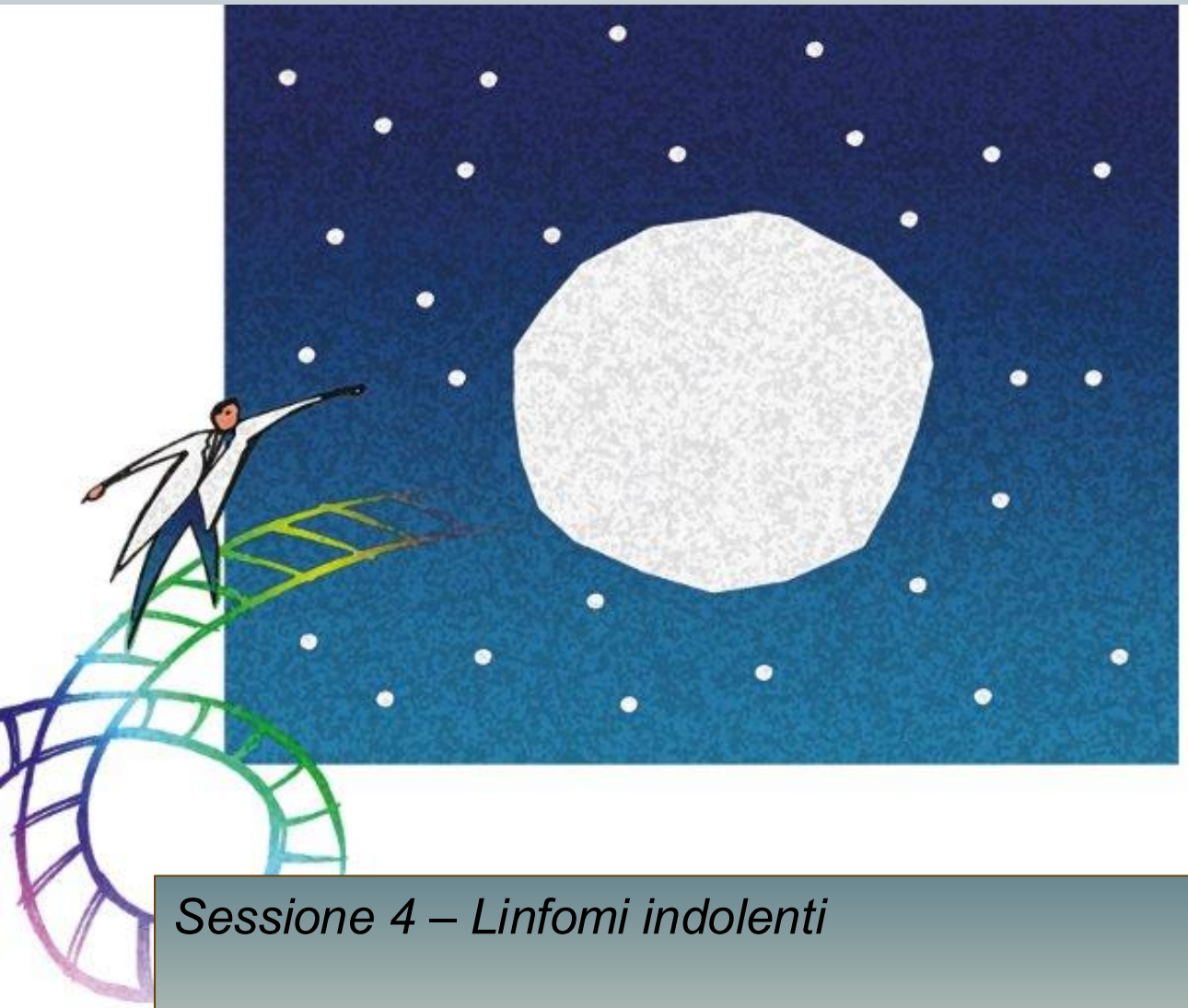


The young side of LYMPHOMA

gli under 40 a confronto

Reggio Emilia, Hotel Mercure Astoria
2-3 ottobre 2026

Sessione 4 – Linfomi indolenti

Ruolo della PET nell'identificare la malattia ossea

Dr.ssa Annachiara Arnone
Medicina Nucleare AUSL- IRCCS Reggio Emilia
Direttore Dr.ssa Angelina Filice
annachiara.arnone@ausl.re.it

