



**Istituto Virtuale Nazionale  
Malattie Neurologiche Rare**

**Documento condiviso Progetto 2021 - WP5, Task 2 –**

Piattaforma strumentale neuroradiologia

*Fabio Triulzi*

Protocollo di acquisizione per  
Risonanza magnetica per l'età evolutiva

## Risonanza magnetica per l'età evolutiva

Coordinatori: Cristina Baldoli, Mariasavina Severino, Domenico Tortora

Partecipanti allo studio

<b>IRCCS</b>	<b>Età evolutiva</b>	<b>Leucodistrofie</b>
<b>Besta</b>	<i>Erbetta, Moscatelli</i>	<i>Erbetta, Moscatelli</i>
<b>Mondino</b>	<i>Pichiecchio</i>	<i>Pichiecchio</i>
<b>Auxologico</b>	<i>Cinnante</i>	<i>Cinnante</i>
<b>Policlinico</b>	<i>Triulzi</i>	<i>Triulzi</i>
<b>San Raffaele</b>	<i>Baldoli</i>	<i>Baldoli</i>
<b>Don Gnocchi</b>	<i>Blasi</i>	
<b>Humanitas</b>	<i>Grimaldi</i>	<i>Grimaldi</i>
<b>Negri</b>	<i>Zanier</i>	
<b>Medea</b>	<i>Agarwal</i>	<i>Agarwal</i>
<b>ISNB</b>	<i>Toni</i>	<i>Tonon</i>
<b>San Martino</b>		<i>Saitta</i>
<b>Gaslini</b>	<i>Severino</i>	<i>Tortora</i>
<b>Stella Maris</b>	<i>Montanaro</i>	<i>Montanaro</i>
<b>OPBG</b>	<i>Carboni</i>	<i>Carducci</i>
<b>Gemelli</b>	<i>Gaudino</i>	<i>Gaudino</i>
<b>Spallanzani</b>	<i>Campioni</i>	<i>Campioni</i>
<b>CSS S Giovanni Rotondo</b>	<i>Popolizio</i>	<i>Popolizio</i>
<b>Oasi di Troina</b>	<i>Romano</i>	<i>Romano</i>

Modalità di lavoro

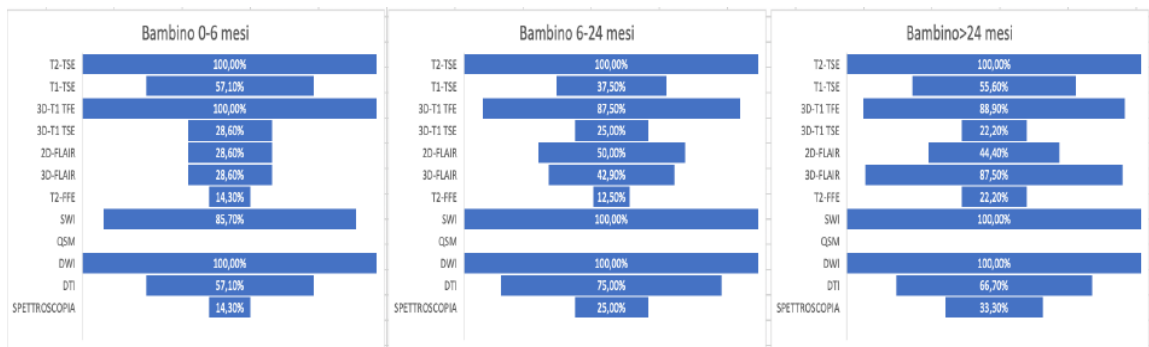
- In considerazione delle ampie sovrapposizioni fra i due gruppi (RM per età evolutiva e leucodistrofie) una volta identificati i referenti Baldoli, Severino e Tortora si decide di procedere con riunioni congiunte fra i due gruppi
- Riconoscimento di uno o due referenti per ogni IRCCS
- Sia per il gruppo età evolutiva che per quello leucodistrofie si decide di procedere con delle survey che indichino le sequenze più utilizzate.
- Nell'ottica di identificare i requisiti minimi le survey servono per identificare quelle sequenze di base che tutti utilizzano
- Una volta definiti i requisiti minimi fondamentali per una armonizzazione sulle sequenze di base sono state definite le sequenze avanzate maggiormente utilizzate
- Quale successivo step per un percorso futuro si ritiene particolarmente utile l'introduzione di referti strutturati in particolare nell'ambito delle leucodistrofie

