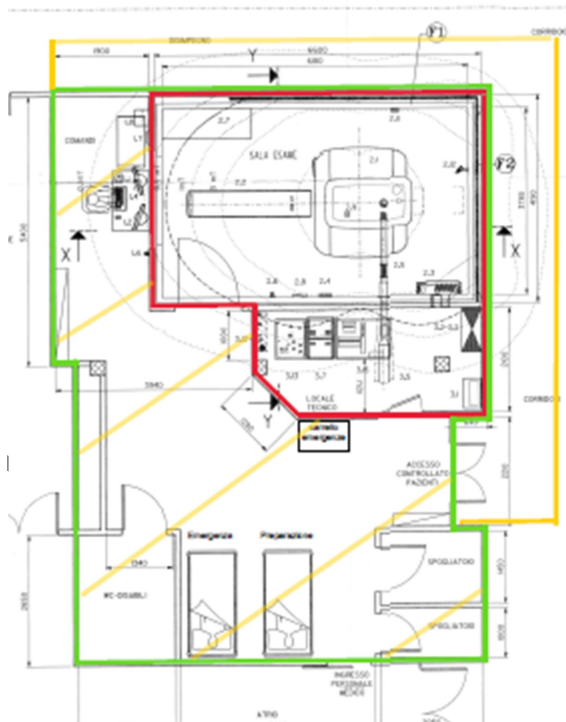


convocata nel sito RM al momento dell'esecuzione dell'esame, in modo da non dover affrontare alcuna attesa.

La normativa di riferimento in merito all'installazione e conduzione degli impianti prevede che siano definite alcune zone in relazione all'intensità del campo magnetico statico (CMS) e all'accesso:

- ZONA AD ACCESSO CONTROLLATO, ovvero la zona coincidente con il sito RM delimitata da barriere fisiche il cui accesso è regolamentato;
- ZONA CONTROLLATA, ovvero l'area del sito RM in cui il campo disperso di induzione magnetica è pari o superiore a 0,5 mT ( $B_0 \geq 0,5 \text{ mT}$ );
- ZONA DI RISPETTO, ovvero l'area del sito RM in cui il campo disperso di induzione magnetica è compreso tra 0,1 mT e 0,5 mT ( $0,1 \text{ mT} \leq B_0 < 0,5 \text{ mT}$ ).

Si rammenta che il valore del campo magnetico terrestre è  $\cong 0,05 \text{ mT}$  ( $50 \mu\text{T}$  - 0,5 gauss).



I

Linea rossa: delimita la zona controllata

Linea verde: delimita la zona ad accesso controllato


Linea e area gialla: indicano la zona di rispetto

Figura 1. Sito RM presso Radiologia. Ospedale Bassini, ASST Nord Milano

In particolare:

- la zona controllata interessa la sala magnete e il locale tecnico;
- la zona di rispetto interessa i restanti ambienti del sito RM e i due corridoi esterni al sito RM e adiacenti alla sala magnete. In questi corridoi l'intensità di campo magnetico disperso è superiore a 0,1 mT fino a circa un metro di distanza dalla parete. Tali aree sono indicate con cartelli sulla parete.

La zona sovrastante il sito fa parte dell'Azienda Ospedaliera ed è costituita dal terrazzo non frequentato da persone se non per manutenzione degli impianti di condizionamento. Tale ambiente è parzialmente interessato da intensità di campo disperso compreso tra 0,1 mT e 0,3 mT.

Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 7 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

Il piano sottostante è costituito dal primo piano seminterrato in cui si trova l'archivio del laboratorio. Tale ambiente è interessato da intensità di campo disperso compreso tra 0,1 mT e 0,3 mT in prossimità della soletta.

All'interno della zona controllata sono state segnalate, mediante nastro adesivo applicato a pavimento, le seguenti linee isomagnetiche del campo statico di induzione magnetica:

- nastro adesivo di colore rosso relativo al valore di 200 mT;
- nastro adesivo di colore nero relativo al valore di 20 mT;
- nastro adesivo di colore giallo relativo al valore 0,5 mT.

### 5.1 Controlli di accesso al sito RM e alla zona controllata con relativa segnaletica

Gli ingressi ad accesso controllato sono posizionati all'ingresso del sito RM.

L'ingresso principale è dotato di citofono e l'accesso è consentito solo previo consenso dall'interno. Un'ulteriore porta di accesso permette l'accesso al solo personale autorizzato tramite citofono e chiave numerica.




Figura 2. Segnaletica indicante le fonti di rischio

L'accesso ai locali definiti come zone controllate sono ulteriormente dotati di porta di accesso. Il locale tecnico ha una porta di accesso che rimane chiusa a chiave e l'accesso è consentito solo alle persone autorizzate. Alla sala magnete si può accedere solo dopo aver superato la seconda barriera fisica (porta di accesso alla sala magnete).

La presenza del campo magnetico statico di induzione magnetica e delle onde elettromagnetiche a radiofrequenza (RF), unitamente ai principali rischi connessi, sono indicati da apposita segnaletica apposta all'ingresso del Sito RM e della zona controllata per impedire a persone non autorizzate l'accesso (vedi figura 2).

L'accesso alla sala magnete, zona controllata, sarà consentito solo alle persone autorizzate della Radiologia e ovviamente ai pazienti dopo accurato controllo, eventualmente con rivelatore di componenti ferromagnetiche e dopo controllo ispettivo da parte del personale tecnico.



Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 8 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

Si sottolinea che essere portatore di un dispositivo medico impiantabile attivo è una particolare criticità legata all'esame di RM e che, sebbene tale condizione non sia più considerata una controindicazione assoluta allo svolgimento dell'esame e quindi all'ingresso al sito, attualmente in ASST Nord Milano tali esami non sono eseguiti e dunque non è permesso l'ingresso al sito RM per pazienti in queste condizioni. Le procedure per l'individuazione dei pazienti portatori di dispositivi impiantabili attivi e per il loro successivo indirizzamento verso altre tecniche di indagine o verso altre strutture che dispongono di apparecchi RM adeguati sono riportate al paragrafo 9 del presente regolamento.

## 5.2 Regolamentazione dell'accesso

All'interno del sito possono accedere, secondo le modalità riportate nel presente Regolamento di Sicurezza, le seguenti categorie di persone:

- i pazienti;
- i volontari sani;
- gli accompagnatori;
- i visitatori;
- i lavoratori adibiti all'attività dell'impianto RM;
- il personale medico che deve seguire il paziente in quanto specialista;
- il personale tecnico addetto alle manutenzioni;
- il personale addetto alle pulizie.

In particolare, tutti i lavoratori adibiti direttamente all'attività all'interno del sito RM devono essere nominativamente individuati e registrati all'interno dell'elenco del personale autorizzato e idoneo. L'elenco è costantemente aggiornato dal Medico Responsabile e da esso conservato presso il sito RM.

## 6 IDONEITÀ ALLO SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITÀ LAVORATIVA

Possono prestare servizio presso il sito RM solamente i lavoratori autorizzati a cui sia stato rilasciato giudizio di idoneità da parte di un Medico Competente.


Nel caso di personale dipendente di ditta esterna, il giudizio di idoneità ad operare presso il sito RM deve essere rilasciato dal Medico Competente della ditta esterna, salvo diversi accordi intervenuti tra la ditta esterna e l'azienda ospedaliera.

È compito del Medico Responsabile:

- controllare la permanenza dell'idoneità dei lavoratori ad operare in zona ad accesso controllato con periodicità almeno annuale;
- istituire e aggiornare un elenco del personale autorizzato che presta abitualmente servizio presso il sito RM. Tale elenco non viene esposto all'ingresso dell'accesso controllato ma deve essere disponibile all'interno del sito RM e consultabile in sede di vigilanza.

Per quanto riguarda i lavoratori portatori di dispositivi impiantabili attivi, questi sono considerati non idonei allo svolgimento dell'attività lavorativa all'interno del sito RM.



Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 9 di 26
			<b>ASSTNM-REG-008</b>

## 7 NORME GENERALI DI SICUREZZA


Le seguenti norme stabiliscono le prescrizioni fondamentali che regolano la sicurezza all'interno del sito RM. Tali norme devono essere conosciute e rispettate da chiunque operi e acceda, a qualsiasi titolo, all'interno del sito RM. Esse sono disponibili per la consultazione all'interno del sito.

È compito del Medico Responsabile e dell'Esperto Responsabile distribuire ad ogni lavoratore che presta abitualmente servizio presso il sito RM copia del presente regolamento di sicurezza.

- 1) A tutte le persone non autorizzate è vietato l'accesso al sito RM, con particolare riferimento alla zona controllata.
- 2) Chiunque acceda per la prima volta e occasionalmente all'interno della zona controllata del sito RM, ad eccezione dei pazienti, è tenuto a compilare il modulo "Questionario per l'accesso alla zona controllata del sito RM" (ASSTNM-M-101). I pazienti e i volontari sani devono invece essere sottoposti ad anamnesi da parte del Medico responsabile della prestazione diagnostica utilizzando il modulo "Questionario per esecuzione di risonanza magnetica" (ASSTNM-M-098) e il foglio informativo "Esame di risonanza magnetica" (ASSTNM-FI-097). In caso di prevista somministrazione di mezzo di contrasto viene usato il foglio informativo "Somministrazione endovenosa di mezzo di contrasto in Risonanza Magnetica" (ASSTNM-FI-099). In caso di gravidanza viene utilizzato il foglio informativo "Esame di risonanza magnetica in donne in stato di gravidanza" (ASSTNM-FI-100).
- 3) L'accesso alla zona controllata del sito RM è assolutamente vietato ai portatori di pacemaker, impianti biomedicali dotati di circuiti elettronici e protesi, clips vascolari, schegge o preparati metallici intracranici in materiale ferromagnetico.
- 4) Alle donne in stato di gravidanza, esclusi i pazienti, è vietato accedere alla zona controllata.
- 5) Qualsiasi attrezzatura o dispositivo medico appartenente alla dotazione stabile del sito RM la cui interazione con il campo di induzione magnetica disperso presente all'interno della zona controllata non è a priori prevedibile dal personale autorizzato deve essere etichettato secondo quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2021 come dispositivo "MR Safe" (sicuro), "MR Conditional" (RM compatibile a determinate condizioni) e "MR Unsafe" (RM non compatibile).



Figura 3. Etichette previste dal D.M. 14 gennaio 2021

Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 10 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	


- 6) È rigorosamente vietato introdurre all'interno della sala magnete oggetti ferromagnetici mobili (sono ferromagnetici gli oggetti composti del tutto o in parte da ferro, nichel o cobalto).
- 7) Prima di accedere alla sala magnete è necessario depositare, fuori dalla stessa, ogni oggetto ferromagnetico e di supporto magnetico in proprio possesso (telefoni cellulari, chiavi, orologi, monete, carte e tessere magnetiche, etc.).
- 8) La permanenza all'interno della sala magnete deve essere ridotta al tempo minimo necessario allo svolgimento delle attività programmate.
- 9) I lavoratori che operano presso il sito RM devono essere a conoscenza del Regolamento di Sicurezza, uniformarsi alle norme in esso contenute e fare in modo che sia rispettato da tutti coloro che accedono al sito RM a qualsiasi titolo. Il Regolamento di Sicurezza deve sempre essere mantenuto disponibile presso il sito RM.
- 10) Presso la zona comandi dell'apparecchiatura RM deve essere mantenuto esposto e aggiornato un elenco con i recapiti del personale da contattare in situazioni di emergenza: Esperto Responsabile, Medico Responsabile, Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, Vigili del Fuoco, Pronto Soccorso, Anestesiisti e Rianimatori, etc.
- 11) Ogni eventuale anomalia di funzionamento dell'impianto RM o possibile condizione di pericolo deve essere quanto prima riferita all'Esperto Responsabile e al Medico Responsabile.
- 12) È vietato rimuovere ogni tipo di segnaletica presente all'entrata e all'interno dei locali del sito RM, ivi inclusa la segnaletica a terra indicante le linee isomagnetiche.
- 13) È vietato premere il pulsante di emergenza di spegnimento pilotato del campo statico di induzione magnetica se non in caso di assoluta necessità.

## **8 NORME DI SICUREZZA PER I PAZIENTI**

Le norme di sicurezza per i pazienti comprendono le principali procedure e prescrizioni, rivolte alla sicurezza del paziente, che devono essere attuate ed osservate durante tutte le fasi inerenti alla preparazione e all'esecuzione dell'esame RM.

### **8.1 Norme generali relative alla sicurezza dei pazienti**

- 1) Tutto il personale addetto alla preparazione dei pazienti e all'esecuzione dell'esame RM deve uniformarsi alle norme di sicurezza relative ai pazienti e vigilare sul rispetto delle stesse.
- 2) Tutti gli esami RM devono essere effettuati sotto la responsabilità di un medico esperto nelle metodologie di diagnostica mediante Risonanza Magnetica.
- 3) Le richieste di esame devono essere vagliate personalmente dal Medico responsabile della prestazione diagnostica il quale, in base alla propria esperienza clinica, alla valutazione delle condizioni del paziente e all'effettiva utilità dell'esame, ha la facoltà di decidere sull'opportunità di accoglimento della richiesta e sulle modalità di esecuzione dell'esame stesso.
- 4) È compito del Medico responsabile della prestazione diagnostica interrogare il paziente prima dell'esecuzione dell'esame RM utilizzando e controfirmando l'apposito questionario anamnestico "Questionario per esecuzione di risonanza magnetica" (ASSTNM-M-098).

Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 11 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

- 5) Il Medico responsabile della prestazione diagnostica, contestualmente alla compilazione del questionario anamnestico, potrà prevedere l'espletamento di un'eventuale visita medica di completamento per accertare la localizzazione di cicatrici o interventi chirurgici, nonché prevedere esami diagnostici preventivi all'indagine RM, utilizzando altre dotazioni strumentali presenti nel presidio di installazione dell'impianto RM.
- 6) I pazienti devono essere informati adeguatamente sul tipo di indagine, sui possibili rischi e sugli eventuali effetti claustrofobici che l'esame RM può comportare.
- 7) I pazienti minorenni possono essere sottoposti all'esame RM solo previo consenso firmato da parte di entrambi i genitori o di chi ne fa le veci.
- 8) All'interno del sito RM devono essere predisposte le apparecchiature e quanto necessario al primo intervento medico sul paziente che si rendesse necessario in caso di emergenze mediche e/o anestesilogiche, anche per cause non strettamente correlate all'analisi RM.
- 9) Non essendo presente all'interno del sito RM, o nelle sue immediate vicinanze, una sala di attesa per pazienti barellati, essi sono convocati nel sito RM solamente al momento dell'esecuzione dell'esame, in modo da non dover affrontare alcuna attesa.

## 8.2 Criticità dell'esame RM

Come riferimento alle possibili controindicazioni riguardanti l'esame RM, l'attuale normativa evidenzia che "l'accesso al sito RM di persone portatrici di dispositivi impiantati o di altri materiali o preparati dovrà essere valutato con la massima attenzione caso per caso.

L'accesso al sito RM deve essere rigorosamente valutato, in applicazione del modello organizzativo all'uopo adottato dalla struttura sanitaria, per soggetti portatori di:


- dispositivi impiantabili attivi;
- qualsiasi altro dispositivo medico, anche impiantabile;
- qualsiasi dispositivo od oggetto inamovibile dal corpo."

