



GiViTI - Gruppo italiano per la Valutazione
degli Interventi in Terapia Intensiva

Collaborazione GiViTI - TIPNet

www.giviti.marionegri.it

Meeting GiViTI 2025

8 - 9 - 10 ottobre

Floriana Ferrari, Giovanni Tricella



Progetto 1:

Calibrazione nazionale di PIM 3

Progetto 1 – calibrazione nazionale di Pediatric Index of Mortality 3 (PIM3)

PIM

- Modello di **regressione logistica** che predice il rischio di morte in bambini (< 16 anni) in TI
- Dati raccolti **all'ammissione**
- **PIM 3 originale**: dati da 60 TI in Australia, Nuova Zelanda, Irlanda e the United Kingdom (2010-2011)

→ **10 variabili**

→ primo valore raccolto dal momento del primo contatto con il paziente **a 1 ora dopo l'ammissione in TI**

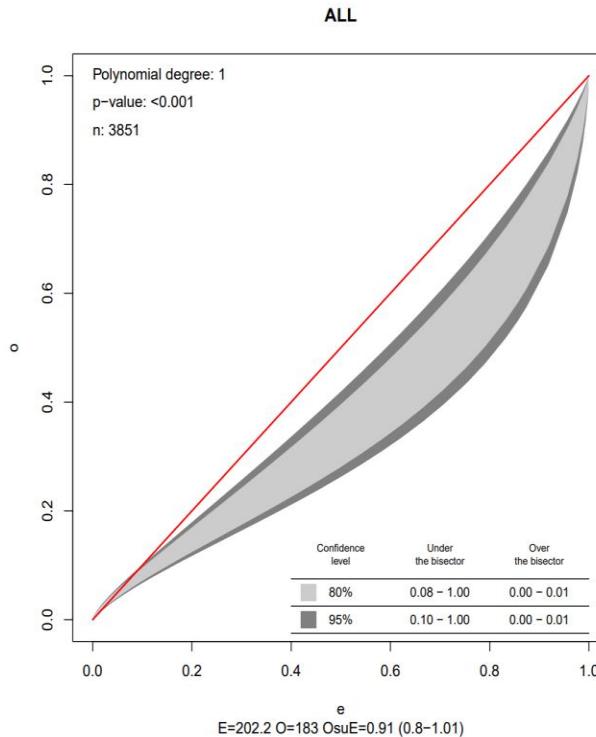
Progetto 1 – calibrazione nazionale di Pediatric Index of Mortality 3 (PIM3)

Variable	Pediatric Index of Mortality 3 Model Derived From Entire Sample (n = 53,112)		
	Coefficients	Odds Ratio	p
Pupils fixed to light? (Yes/No)	3.8233 (3.4581–4.1885)	45.7554 (31.7561–65.926)	< 0.001
Elective admission (Yes/No)	-0.5378 (-0.7234 to -0.3522)	0.584 (0.4851–0.7031)	< 0.001
Mechanical ventilation in the first hour (Yes/No)	0.9763 (0.8234–1.1293)	2.6547 (2.2783–3.0934)	< 0.001
Absolute value of base excess (mmol/L)	0.0671 (0.0576–0.0766)	1.0694 (1.0593–1.0797)	< 0.001
SBP at admission (mm Hg)	-0.0431 (-0.0524 to -0.0338)	0.9578 (0.949–0.9668)	< 0.001
SBP ² /1,000	0.1716 (0.1248–0.2183)	1.1872 (1.1329–1.244)	< 0.001
100 × F _{io} ₂ /P _{aO} ₂ (mm Hg)	0.4214 (0.3313–0.5115)	1.5241 (1.3928–1.6678)	< 0.001
Recovery post procedure?			
Yes, recovery from a bypass cardiac procedure	-1.2246 (-1.4915 to -0.9576)	0.2939 (0.225–0.3838)	< 0.001
Yes, recovery from a non-bypass cardiac procedure	-0.8762 (-1.2418 to -0.5106)	0.4164 (0.2889–0.6001)	< 0.001
Yes, recovery from a noncardiac procedure	-1.5164 (-1.7998 to -1.233)	0.2195 (0.1653–0.2914)	< 0.001
Very high-risk diagnosis (Yes/No)	1.6225 (1.4706–1.7744)	5.0657 (4.3517–5.8968)	< 0.001
High-risk diagnosis (Yes/No)	1.0725 (0.9071–1.238)	2.9228 (2.4771–3.4487)	< 0.001
Low-risk diagnosis (Yes/No)	-2.1766 (-2.4825 to -1.8708)	0.1134 (0.0835–0.154)	< 0.001
Constant	-1.7928 (-2.2763 to -1.3093)	0.1665 (0.1027–0.27)	< 0.001