## Survey per il gruppo età evolutiva

### SURVEY ETA' EVOLUTIVA

Bambino 0-6 mesi												
RISPOSTA	T2-TSE	T1-TSE	3D-T1 TFE	3D-T1 TSE	2D-FLAIR	3D-FLAIR	T2-FFE	SWI	QSM	DWI	DTI	SPETTROSCOPIA
SI (1)	100,0%	57,1%	100,0%	28,6%	28,6%	28,6%	14,3%	85,7%	0,0%	100,0%	57,1%	14,3%
NO (0)	0,0%	14,3%	0,0%	71,4%	71,4%	57,1%	85,7%	14,3%	71,4%	0,0%	14,3%	42,9%
Opzionale (2)	0,0%	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	28,6%	0,0%	28,6%	42,9%
Bambino 6 mesi-2 anni												
RISPOSTA	T2-TSE	T1-TSE	3D-T1 TFE	3D-T1 TSE	2D-FLAIR	3D-FLAIR	T2-FFE	SWI	QSM	DWI	DTI	SPETTROSCOPIA
SI (1)	100,0%	37,5%	87,5%	25,0%	50,0%	42,9%	12,5%	100,0%	0,0%	100,0%	75,0%	25,0%
NO (0)	0,0%	37,5%	12,5%	75,0%	50,0%	57,1%	87,5%	0,0%	75,0%	0,0%	0,0%	25,0%
Opzionale (2)	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%	25,0%	50,0%
Bambino > 2 anni												
RISPOSTA	T2-TSE	T1-TSE	3D-T1 TFE	3D-T1 TSE	2D-FLAIR	3D-FLAIR	T2-FFE	SWI	QSM	DWI	DTI	SPETTROSCOPIA
SI (1)	100,0%	55,6%	88,9%	22,2%	44,4%	87,5%	22,2%	100,0%	0,0%	100,0%	66,7%	33,3%
NO (0)	0,0%	33,3%	11,1%	77,8%	33,3%	0,0%	77,8%	0,0%	77,8%	0,0%	0,0%	22,2%
Opzionale (2)	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	22,2%	12,5%	0,0%	0,0%	22,2%	0,0%	33,3%	44,4%

Nella tabella seguente sono riportate le percentuali di utilizzo per classe di età



Sulla base dei risultati ottenuti risulta chiaro che in tutti i tre gruppi quasi il 100% degli IRCCS esegue un protocollo che prevede

- 2D T2WI
- 3D T1WI
- DWI-ADC
- SWI

Queste 4 sequenze sono quindi ritenute quelle irrinunciabili nei diversi gruppi di età

A queste si aggiunge dopo i 24 mesi la 3D FLAIR

### Sequenze avanzate suggerite per l'età evolutiva

Queste dipendono ovviamente dal contesto clinico, in linea di massima sono fortemente consigliate

- 3D FLAIR prima dei 24 mesi (oltre alle patologie della sostanza bianca) negli esami dopo mdc per un miglior contrasto rispetto alle 3D T1WI
- Spettroscopia (oltre alle leucodistrofie) nelle patologie degenerativo-metaboliche, nei tumori cerebrali, nelle sospette anossie
- Arterial Spin Labeling (ASL) nelle patologie vascolari, nei tumori, nell'epilessia
- DTI 32 direzioni, clinicamente può essere utile nelle ciliopatie (Joubert, Juobert-like, Moebius) dove vi sono anomalie congenite nel decorso delle fibre di sostanza bianca

Rimane aperte la questione su quando usare il mezzo di contrasto e quando studiare il midollo spinale. Entrambi questi completamenti sono comunque consigliati in particolare in quelle patologie dove è già noto un possibile coinvolgimento del midollo spinale dopo vi possono esser interruzioni della BEE con possibili aree di enhancement dopo mdc.

## Armonizzazione dei protocolli di acquisizione RM per l'età evolutiva

### RISULTATI FINALI

Sequenze necessarie per tutte le età

- a. 2D T2WI
- b. 3D T1WI
- c. DWI-ADC#
- d. SWI\*

Sequenze necessarie sopra i 24 mesi

- a. 2D T2WI
- b. 3D T1WI
- c. DWI-ADC#
- d. SWI\*
- e. 3D FLAIR

Parametri delle sequenze sai a 1.5 T che a 3.0 T

	TR ms	TE ms	FOV	N° sezioni	voxel	T1 ms
<b>0-3 mesi</b>						
2D T2	6300	120	160x160	32	0.45x0.45x3	
3D T1	9.4	4.6	160x160	106	1x1x1	
<b>4-12 mesi</b>						
2D T2	5020	100	190x190	40	0.45x0.45x3	
3D T1	9.4	4.6	190x190	132	1x1x1	
<b>1-3 anni</b>						
2D T2	5020	100	210x210	42	0.45x0.45x3	
3D T1	9.4	4.6	210x210	139	1x1x1	
3D FLAIR >2 aa	6000-9000	300-350	230x230	170	1x1x1	2000-2500
<b>&gt; 3 anni</b>						
2D T2	5020	100	220x220	45	0.45x0.45x3	
3D T1	9.4	4.6	220x220	149	1x1x1	
3D FLAIR	6000-9000	300-350	230x230	170	1x1x1	2000-2500

# Possono essere in genere utilizzati i parametri preimpostati dal vendor

\* Possono essere in genere utilizzati i parametri preimpostati dal vendor