(Allegato D.M. 14 gennaio 2021)

Per la normativa attualmente in vigore, essere portatore di un dispositivo medico impiantabile attivo non è più considerata una controindicazione assoluta allo svolgimento dell'esame; tuttavia tali esami non possono essere svolti in ASST Nord Milano. Tale categoria di pazienti dovrà essere indirizzata verso altre tecniche di indagine o verso altre strutture che dispongono di apparecchi RM adeguati attraverso le procedure descritte al paragrafo 9 del seguente regolamento.

Si evidenziano altri punti di carattere generale:

- 1) è sconsigliato sottoporre ad indagine RM donne nel primo trimestre di gravidanza tranne nei casi di effettiva e improrogabile necessità stabilita dal Medico responsabile della prestazione diagnostica sulla base del rapporto rischio/beneficio;
- 2) protesi composte, anche in parte, da materiali conduttori sono suscettibili di riscaldamento durante la fase di acquisizione dati dell'esame RM;
- 3) alcuni tatuaggi con pigmenti ferromagnetici possono comportare controindicazione all'esame RM, soprattutto se molto estesi e ricchi di colori, oltre a generare artefatti nell'immagine;
- 4) alcuni tipi di lacche, creme e cosmetici possono contenere particelle o pigmenti ferromagnetici in grado di modificare il campo magnetico locale e generare artefatti nell'immagine.

Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 12 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

### 8.3 Preparazione ed esecuzione dell'esame RM


È possibile procedere all'esecuzione dell'esame RM del paziente, secondo le seguenti modalità, solamente dopo che il Medico responsabile della prestazione diagnostica abbia espletato l'anamnesi (compilazione e firma del questionario anamnestico e, se del caso, del modulo di consenso informato) e abbia accertato l'assenza di controindicazioni, eventualmente anche mediante visita medica e altri accertamenti diagnostici preliminari.

- 1) Il paziente, prima di accedere all'interno della sala magnete, deve depositare tutti gli oggetti metallici, ferromagnetici e di supporto magnetico in suo possesso (telefoni cellulari, orologi, anelli, collane, orecchini, gioielli, fermagli, monete, carte di credito, tessere magnetiche, etc.).
- 2) Il paziente, accompagnato allo spogliatoio, deve essere invitato dal personale addetto all'esecuzione dell'esame a depositare tutti gli oggetti che costituiscano controindicazione all'accesso alla sala magnete e a togliere tutti gli indumenti (ad eccezione di quelli intimi) e le scarpe. Il paziente deve indossare solamente gli indumenti forniti o autorizzati dal personale di servizio e preferibilmente non deve indossare indumenti di tessuto in materiale sintetico.
- 3) Il paziente deve essere invitato dal personale di servizio a rimuovere eventuali cosmetici dal viso e piercing presenti sul corpo.
- 4) Il paziente, prima di accedere alla sala magnete, deve togliere eventuali apparecchi per l'udito, dentiere, protesi dentarie mobili, occhiali o lenti a contatto. Il personale di servizio è tenuto a verificare la totale assenza di oggetti metallici sul corpo del paziente utilizzando, se del caso, il rivelatore di componenti ferromagnetiche in dotazione al sito RM.
- 5) Il personale di servizio è tenuto ad informare il paziente sulla modalità e sulla durata dell'esame RM. Il paziente deve essere informato sia sui livelli di rumorosità durante l'esame RM sia sui possibili effetti claustrofobici e deve, inoltre, essere invitato ad utilizzare i tappi auricolari o la cuffia antirumore.
- 6) Il paziente deve essere accompagnato dal personale di servizio all'interno della sala magnete. I pazienti non deambulanti devono essere condotti all'interno della sala magnete per mezzo dell'apposita barella amagnetica in dotazione al sito RM.
- 7) Il personale di servizio presso il sito RM deve posizionare accuratamente il paziente per l'esecuzione dell'esame diagnostico come descritto nella sezione 8.4 "Posizionamento del paziente".
- 8) Il paziente deve essere informato sulla possibilità e sulla modalità di comunicazione con l'esterno in caso di necessità (interfono, sistema di allarme "a pompetta").
- 9) Durante la fase di acquisizione dell'esame RM, la porta della sala magnete deve essere mantenuta chiusa al fine di garantire la continuità della gabbia di Faraday evitando possibili artefatti nell'immagine dovuti a fonti esterne di rumore.

### 8.4 Posizionamento del paziente

Un corretto posizionamento del paziente è essenziale per la massima sicurezza durante la fase di acquisizione dati dell'esame RM. Al momento del posizionamento del paziente, il personale di servizio deve mettere in atto le seguenti raccomandazioni:

- 1) verificare preliminarmente l'integrità delle bobine e non utilizzare assolutamente bobine difettose o con cavi scoperti;


Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 13 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

- 2) posizionare i cavi di collegamento delle bobine in modo che non siano a diretto contatto con il paziente e verificare che gli stessi non siano avvolti tra loro;
- 3) durante la fase di centraggio, invitare il paziente a chiudere gli occhi e a non fissare il centratore laser;
- 4) non posizionare il paziente con braccia o gambe incrociate e invitare il paziente a mantenere la posizione e non muoversi durante tutta la fase di acquisizione dati dell'esame RM;
- 5) non posizionare il paziente con le braccia a diretto contatto con l'interno del gantry dell'apparecchiatura RM, invitandolo a mantenere le braccia leggermente scostate dal corpo durante tutta la fase di acquisizione dati dell'esame RM;
- 6) evitare l'utilizzo di coperte e, in caso di necessità, non utilizzare coperte in materiale sintetico;
- 7) vigilare sull'insorgere di eventuali stati di agitazione del paziente soprattutto durante l'acquisizione di sequenze caratterizzate da elevati valori di SAR.

## **9 NORME DI SICUREZZA PER I PAZIENTI PORTATORI DI DISPOSITIVI IMPIANTABILI ATTIVI**

Nonostante per la normativa attualmente in vigore essere portatore di un dispositivo medico impiantabile attivo non sia più considerata una controindicazione assoluta allo svolgimento dell'esame, se effettuati in particolari condizioni controllate, tali esami non possono essere svolti in ASST Nord Milano. Questa categoria di pazienti dovrà essere indirizzata verso altre tecniche di indagine o verso altre strutture che dispongono di apparecchi RM adeguati attraverso le seguenti procedure.

- Identificazione del paziente portatore di dispositivo impiantabile attivo  
Attraverso la compilazione del "Questionario per esecuzione di risonanza magnetica" (ASSTNM-M-098) il paziente portatore di un dispositivo impiantabile attivo viene individuato dal Medico responsabile della procedura diagnostica. La documentazione del dispositivo dovrà essere analizzata per verificare la sua condizione di compatibilità con l'esame RM.
- Indirizzamento del paziente portatore di dispositivo impiantabile attivo "RM Unsafe" verso altre tipologie di esami  
Nel caso sia riscontrata la non compatibilità del dispositivo medico impiantato nel paziente con l'esame RM (dispositivo "RM Unsafe"), il paziente verrà indirizzato verso altre tecniche di diagnostica per immagini presenti in ASST Nord Milano compatibili con il dispositivo in oggetto.
- Indirizzamento del paziente portatore di dispositivo impiantabile attivo "MR conditional" verso altre strutture.  
Nel caso sia riscontrata la compatibilità del dispositivo medico impiantato nel paziente con l'esame RM (dispositivo "MR conditional"), il paziente verrà indirizzato verso altre strutture regionali in cui siano presenti apparecchiature RM in grado di poter effettuare in sicurezza l'esame.