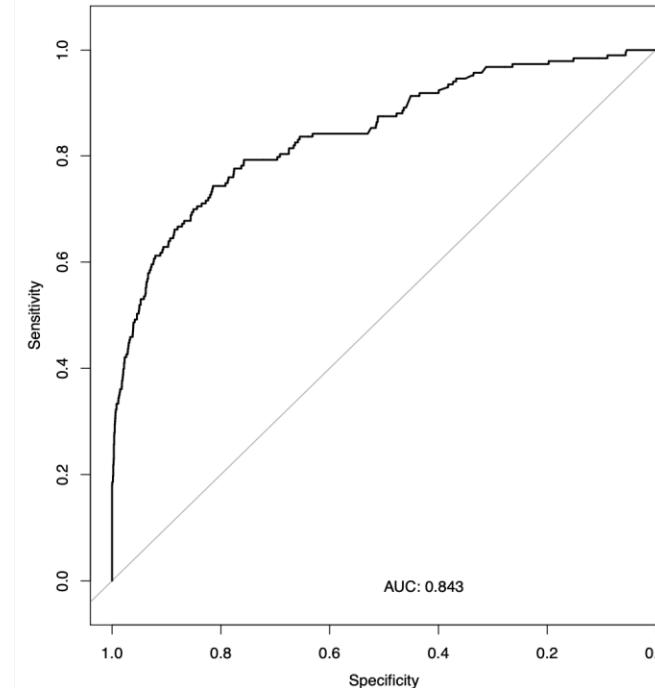
SBP = systolic blood pressure.

Progetto 1 – calibrazione nazionale di Pediatric Index of Mortality 3 (PIM3)

Background – IT662 e PIM3



Calibrazione scadente



Buona capacità di discriminazione

Progetto 1 – calibrazione nazionale di Pediatric Index of Mortality 3 (PIM3)

Background – calibrazione scadente

- PIM3 serve per valutare la performance di una TI, ma la versione originale potrebbe non fornire una valutazione ottimale
- PIM3 è datato
- La popolazione di riferimento è anglosassone
- Ricalibrare PIM3 sulla popolazione di un unico reparto non è corretto¹

1. Shann F: The Use and Evaluation of Pediatric Index of Mortality and Pediatric Risk of Mortality in Pediatric Intensive Care
Pediatr Crit Care Med 2014; 15: 286-287

Progetto 1 – calibrazione nazionale di Pediatric Index of Mortality 3 (PIM3)

Background – calibrazione nazionale

- La calibrazione nazionale di un modello internazionale permette di ridefinire il peso che ogni variabile ha nel predire la mortalità all'interno della coorte di pazienti trattati secondo lo standard of care nazionale.
- La valutazione della performance delle TI può così essere condotta secondo lo standard of care nazionale, permettendo confronti con lo standard of care internazionale definito dal modello originale.
- Inoltre, confrontare i nuovi coefficienti e gli OR locali con quelli originali permette di approfondire il ruolo che ogni variabile gioca nel predire la mortalità nell'ambito del modello ricalibrato rispetto a quello originale.

Progetto 1 – calibrazione nazionale di Pediatric Index of Mortality 3 (PIM3)

Progetto in corso: passi compiuti finora

- Stipula di un accordo legale tra GiViTI e TIPNet per la condivisione di dati aggregati
- Sviluppo di una piattaforma digitale su cui trasferire i dati aggregati
- Uniformazione delle definizioni delle variabili

Progetto 1 – calibrazione nazionale di Pediatric Index of Mortality 3 (PIM3)

Metodi

- **Popolazione:** Pazienti ricoverati nelle TI pediatriche aderenti alle reti TIPNet e Prosafe.
- **Periodo di studio:** gennaio 2014 – dicembre 2023
- **Analisi:** PIM3 è un modello logistico che assegna una probabilità di morte come outcome dell'ammissione in TI ped attraverso la trasformazione logistica di un punteggio. Il punteggio è ricavato dalla combinazione lineare delle covariate, con coefficienti che determinano la grandezza del contributo di ogni variabile (sia in termini protettivi che di rischio). L'analisi includerà il ricalcolo dei coefficienti delle variabili, sviluppando un nuovo modello sulla base dei dati aggregati di TIPNet/Prosafe.