Disclosure – No conflicts of interest to declare

Linfomi FDG avidi

Sessione 4 – Linfomi indolenti

Ruolo della PET nell'identificare la malattia ossea

Linfoma di Hodgkin

→ BOM non raccomandata di routine

Linfoma non Hodgkin aggressivo/di alto grado

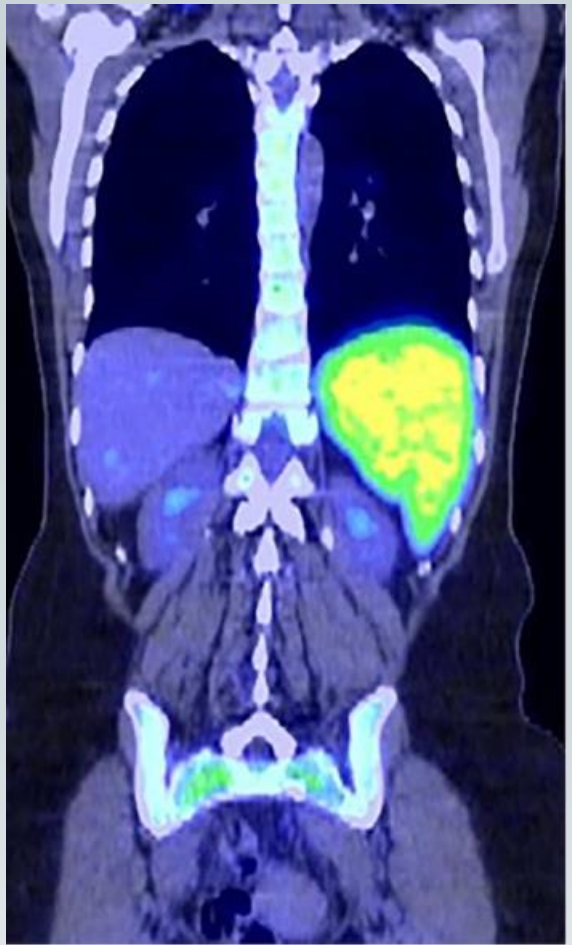
→ BOM non necessaria di routine
→ Considerarla in casi selezionati, quando il risultato può modificare diagnosi, prognosi o trattamento

Linfoma Indolente (Follicolare)

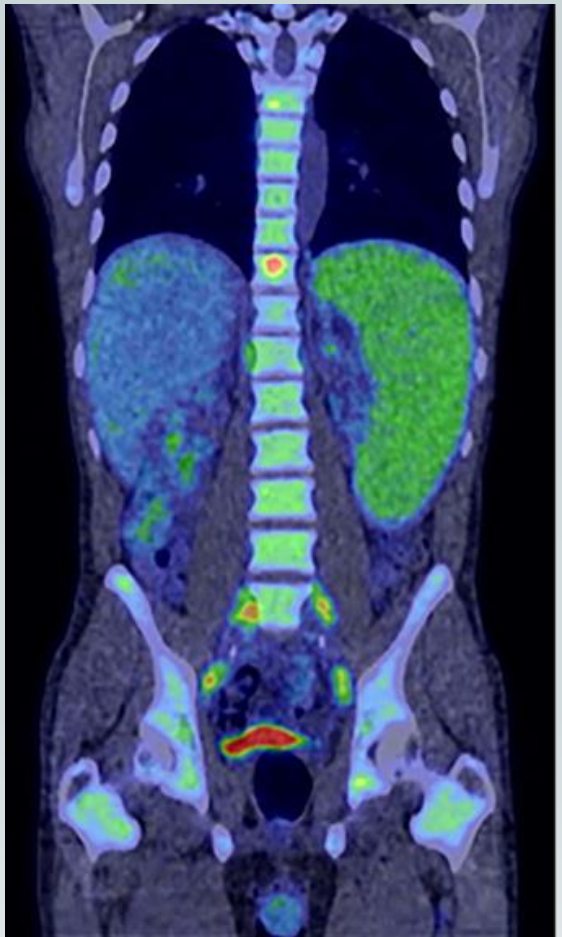
→ BOM raccomandata
→ La PET può non identificare tutto il coinvolgimento midollare