 Sistema Socio Sanitario <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 14 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

## **10 NORME DI SICUREZZA PER I VOLONTARI**

Sono considerati volontari tutti i soggetti sani che si sottopongono volontariamente ad indagine RM a scopo di ricerca scientifica e applicata. Per quanto riguarda i volontari, valgono tutte le norme di sicurezza relative ai pazienti (8. Norme di sicurezza per i pazienti) e devono essere rispettate le seguenti norme di sicurezza:


- 1) i volontari devono essere preventivamente sottoposti a una dettagliata visita medica al fine di escludere possibili controindicazioni all'esame RM;
- 2) i volontari devono essere pienamente informati in merito alle tecniche di indagine RM e ai possibili rischi associati all'esposizione ai campi statici di induzione magnetica, ai gradienti di campo magnetico e ai possibili effetti provocati dalle onde elettromagnetiche a radiofrequenza;
- 3) per i volontari devono essere applicate le stesse procedure anamnestiche valide per i pazienti, anche in merito alla compilazione del questionario anamnestico e del modulo di consenso informato;
- 4) i volontari sani devono firmare il consenso all'esecuzione dell'indagine come atto volontario giustificato per scopi di ricerca;
- 5) sono valide tutte le controindicazioni stabilite per i pazienti, con particolare attenzione all'eventualità di sottoporre l'individuo all'esame RM in caso di incertezze anamnestiche.

## **11 NORME DI SICUREZZA PER GLI ACCOMPAGNATORI E I VISITATORI**

Gli accompagnatori e i visitatori devono rispettare le seguenti indicazioni:

- 1) l'autorizzazione all'accesso alla zona controllata del sito RM è subordinata alla compilazione, in presenza di un Medico responsabile della prestazione diagnostica, del modulo "Questionario per esecuzione di risonanza magnetica" (ASSTNM-M-098);
- 2) i visitatori e gli accompagnatori possono accedere alla sala magnete solo per giustificato motivo e dopo che sia stata verificata l'assenza di controindicazioni, trattenendosi lo stretto necessario allo svolgimento dell'operazione autorizzata;
- 3) i portatori di pace-maker, le donne in stato di gravidanza, i portatori di protesi dotate di circuiti elettronici e i portatori di clips vascolari, preparati metallici intracranici, protesi e schegge in materiale ferromagnetico non sono ammessi come accompagnatori o visitatori all'interno della zona controllata del sito RM;
- 4) i visitatori e gli accompagnatori autorizzati ad accedere alla zona controllata del sito RM devono essere invitati dal personale di servizio a depositare ogni oggetto ferromagnetico e di supporto magnetico in loro possesso (telefoni cellulari, chiavi, monete, carte e tessere magnetiche, etc.);
- 5) i visitatori e gli accompagnatori non possono muoversi liberamente all'interno del sito RM e devono seguire tutte le indicazioni fornite loro dal personale di servizio. I visitatori e gli accompagnatori non devono essere lasciati mai soli all'interno del sito RM. Inoltre, essi non devono svolgere alcuna attività sostituendosi agli operatori né intraprendere azioni di libera iniziativa.



 Sistema Socio Sanitario <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 15 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

## 12 NORME GENERALI DI SICUREZZA PER I LAVORATORI

Fra i lavoratori direttamente o indirettamente coinvolti nell'attività di diagnostica mediante RM, sono compresi:


- i medici radiologi;
- i tecnici sanitari di radiologia medica;
- gli infermieri;
- gli ausiliari;
- l'Esperto Responsabile per la Sicurezza in RM;
- il Medico Responsabile della sicurezza clinica e dell'efficacia diagnostica dell'apparecchiatura RM;
- i fisici medici;
- il personale addetto alle pulizie;
- il personale addetto alla manutenzione e al rabbocco dei criogeni;
- i medici anestesisti e i rianimatori;
- gli studenti, i tirocinanti e gli specializzandi;
- altri medici.

I lavoratori direttamente coinvolti nell'attività svolta presso il sito RM e quindi caratterizzati da una presenza, magari non prolungata ma comunque pressoché continuativa all'interno del sito RM, devono essere formalizzati all'interno di un elenco nominativo denominato "Elenco del personale autorizzato". I lavoratori la cui presenza risulta invece essere saltuaria o comunque non continuativa all'interno del sito RM, devono essere di volta in volta autorizzati, ciascuno per quanto di propria specifica competenza, dall'Esperto Responsabile e dal Medico Responsabile, ai quali è dato il compito di illustrare i protocolli comportamentali da rispettare all'atto dell'accesso al sito RM.

### 12.1 Norme generali inerenti la sorveglianza medica dei lavoratori

- 1) I lavoratori possono prestare servizio presso il sito RM solamente previa dichiarazione di idoneità rilasciata da un Medico Competente sulla base degli accertamenti medici previsti.
- 2) I lavoratori individuati nell'elenco del personale autorizzato devono sottoporsi alle visite e agli esami periodici prescritti dal Medico Competente al fine di valutare il mantenimento dell'idoneità a svolgere la propria attività presso il sito RM.
- 3) I lavoratori devono immediatamente comunicare al Medico Competente ogni variazione delle proprie condizioni fisiche, con particolare riferimento alle controindicazioni all'esposizione ai campi elettromagnetici.
- 4) Le lavoratrici devono comunicare al Medico Responsabile e al Medico Competente l'eventuale stato di gravidanza. Alle lavoratrici in stato di gravidanza è vietato operare nella zona controllata.
- 5) I lavoratori portatori di pace-maker, impianti biomedicali dotati di circuiti elettronici, protesi, clips vascolari, preparati metallici intracranici e schegge in materiale ferromagnetico non possono essere adibiti ad operazioni all'interno del sito RM.
- 6) Il personale di servizio presso il sito RM deve avere piena conoscenza del Regolamento di sicurezza, illustrato e consegnato durante le sessioni di formazione/informazione ed è tenuto



<p>Sistema Socio Sanitario</p>  <p>Regione Lombardia ASST Nord Milano</p>	<p><b>REGOLAMENTO</b></p> <p><b>DI SICUREZZA</b></p> <p><b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b></p>	Rev. 0	Pag. 16 di 26
		<p><b>ASSTNM-REG-008</b></p>	

alla rigida osservazione di tutte le norme in esso contenute e controllare che tali norme siano rispettate da chiunque acceda al sito RM a qualsiasi titolo.


- 7) I lavoratori devono essere informati sui rischi connessi al campo statico di induzione magnetica, ai gradienti di campo magnetico, alle onde elettromagnetiche a radiofrequenza e all'eventuale fuoriuscita dei criogeni.

### **12.2 Norme operative per i lavoratori**

- 1) Tutti i lavoratori devono astenersi dal compiere, all'interno del sito RM, operazioni che non siano di propria competenza.
- 2) È vietato introdurre all'interno della sala magnete oggetti costituiti in parte o totalmente da elementi ferromagnetici. Si sottolinea, a tale proposito, che oggetti apparentemente di materiale plastico o amagnetico possono contenere elementi ferromagnetici al loro interno. Eventuali componenti ferromagnetici di un oggetto possono essere rilevati mediante il rivelatore di componenti ferromagnetiche in dotazione al sito RM o utilizzando una calamita.
- 3) Gli oggetti quali orologi, collane, monili, telefoni cellulari, tessere e carte magnetiche nonché tutti gli oggetti metallici e ferromagnetici non necessari alle attività di servizio devono essere depositati o, meglio, lasciati nel proprio armadietto, all'esterno del sito RM.
- 4) La porta ad accesso controllato del sito RM deve rimanere sempre chiusa ed essere aperta dal personale di servizio solamente per consentire l'accesso delle persone autorizzate.
- 5) La porta del locale tecnico deve rimanere sempre chiusa. L'accesso al locale tecnico è limitato al personale di servizio e al personale tecnico che si occupa della manutenzione dell'impianto RM. Nel locale tecnico non deve essere depositato materiale infiammabile o tale da creare ostacolo in caso di intervento di emergenza.
- 6) La sala magnete deve essere mantenuta in ordine per quanto concerne bobine, fantocci e quant'altro presente. In particolare, tutto il percorso intorno all'apparecchiatura RM deve essere sempre lasciato libero e agibile.
- 7) I lavoratori adibiti all'attività diagnostica che prestano servizio presso il sito RM devono effettuare i controlli giornalieri e settimanali previsti. Eventuali anomalie devono essere segnalate al Medico Responsabile e all'Esperto Responsabile e deve essere aperta una chiamata alla ditta manuttrice.
- 8) I pazienti non deambulanti possono essere trasportati all'interno della sala magnete esclusivamente per mezzo della barella amagnetica o della sedia amagnetica in dotazione al sito RM. Per ogni eventuale assistenza a pazienti all'interno della sala magnete devono essere utilizzati solamente presidi sanitari in materiale plastico o amagnetico.
- 9) Tutte le anomalie di funzionamento ed eventuali incidenti devono essere immediatamente riferiti all'Esperto Responsabile e al Medico Responsabile che provvederanno a registrarli sull'apposito "registro degli incidenti".
- 10) In caso di incidenti ed emergenze deve essere fatto riferimento a quanto riportato nella sezione "15. Norme di sicurezza in situazioni di emergenza".