Linfoma follicolare- *eterogeneità del coinvolgimento osteomidollare*

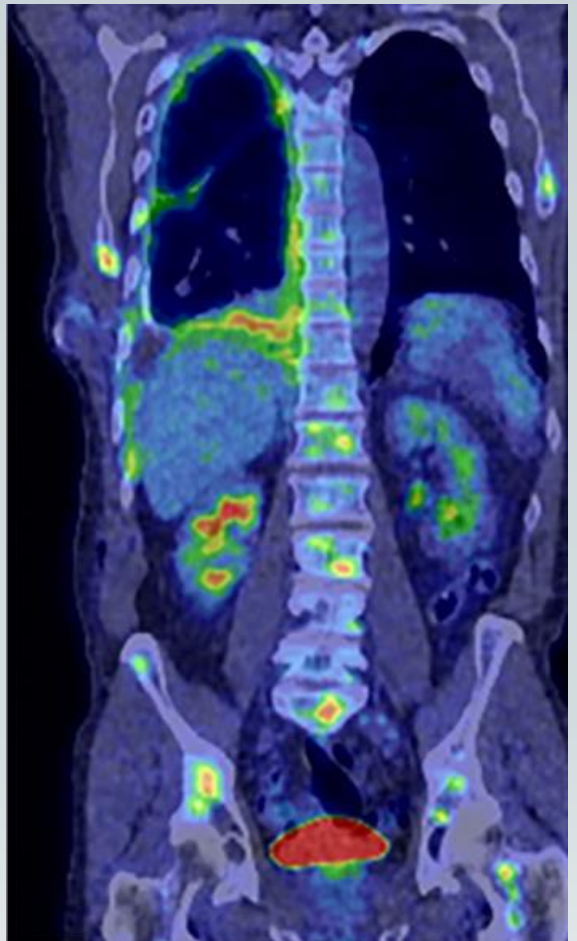
Midollare DIFFUSO



FOCALE



MULTIFOCALE



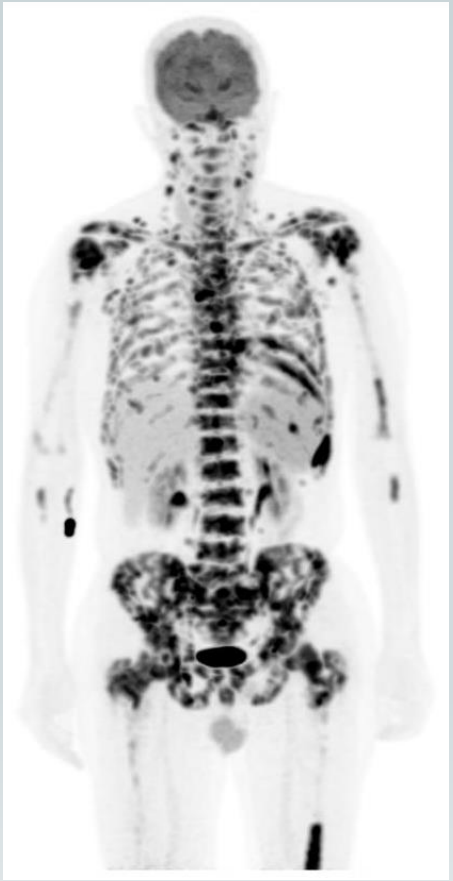
alterazione strutturale captante
CT+PET

doi:10.1634/theoncologist.2019-0952

CASO CLINICO
2021

FUO
Artromialgie
LN LC ed inguinali moderatamente incrementati
Agli esami di ingresso: anemia e piastrinopenia moderata, non linfocitosi.

PET I



BOM

tessuto emopoietico con localizzazione massiva di linfoma di derivazione dai linfociti B periferici, compatibile con **linfoma follicolare.**