### **12.3 Norme di sorveglianza fisica per i lavoratori**

Le seguenti norme di sorveglianza fisica hanno il fine di contenere entro i limiti di sicurezza le esposizioni dei lavoratori al campo statico di induzione magnetica, alle onde elettromagnetiche a

 Sistema Socio Sanitario <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 17 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

radiofrequenza e ai gradienti di campo magnetico.

- 1) Durante la fase di acquisizione dati dell'esame RM la porta della sala magnete deve essere sempre mantenuta chiusa.
- 2) I lavoratori non devono permanere all'interno della sala magnete durante la fase di acquisizione dati dell'esame. Tutto ciò a meno di giustificate necessità e previa autorizzazione del Medico Responsabile o dell'Esperto Responsabile.
- 3) Nella zona prossima all'apertura del gantry il movimento deve essere lento e senza rapide rotazioni del corpo e della testa.

### **13 NORME DI SICUREZZA PER IL PERSONALE ADDETTO ALLE PULIZIE**


Le seguenti norme di sicurezza riguardano specificamente il personale addetto alle pulizie e integrano le "norme generali di sicurezza per i lavoratori" (capitolo 12) che devono essere comunque rispettate. Ogni operazione all'interno del sito RM deve essere svolta in accordo con le indicazioni di seguito riportate.

- 1) Il personale addetto alle pulizie è tenuto ad eseguire, secondo le norme di sorveglianza fisica stabilite dall'Esperto Responsabile, esclusivamente le operazioni concordate e programmate con il Medico Responsabile.
- 2) Il personale addetto alle pulizie deve essere informato in merito ai rischi da agenti fisici relativi al campo statico di induzione magnetica e ai criogeni.
- 3) E' assolutamente vietato introdurre all'interno della sala magnete oggetti e attrezzi in materiale ferromagnetico. All'interno della sala magnete è consentito esclusivamente l'impiego di attrezzi e utensili assolutamente amagnetici. Per le operazioni di pulizia utilizzare soltanto attrezzi (scope, palette, secchi, etc.) in materiale plastico.
- 4) Per la pulizia del pavimento della sala magnete può essere utilizzato uno straccio leggermente umido: non utilizzare acqua e prodotti abrasivi o ceranti.
- 5) Il personale addetto alle pulizie non deve assolutamente disconnettere i cavi delle apparecchiature e pulire elementi sotto tensione.
- 6) La segnaletica presente all'interno del sito RM non deve essere assolutamente rimossa.
- 7) Il personale addetto alle pulizie non deve accedere all'interno del gantry del magnete.
- 8) Le pulizie all'interno della sala magnete devono essere effettuate solo in concomitanza della sospensione dell'attività diagnostica.
- 9) La permanenza all'interno della zona controllata del sito RM non deve essere superiore a 15 minuti al giorno.
- 10) Non premere per nessun motivo il pulsante rosso collocato all'interno della Sala di Esame sulla parete della porta.

### **14 NORME DI SICUREZZA PER IL PERSONALE ADDETTO ALLE MANUTENZIONI**

Il personale addetto alle manutenzioni comprende:

- il personale addetto alle manutenzioni dell'apparecchiatura RM;
- il personale addetto al rabbocco dei criogeni;
- il personale tecnico addetto alla manutenzione generale dell'impianto RM.

<p>Sistema Socio Sanitario</p>  <p>Regione Lombardia ASST Nord Milano</p>	<p><b>REGOLAMENTO</b></p> <p><b>DI SICUREZZA</b></p> <p><b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b></p>	Rev. 0	Pag. 18 di 26
		<p><b>ASSTNM-REG-008</b></p>	

Le seguenti norme di sicurezza riguardano specificamente tutto il personale addetto alle manutenzioni e integrano le “norme generali di sicurezza per i lavoratori” (capitolo 12) che devono essere comunque rispettate.

#### **14.1 Norme di sicurezza per il personale addetto alla manutenzione dell'apparecchiatura RM**


- 1) La manutenzione ordinaria e straordinaria dell'apparecchiatura RM deve essere eseguita esclusivamente da personale tecnico specializzato della ditta installatrice (o da essa formalmente autorizzato) che sia stato preventivamente edotto sui rischi inerenti al campo statico di induzione magnetica, alle onde elettromagnetiche a radiofrequenza, ai gradienti di campo magnetico e ai criogeni.
- 2) Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria devono essere eseguiti solamente in concomitanza della sospensione dell'attività diagnostica.
- 3) E' vietato introdurre all'interno della sala magnete qualsiasi oggetto e attrezzo di lavoro in materiale ferromagnetico.
- 4) Il personale addetto alla manutenzione dell'apparecchiatura RM è tenuto ad informare l'Esperto Responsabile e il Medico Responsabile in merito alla natura e ai dettagli di ogni intervento effettuato.

#### **14.2 Norme di sicurezza per il personale addetto al rabbocco dei criogeni**

- 1) Il rabbocco dei criogeni deve essere eseguito esclusivamente da personale tecnico specializzato che sia stato preventivamente edotto sui rischi relativi ai criogeni nonché quelli inerenti alla presenza del campo statico di induzione magnetica, delle onde elettromagnetiche a radiofrequenza e dei gradienti di campo magnetico.
- 2) Al personale addetto al rabbocco dei criogeni è vietato introdurre all'interno della sala magnete qualsiasi oggetto, bombola, contenitore e attrezzo di lavoro in materiale ferromagnetico.
- 3) Il rabbocco dei criogeni deve essere effettuato previo accordo con il Medico Responsabile e l'Esperto Responsabile.
- 4) Durante tutte le procedure relative al rabbocco dei criogeni l'attività diagnostica deve essere sospesa.
- 5) Lo spostamento del dewar per il rabbocco dei criogeni deve avvenire secondo il percorso stabilito dall'Esperto Responsabile.
- 6) Durante le operazioni di rabbocco dei criogeni deve essere attivato manualmente il sistema di estrazione di emergenza. Deve essere, inoltre, assolutamente evitata qualsiasi operazione che possa comportare la formazione di scintille.
- 7) Il personale addetto al rabbocco dei criogeni è tenuto ad informare l'Esperto Responsabile e il Medico Responsabile in merito alla natura e ai dettagli di ogni intervento effettuato.

#### **14.3 Norme di sicurezza per il personale addetto alla manutenzione generale dell'impianto RM**

Le norme di sicurezza per il personale addetto alla manutenzione generale dell'impianto RM si riferiscono a tutto il personale tecnico che acceda al sito RM per interventi non direttamente

 Sistema Socio Sanitario <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 19 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

connessi alla manutenzione dell'apparecchiatura RM e al rabbocco dei criogeni. In particolare, tali interventi comprendono quelli a carico dell'impianto elettrico e di condizionamento.