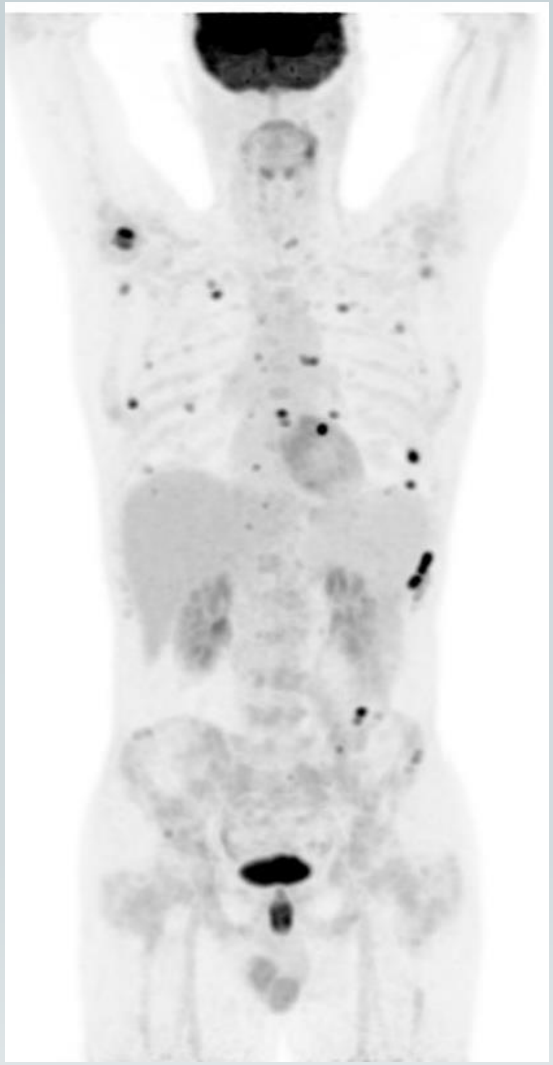
BIOPSIA LINFONODO INGUINALE

linfoma di derivazione dai linfociti B periferici, di tipo **follicolare;** ki67 25%.

I linea: 6 cicli G-CHOP

CASO CLINICO

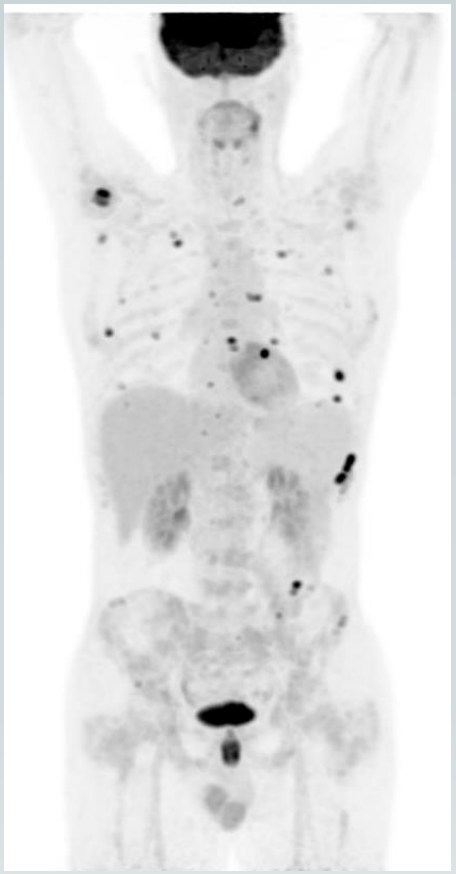
PET 2
Interim dopo 3 cicli G-CHOP



Sedi linfonodali: Risposta completa
Sedi osteo-midollari: Risposta parziale
Deauville Score 5

CASO CLINICO

PET 2
Interim dopo 3 cicli G-CHOP



PET 3
Post-induzione
dopo 6 cicli G-CHOP



BOM

tessuto emopoietico con alterazioni maturative verosimilmente secondarie alla terapia in corso.
Non evidenza di linfoma.

BIOPSIA CT
guidata su sede
PET captante

localizzazione di **linfoma** di derivazione dai linfociti B periferici, morfologicamente compatibile con la forma **follicolare** già diagnosticata al paziente; ki67 40-50 %.

II linea: 4 cicli R-DHAP + ASCT

PET O BIOPSIA?

E’ questa la vera domanda?

PET/CT	**Biopsia osteomidollare**
Whole body	Singolo sito
Distribuzione della malattia	Istologia
Captazione	Infiltrazione microscopica
Fenotipo metabolico	Conferma patologica
Non invasiva	Invasiva
“Dove e quanto?”	**“Che cosa c'è?”**

Mappa Istologia

POSSIAMO EVITARE LA BIOPSIA?

Linee guida/ Meta-analisi

Le raccomandazioni attuali mantengono un approccio prudente e includono la BMB nella valutazione iniziale, in particolare per la conferma della malattia localizzata.

Lymphomas: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up, 2025

ESR Essentials: imaging of lymphoma—practice recommendations by the European Society of Oncologic Imaging, 2025

GELTAMO Guidelines. 2025

Zheng, Yaxin et al. "Positron emission tomography to detect bone marrow involvement for patients with follicular lymphoma: a systematic review and meta-analysis."

Meta-analisi 2023: 9 studi- 1119 pz – Sens 67% - Spec 82% - AUC 0.83

Evidenze recenti
PET-defined limited stage

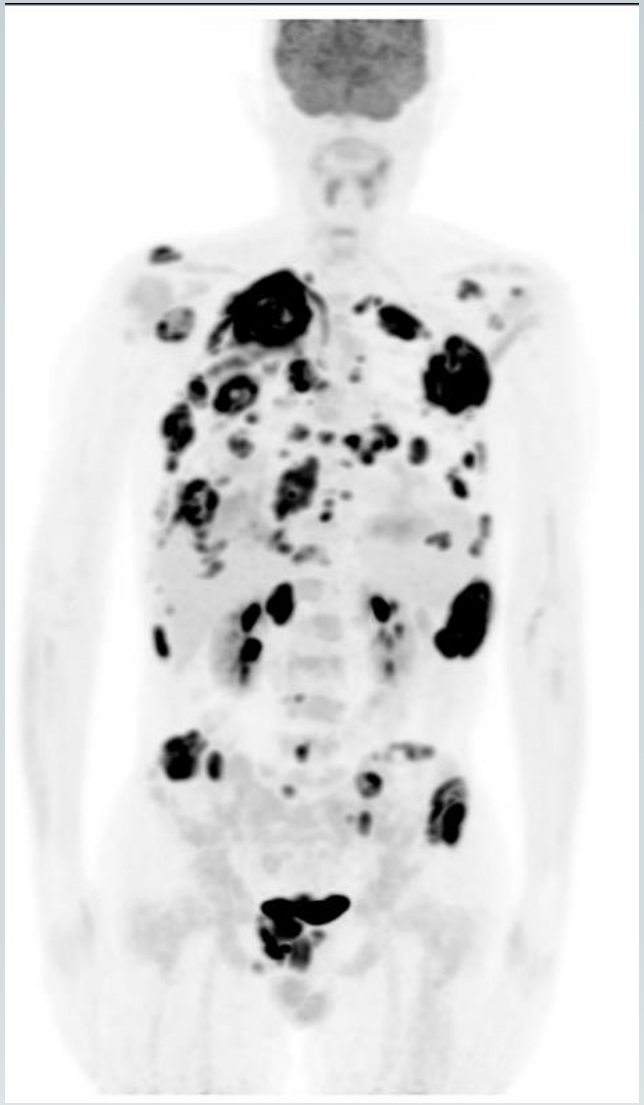
Chen et al., 2025
171 FL grado 1–2
- 27 BMB+
- **0 BMB+ nei PET stage I–II**
- 13 pazienti PET stage III → **upstaged a IV**
- nessuna differenza di sopravvivenza tra BMB+ e BMB-

Chen YY, et al. Ann Hematol. 2025

Solow et al., 2026
60 FL PET-defined limited stage
4/60 (7%) con FL midollare inatteso
0/60 cambiamenti della gestione clinica

Solow M, et al. Br J Haematol. 2026

CASO CLINICO



PET 4
Dopo 2 cicli R-DHAP

DOMANDA

a. nuova linea di terapia
b. BOM cresta iliaca
c. biopsia sede SUVmax maggiore
d. entrambe le biopsie

Biopsia parete toracica

SUVmax 20

linfoma di derivazione dai linfociti B periferici **aggressivo** (**LNH DLBCL GCB- LIKE triple hit)**

Improvvisi sintomi neurologici con imaging suggestivo di localizzazione meningea -> coma.

Linfomi indolenti

Ruolo della PET nell'identificare la malattia ossea

- Estensione di malattia
- Scelta del sito da campionare in caso di discordanza PET-BOM
- Scelta del sito da campionare in caso di sospetta trasformazione

LESS IS MORE?

ruolo prognostico?

Luminari et al.
J Clin Oncol 2026, ASCO Abstract 7074
- **preliminary congress data**

Effect of FDG-PET–based bone marrow assessment on prognostic accuracy compared to conventional histologic evaluation in patients with follicular lymphoma: A subanalysis of the FIL FOLL12 trial.