- 1) Il personale tecnico addetto alla manutenzione generale degli impianti di servizio al sito RM deve essere messo a conoscenza della presenza del campo magnetico e non può per nessun motivo entrare nella zona controllata. Nel caso si presentasse questa necessità deve essere informato l'Esperto Responsabile che fornirà le necessarie istruzioni.
- 2) Il personale tecnico deve astenersi dal compiere operazioni che non siano di propria competenza.
- 3) E' opportuno introdurre il minore numero possibile di attrezzi all'interno del sito RM.
- 4) È vietato introdurre all'interno della sala magnete cassette porta attrezzi, bombole, saldatrici, martelli e qualsiasi oggetto o utensile di lavoro in materiale ferromagnetico.
- 5) Al termine di ogni intervento non devono essere lasciati oggetti metallici e ferromagnetici all'interno del sito RM.
- 6) Il personale tecnico addetto alla manutenzione generale dell'impianto RM è tenuto a informare l'Esperto Responsabile e il Medico Responsabile in merito alla natura e ai dettagli di ogni intervento effettuato.

## **15 NORME DI SICUREZZA IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

Le norme di sicurezza relative a situazioni di emergenza comprendono le principali procedure operative che devono essere messe in atto da tutti gli operatori presso il sito RM in caso di emergenza.


### **15.1 Quench del magnete**

Il Quench rappresenta una rapida evaporazione e la successiva perdita dell'elio liquido contenuto nel serbatoio del magnete a seguito di un accidentale ed eccessivo riscaldamento di zone all'interno della camera dove si trovano le bobine superconduttrici. In caso di quench si ha generalmente la frantumazione del disco di rottura della testata del magnete a cui è associato un tipico rumore riconoscibile. All'evaporazione dell'elio può fare seguito un suono caratteristico simile ad un sibilo. Durante un quench, se il sistema e il circuito di evacuazione del gas funzionano correttamente e non sono ostruiti, l'elio gassoso sfocia all'esterno dell'edificio del sito RM attraverso il tubo del quench. In caso contrario esiste la possibilità di perdite di elio gassoso all'interno della sala magnete. Tali perdite possono essere rilevate dall'entrata in funzione del sistema di allarme ossigeno e dalla formazione di una nebbia bianca in prossimità della testata del magnete. L'entità di un avvenuto quench può essere riscontrata in base alla percentuale residua di elio contenuto nel serbatoio del magnete.

#### **15.1.1 Quench del magnete senza perdite di elio all'interno della sala magnete**

In caso di quench senza perdite di elio all'interno della sala magnete l'elio gassoso viene espulso nell'ambiente esterno senza costituire fonte di pericolo. Tipicamente, dopo un quench del magnete, l'apparecchiatura RM non è più correttamente funzionante e il personale di servizio presso il sito RM deve operare in base alle seguenti procedure:

- 1) interrompere l'esame e fare uscire il paziente dalla sala magnete;
- 2) controllare la percentuale residua di elio contenuto nel serbatoio del magnete.

 Sistema Socio Sanitario <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 20 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

3) Avvertire l'Esperto Responsabile e il Medico Responsabile in merito alla natura dell'incidente.

### 15.1.2 Quench del magnete con perdite di elio all'interno della sala magnete

Il quench con perdite di elio all'interno della sala magnete rappresenta una situazione di pericolo per gli operatori e soprattutto per il paziente. In tale situazione è opportuno procedere secondo le seguenti indicazioni e norme operative:

- 1) perdite di elio all'interno della sala magnete sono riscontrabili dall'entrata in funzione del sistema di allarme ossigeno e dalla formazione di una nebbia bianca in prossimità della testata del magnete. In caso di evidenza di perdite di elio all'interno della sala magnete gli operatori presso il sito RM devono azionare manualmente il sistema di estrazione di emergenza tramite l'apposito interruttore, qualora non si fosse attivato automaticamente;
- 2) gli operatori presso il sito RM devono tranquillizzare il paziente, estrarlo dal gantry dell'apparecchiatura RM e allontanarlo dalla sala magnete;
- 3) il personale di servizio presso il sito RM, dopo avere fatto uscire il paziente dalla sala magnete, deve allontanarsi;
- 4) gli operatori presso il sito RM devono immediatamente informare l'Esperto Responsabile e il Medico Responsabile in merito alla natura dell'incidente.

### 15.2 Allarme ossigeno


Il sistema di allarme ossigeno è comandato da una centralina elettronica collegata ad un rivelatore di ossigeno posto nella sala magnete. Sono impostate due soglie di allarme in corrispondenza di valori della concentrazione di ossigeno pari a 19% e 18%. Alla soglia del 19% è associata una segnalazione di allarme mentre alla soglia del 18% è collegata anche l'attivazione automatica del sistema di estrazione di emergenza.

Il sistema di allarme ossigeno può entrare in funzione nelle seguenti situazioni:

- considerevoli perdite di elio all'interno della sala magnete  
scatta l'allarme corrispondente alla concentrazione di ossigeno del 18% e viene attivato automaticamente il sistema di estrazione di emergenza;
- piccole e limitate perdite di elio o momentanea diminuzione della concentrazione di ossigeno all'interno della sala magnete  
scatta l'allarme relativo alla soglia corrispondente alla concentrazione di ossigeno del 19%;
- guasto alla centralina elettronica o non corretta calibrazione del rivelatore di ossigeno  
il sistema di allarme entra continuamente o ripetutamente in funzione anche in situazioni non anomale e di pericolo;
- incendio  
durante un eventuale sviluppo di incendio all'interno della sala magnete diminuisce il livello della concentrazione di ossigeno e il sistema di allarme ossigeno entra in funzione.

In caso di entrata in funzione del sistema di allarme ossigeno il personale di servizio presso il sito RM è tenuto a seguire le seguenti procedure:

- 1) tranquillizzare il paziente, interrompere l'esame, estrarre il paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM e allontanarlo momentaneamente dalla sala magnete;
- 2) attivare manualmente il sistema di estrazione di emergenza;

 Sistema Socio Sanitario <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 21 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

- 3) verificare la presenza di segni o indizi relativi a:
- un quench del magnete o perdite di elio all'interno della sala magnete;
  - un principio di incendio all'interno della sala magnete.

In caso di:


- A) evidente quench del magnete o perdite di elio all'interno della sala magnete
- allontanarsi dal sito RM;
  - informare l'Esperto Responsabile e il Medico Responsabile in merito alla natura dell'incidente.
- B) principio di incendio all'interno della sala magnete
- eseguire quanto riportato nella sezione "15.3. Emergenza incendio".
- C) non evidenti anomalie
- se, a seguito dell'attivazione manuale del sistema di estrazione di emergenza, il sistema di allarme ossigeno si disinserisce è effettivamente presente una diminuzione della concentrazione di ossigeno all'interno della sala magnete ed è necessario procedere come indicato al punto (A);
  - se, a seguito dell'attivazione manuale del sistema di estrazione di emergenza, il sistema di allarme non si disinserisce è probabile che si tratti di un guasto alla centralina del sistema di allarme o di una non corretta calibrazione del rivelatore della concentrazione di ossigeno. In ogni caso, gli operatori presso il sito RM devono sospendere momentaneamente gli esami e informare l'Esperto responsabile e il Medico Responsabile che decideranno in merito alle azioni da intraprendere.

### **15.3 Emergenza incendio**

L'emergenza incendio scatta in concomitanza di principio di incendio all'interno del sito RM. Il personale di servizio presso il sito RM è tenuto a seguire le indicazioni riportate nel piano di fuga redatto dal Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione nonché le seguenti norme operative di carattere generale.

- 1) Se l'incendio interessa la sala magnete:
- estrarre il paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM e allontanarlo dalla sala magnete;
  - disattivare il tavolo di comando e gli alimentatori premendo gli appositi pulsanti (Stop alimentazione - Emergency stop);
  - in caso di intervento sull'incendio manovrare opportunamente gli estintori e, all'interno della sala magnete, utilizzare solamente gli appositi estintori amagnetici in dotazione al sito RM;
  - qualora il principio di incendio non possa essere contenuto è necessario che tutto il personale e il pubblico si allontanino dalla sala magnete e dal sito RM;
  - richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco;
  - informare il Medico Responsabile e l'Esperto Responsabile in merito alla natura dell'incidente.
- 2) Se l'incendio non interessa la sala magnete:
- tranquillizzare il paziente ed estrarlo dal gantry dell'apparecchiatura RM;



 Sistema Socio Sanitario <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 22 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

- togliere l'alimentazione alle varie apparecchiature mediante gli appositi interruttori e pulsanti;
- in caso di intervento sull'incendio manovrare opportunamente gli estintori amagnetici;
- nel caso in cui il principio di incendio non possa essere contenuto è necessario che tutto il personale e il pubblico si allontanino dalla sala magnete e dal sito RM;
- richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco;
- informare il Medico Responsabile e l'Esperto Responsabile in merito alla natura dell'incidente.

#### **15.4 Blackout elettrico**

Nel caso in cui si verifichi un blackout elettrico il personale di servizio presso il sito RM è tenuto a procedere come di seguito riportato:


- 1) tranquillizzare il paziente ed estrarlo dal gantry dell'apparecchiatura RM;
- 2) avvertire il personale tecnico addetto alla manutenzione dell'impianto elettrico del sito RM;
- 3) ristabilita l'alimentazione elettrica, verificare il corretto funzionamento del compressore dell'elio;
- 4) informare l'Esperto Responsabile e il Medico Responsabile in merito alla natura dell'incidente.

#### **15.5 Presenza accidentale di oggetti in materiale ferromagnetico nella struttura del magnete**


La presenza di oggetti ferromagnetici nella struttura del magnete non si dovrebbe mai verificare a meno di incidenti dovuti a grave negligenza dal momento che è assolutamente vietato introdurre oggetti in materiale ferromagnetico all'interno della sala magnete ("7. Norme generali di sicurezza"). In caso di emergenze a seguito di incidenti di tale genere il personale di servizio presso il sito RM deve agire in base alle seguenti procedure operative.

- 1) Se l'oggetto attratto dal magnete non impedisce l'estrazione del paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM e non ha arrecato danni al paziente:
  - tranquillizzare il paziente, estrarlo dal gantry dell'apparecchiatura RM e accompagnarlo fuori dalla sala magnete;
  - non cercare di rimuovere l'oggetto attratto dal magnete fino a che il paziente non sia stato estratto dal gantry dell'apparecchiatura RM e accompagnato fuori dalla sala magnete;
  - se l'oggetto attratto dal magnete è di piccole dimensioni e massa non considerevole (monete, viti, bulloni, fermagli, etc.) cercare di rimuoverlo facendo molta attenzione a non lasciare assolutamente mai la presa sull'oggetto stesso fino a che non sia stato definitivamente allontanato dalla sala magnete. Ogni oggetto ferromagnetico all'interno della sala magnete è, infatti, sempre soggetto ad una forza attrattiva verso il centro del magnete e a una forza di torsione che aumentano con la massa dell'oggetto stesso. In caso di minimo dubbio sulle modalità di intervento non compiere alcuna azione di cui non si possano prevedere gli esiti;
  - se non è possibile rimuovere l'oggetto attratto dal magnete o se l'oggetto è di dimensioni e massa considerevoli (bombe per l'ossigeno, lucidatrici, carrelli, sedie, aste di supporto, etc) contattare l'Esperto Responsabile e il Medico Responsabile che decideranno in merito alle azioni da intraprendere;



<p>Sistema Socio Sanitario</p>  <p>Regione Lombardia ASST Nord Milano</p>	<p><b>REGOLAMENTO</b></p> <p><b>DI SICUREZZA</b></p> <p><b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b></p>	Rev. 0	Pag. 23 di 26
		<p><b>ASSTNM-REG-008</b></p>	

- informare il Medico Responsabile e l'Esperto Responsabile in relazione alla natura dell'incidente.
- 2) Se l'oggetto attratto dal magnete impedisce l'estrazione del paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM ma non ha arrecato danni al paziente:
- tranquillizzare il paziente;
  - contattare immediatamente l'Esperto responsabile e il Medico Responsabile che decideranno in merito alle azioni da intraprendere;
  - dopo avere rimosso e allontanato dalla sala magnete l'oggetto ferromagnetico, estrarre il paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM;
  - informare il Medico Responsabile e l'Esperto Responsabile in merito alla natura dell'incidente.
- 3) se l'oggetto attratto dal magnete ha arrecato danni al paziente ma non impedisce l'estrazione del paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM:
- estrarre con le dovute precauzioni il paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM, condurlo nella zona di emergenza utilizzando eventualmente la barella amagnetica in dotazione al sito RM e fornire le cure assistenziali del caso;
  - non cercare di rimuovere l'oggetto attratto dal magnete fino a che il paziente non sia stato estratto dal gantry dell'apparecchiatura RM e accompagnato fuori dalla sala magnete;
  - se l'oggetto attratto dal magnete è di piccole dimensioni e massa non considerevole (monete, viti, bulloni, fermagli, etc) cercare di rimuoverlo facendo molta attenzione a non mollare assolutamente mai la presa sull'oggetto stesso fino a che non sia stato definitivamente allontanato dalla sala magnete. Ogni oggetto ferromagnetico all'interno della sala magnete è, infatti, sempre soggetto ad una forza attrattiva verso il centro del magnete e ad una forza di torsione che aumentano con la massa dell'oggetto stesso. In caso di minimo dubbio sulle modalità di intervento non compiere alcuna azione di cui non si possano prevedere gli esiti;
  - se non è possibile rimuovere l'oggetto attratto dal magnete o se l'oggetto è di dimensioni e massa considerevoli (bombole per l'ossigeno, lucidatrici, carrelli, sedie, aste di supporto, etc) contattare l'Esperto Responsabile e il Medico Responsabile che decideranno in merito alle azioni da intraprendere;
  - informare il Medico Responsabile e l'Esperto Responsabile in relazione alla natura dell'incidente.
- 4) Se l'oggetto attratto dal magnete ha arrecato danni al paziente e impedisce l'estrazione del paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM:
- tranquillizzare il paziente e valutare per quanto possibile la natura dei danni riportati dallo stesso;
  - se l'oggetto attratto dal magnete è di piccole dimensioni, massa non considerevole e non risulta conficcato nel corpo del paziente cercare di rimuoverlo facendo molta attenzione a non mollare assolutamente mai la presa sull'oggetto stesso fino a che non sia stato definitivamente allontanato dalla sala magnete. Ogni oggetto ferromagnetico all'interno della sala magnete è, infatti, sempre soggetto a una forza attrattiva verso il centro del magnete e a una forza di torsione che aumentano con la massa dell'oggetto stesso. In

 Sistema Socio Sanitario <b>Regione Lombardia</b> ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 24 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

caso di minimo dubbio sulle modalità di intervento non compiere alcuna azione di cui non si possano prevedere gli esiti;

- se non è possibile rimuovere l'oggetto attratto dal magnete o se l'oggetto è di dimensioni e massa considerevoli (bombole per l'ossigeno, lucidatrici, carrelli, sedie, aste di supporto, etc) è necessario attivare la procedura di spegnimento pilotato del campo statico di induzione magnetica come descritto nella sezione "15.7. Spegnimento pilotato del campo statico di induzione magnetica" oppure, in alternativa contattare l'Esperto Responsabile e il Medico responsabile che decideranno in merito alle azioni da intraprendere. Prima di attivare la procedura è necessario verificare, in relazione alla situazione contingente, che eventuali movimenti dell'oggetto ferromagnetico a seguito dello spegnimento del campo statico di induzione magnetica non comportino ulteriori danni per il paziente. Prendere, quindi, tutti gli accorgimenti necessari per attivare nella massima sicurezza la procedura di spegnimento pilotato del campo statico di induzione magnetica. Non compiere, in ogni caso, azioni di cui non si possano prevedere gli esiti;
- dopo avere allontanato l'oggetto ferromagnetico dalla sala magnete estrarre con le dovute precauzioni il paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM, condurlo nella zona di emergenza, utilizzando eventualmente la barella amagnetica in dotazione al sito RM e fornire le cure assistenziali del caso;
- informare prontamente il Medico Responsabile e l'Esperto Responsabile in relazione alla natura dell'incidente.