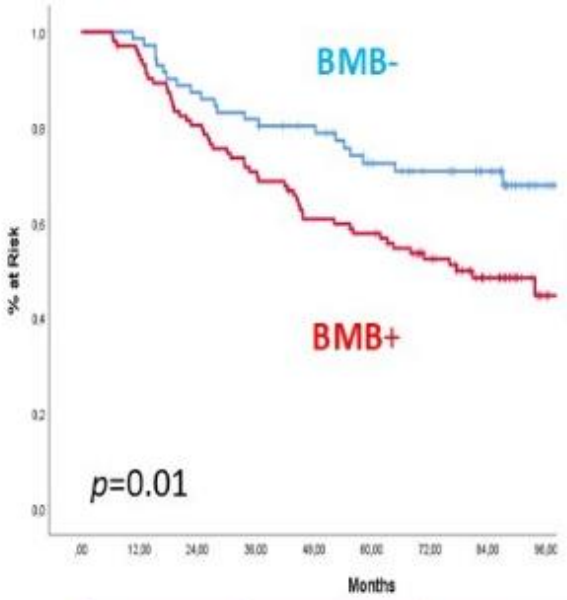
Sottoanalisi trial FIL FOLL12
179 pazienti FL stadio II–IV, candidati a terapia

BMB positiva 58,5%
PET bone positiva 21% (14% focale/multifocale 7% diffusa)
Concordanza PET–BMB 53,6%

Risk stratification

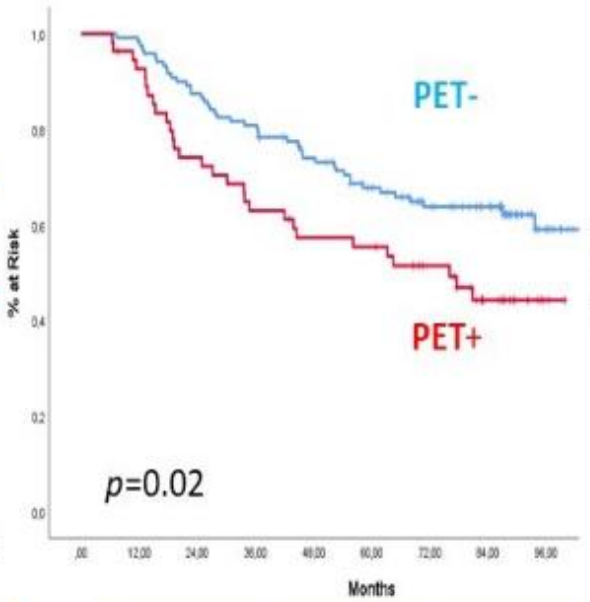
Gruppo	5years- PFS
BMB– / PETb-	66%
BMB+ / PETb-	74%
PETb+	41%

A. PFS according to basal positive Bone Marrow Biopsy



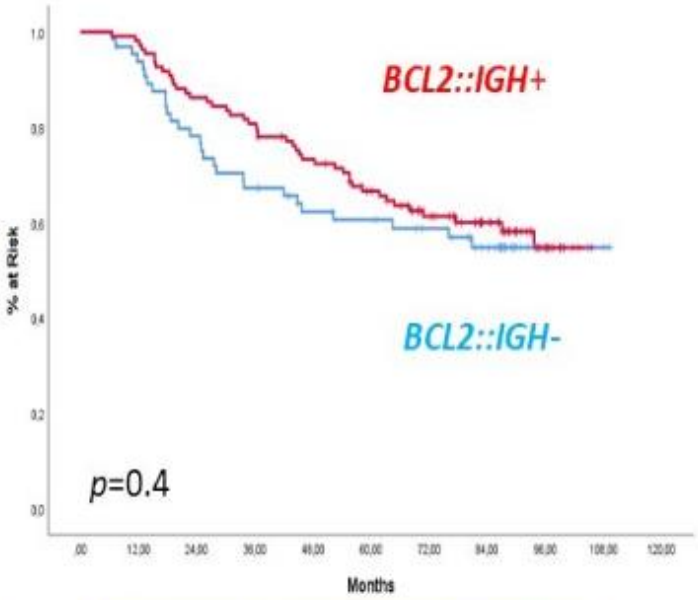
BM	5-Years PFS	Events/N
BMB-	73.2%	19/71
BMB+	58.2%	43/103

B. PFS according to basal positive PET for Bone involvement



BM	5-Years PFS	Events/N
PET-	68.3%	38/120
PET+	56.3%	24/55

C. PFS according to basal positive BM for *BCL2::IGH* through nested-PCR



BM	5-Years PFS	Events/N
BCL2::IGH-	61.5%	25/65
BCL2::IGH+	67%	36/109

Confronto di tre modalità per valutare infiltrazione midollare nel FL
-> buona concordanza tra i metodi
->la loro combinazione aumenta l'accuratezza

Bone Marrow Biopsy (BMB), FDG-PET bone staging (PETb), and BCL2::IGH PCR show good concordance, but combining methods improves accuracy for evaluating bone marrow involvement in follicular lymphoma (FL) based on preliminary analysis from the Fondazione Italiana Linfomi FOLL12 trial.