### **15.6 Emergenze assistenziali mediche e/o anestesiolgiche**

In caso di emergenze assistenziali mediche e/o anestesiolgiche il personale di servizio presso il sito RM deve:

- 1) interrompere l'esame;
- 2) estrarre il paziente dal gantry dell'apparecchiatura RM e trasportarlo nella zona di emergenza utilizzando eventualmente l'apposita barella amagnetica in dotazione al sito RM;
- 3) soccorrere il paziente e prestare le cure assistenziali del caso.


### **15.7 Spegnimento pilotato del campo statico di induzione magnetica**

Lo spegnimento pilotato del campo statico di induzione magnetica è una procedura che deve essere messa in atto solo ed esclusivamente in particolari situazioni di estrema emergenza in cui la disattivazione del campo statico di induzione magnetica rappresenti l'unico mezzo di intervento possibile:

- pericolo per la salute di persone in caso di incidenti all'interno della sala magnete;
- situazioni di emergenza incendio e pericolo in cui i Vigili del Fuoco debbano assolutamente intervenire all'interno della sala magnete con oggetti in materiale ferromagnetico.

Per quanto concerne l'eventuale disattivazione del campo statico di induzione magnetica mediante spegnimento pilotato si sottolinea che:

- lo spegnimento pilotato del campo statico di induzione magnetica può essere attivato mediante l'apposito pulsante. La pressione del pulsante di spegnimento pilotato ha l'effetto di indurre un quench del magnete;

Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 25 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

- alla pressione del pulsante di spegnimento pilotato può fare seguito un rumore caratteristico causato dalla frantumazione del disco di rottura del serbatoio dell'elio. L'evaporazione dell'elio può essere accompagnata da un rumore simile ad un sibilo;
- durante la fase di spegnimento pilotato del campo statico di induzione magnetica sono possibili perdite di elio all'interno della sala magnete ("15.1.2. Quench del magnete con perdite di elio all'interno della sala magnete").

Il personale di servizio presso il sito RM, nel caso in cui si renda necessario attivare la procedura di spegnimento pilotato del campo statico di induzione magnetica, è tenuto a rispettare le seguenti norme generali operative e inerenti alla sicurezza:

- 1) allontanare tutte le persone dalla sala magnete;
- 2) attivare manualmente il sistema di estrazione di emergenza;
- 3) in caso di minimo dubbio che la procedura di disattivazione del campo statico di induzione magnetica non abbia avuto esito positivo ("15.1. Quench del magnete"):
  - non entrare all'interno della sala magnete con oggetti in materiale ferromagnetico;
  - non introdurre oggetti in materiale ferromagnetico nella sala magnete in presenza di persone all'interno;
  - verificare la percentuale di riempimento dell'elio contenuto nel serbatoio del magnete;
- 4) l'accesso alla sala magnete rimane sempre e comunque interdetto ai portatori di pacemaker, ai portatori di protesi dotate di circuiti elettronici e ai portatori di protesi, clips vascolari, preparati metallici intracranici e schegge in materiale ferromagnetico fino a nulla osta rilasciato dall'Esperto Responsabile.

## 16 MODALITÀ E PERIODICITÀ DELLE VERIFICHE DI QUALITÀ E SICUREZZA


Di seguito sono elencate le modalità e la periodicità delle verifiche di qualità e sicurezza del sito RM:

- Gabbia di Faraday

Il controllo della tenuta della gabbia di Faraday è effettuato con periodicità annuale da personale di ditta esterna, che produce relativo report alla fine dell'intervento. Vengono verificate le frequenze di 10, 63,9 e 100 MHz nei seguenti punti di controllo: porta, visiva e area filtri. Le misure vengono effettuate con una coppia di antenne loop (10 MHz) e una coppia di antenne dipolo (63,9 e 100 MHz). In aggiunta, settimanalmente viene verificata l'integrità dei contatti (fingers) fra la porta della sala magnete e la struttura della gabbia di Faraday.

- Sensore Ossigeno

La verifica del corretto funzionamento del sensore ossigeno viene effettuata con periodicità semestrale da personale di ditta esterna, che produce relativo report alla fine dell'intervento. I controlli vengono eseguiti mediante l'uso di tre bombolette la cui concentrazione di ossigeno (0%, 18% e 19%) è certificata. Si verifica l'attivazione del pre-allarme acustico luminoso (19%) e dell'attivazione automatica della ventilazione di emergenza (18%). In aggiunta, per ogni giorno di attività clinica viene verificato e registrato il valore di concentrazione di ossigeno in sala magnete per rilevare una eventuale deriva del sensore.

Sistema Socio Sanitario  Regione Lombardia ASST Nord Milano	<b>REGOLAMENTO</b>  <b>DI SICUREZZA</b> <b>PER L'IMPIANTO A RISONANZA MAGNETICA</b>	Rev. 0	Pag. 26 di 26
		<b>ASSTNM-REG-008</b>	

- **Impianto di Ventilazione**

La verifica del corretto funzionamento dell'impianto di ventilazione, sia in condizioni normali che di emergenza, viene effettuata con periodicità semestrale da personale di ditta esterna, che produce relativo report alla fine dell'intervento. Vengono controllati in entrambe le condizioni i flussi di mandata e di ripresa con balometro per ogni singola bocchetta e con filo a caldo o ventolino nei punti non accessibili al balometro. Devono essere garantiti almeno 6 ricambi/h in condizioni normali e almeno 18 ricambi/h in condizioni di emergenza. In aggiunta, per ogni giorno di attività clinica vengono verificati e registrati i valori di temperatura e umidità e l'attivazione del sistema di emergenza mediante pulsante manuale per rilevare eventuali malfunzionamenti del sistema di ventilazione.

- **Serbatoio di Elio**

Per ogni giorno di attività clinica vengono verificati e registrati i valori della percentuale di riempimento del serbatoio dell'elio dell'apparecchiatura RM per rilevare eventuali perdite di elio dovute ad una lenta evaporazione.

- **Linee isomagnetiche di campo**

La corrispondenza delle linee isomagnetiche tracciate sul pavimento con nastro adesivo giallo al valore di 0,5 mT è effettuata annualmente. Con la stessa periodicità viene controllata anche la corrispondenza del perimetro della zona di rispetto al valore di 0,1 mT.


- **Funzionamento del rilevatore di componenti ferromagnetiche**

La verifica del corretto funzionamento dello strumento si effettua trimestralmente utilizzando gli oggetti ferromagnetici e amagnetici in dotazione con lo strumento.

- **Controlli di qualità**

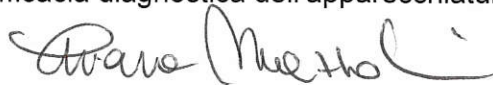
I controlli di qualità sull'apparecchiatura RM Philips Achieva 1,5T vengono eseguiti con periodicità semestrale, e comunque dopo ogni intervento manutentivo importante, applicando il protocollo PIQT (Protocol of Image Quality Tests) che si basa sulle procedure NEMA MS1, 2, 3 e 5. I parametri controllati sono almeno uniformità, rapporto segnale/rumore, ghost, spessore dello strato, risoluzione spaziale e linearità o distorsione geometrica.

L'Esperto Responsabile  
della sicurezza



Dott. Luigi Vismara

Medico Responsabile della sicurezza clinica e  
dell'efficacia diagnostica dell'apparecchiatura RM



Dott.ssa Chiara Mazzoleni