OLTRE IL «DOVE»: »QUANTA»MALATTIA?

TMTV: Total Metabolic Tumor Volume
Somma dei volumi metabolicamente attivi

18F-FDG PET or PET/CT in detecting high-grade transformation of chronic lymphocytic leukaemia and indolent lymphomas: a systematic review and meta-analysis

PET scan for the detection of histological transformation of follicular lymphoma: A systematic review of diagnostic performance

SUVmax cut-off

Dal BURDEN METABOLICO

↓

Alla BIOLOGIA

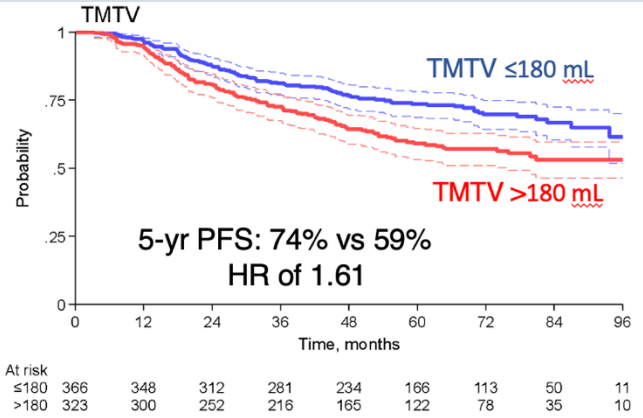
Total Metabolic Tumor Volume is a strong independent prognostic factor in Follicular Lymphomas: results from a sub-study of the FOLL12 trial

Study design&Methods

Post-hoc analysis of phase III FOLL12 trial for newly diagnosed FL

TMTV calculated from baseline PET scans using SUVmax >4 method

Results



Conclusions: **Applying the SUV4 standard method pre-treatment TMTV is confirmed as a strong and independent predictor of PFS in FL patients.**

Durmo et al., *Am J Hematol* 2025, sottostudio FOLL12.

OLTRE IL «QUANTO»: LA RADIOMICA

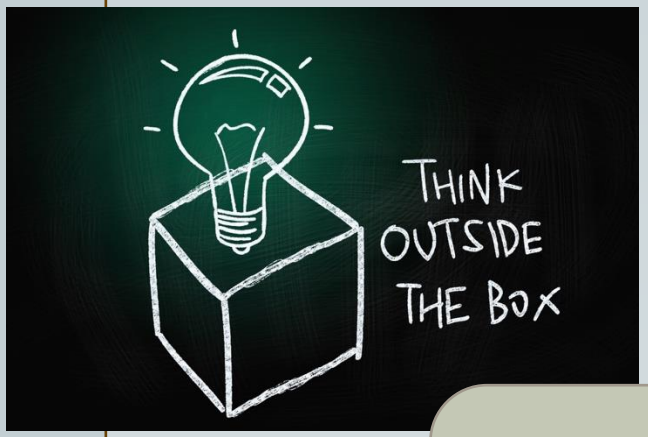
SUVmax	TMTV	RADIOMICS
Quanto capta?	Quanto è grande il volume metabolico?	Come è distribuito il segnale all'interno della lesione?

Eterogeneità
Texture
Features

Jiang C, et al. Virtual biopsy for non-invasive identification of follicular lymphoma histologic transformation using radiomics-based imaging biomarker from PET/CT. BMC Med. 2025

TAKE HOME MESSAGES

- **Estensione** di malattia
- Scelta del sito da campionare in caso di **discordanza PET-BOM**
- Scelta del sito da campionare in caso di sospetta **trasformazione**



Prognosi

Radiomics- AI

To identify the disease that matters





Dr.ssa Annachiara Arnone

Medicina Nucleare AUSL- IRCCS Reggio Emilia

Direttore Dr.ssa Angelina Filice

annachiara.arnone@ausl.re.it