Progetto 1 – calibrazione nazionale di Pediatric Index of Mortality 3 (PIM3)

Outcomes

Outcome primario: calibrazione nazionale di PIM3

Outcomes secondari:

- Analisi e interpretazione delle variazioni temporali nei coefficienti e negli OR delle variabili di PIM3
- Identificazione di eventuali fattori locali che influenzino gli OR delle variabili ricalibrate e di conseguenza l'outcome dei pazienti.

**Progetto 2:
pazienti pediatrici
ammessi in
TI ped vs TI adulti**

Progetto 2 – pazienti pediatrici ammessi in TI ped vs TI adulti

In Italia la distribuzione delle TI ped non è omogenea sul territorio nazionale ed esiste una carenza di posti letto disponibili rispetto alla domanda. Di conseguenza, i pazienti pediatrici sono spesso ricoverati nelle TI adulti.

Una analisi aggiornata della gestione dei pazienti critici pediatrici a livello nazionale sarebbe auspicabile al fine di ottimizzare le cure offerte a questa categoria di pazienti

Progetto 2 – pazienti pediatrici ammessi in TI ped vs TI adulti

Criteri di inclusione

- **Inclusion criteria:** pazienti da 0 a 16 anni ammessi nelle TI ped e nelle TI adulti aderenti alle reti TIPNet e Prosafe, inclusi i pazienti inizialmente ammessi in TI adulti e successivamente trasferiti nelle TI ped.
- **Exclusion criteria:** dati incompleti.

Progetto 2 – pazienti pediatrici ammessi in TI ped vs TI adulti

Variabili di interesse

Ammissione:

- variabili demografiche (genere, classi di età)
- tipologia di TI adulti (polivalente, specialistica)
- provenienza paziente (stesso ospedale, altro Ospedale, territorio)
- tipo di ammissione (medica, chirurgica)
- trauma
- comorbidità
- motivo di ammissione
- rischio di mortalità secondo PIM3

Degenza:

- Insufficienze d'organo e complicanze in degenza

Indicatori di processo:

- Presidi e procedure
- Interventi chirurgici

Indicatori di outcome:

- Mortalità in TI cruda e aggiustata
- Mortalità ospedaliera
- Lunghezza degenza in TI e ospedaliera

Progetto 2 – pazienti pediatrici ammessi in TI ped vs TI adulti

Outcomes

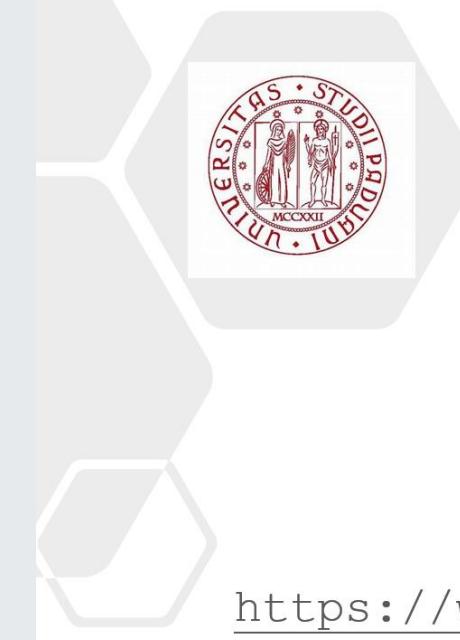
Outcome primario

Confronto delle caratteristiche e dell'outcome dei pazienti critici pediatrici ricoverati nelle TI ped e nelle TI adulti.

Outcomes secondari

- Analisi dell'effetto dell'aumento del numero di TI ped sulla numerosità delle 2 popolazioni nel corso del periodo di studio
- Analisi dell'effetto dell'aumento del numero di TI ped sulla numerosità dei pazienti trasferiti da TI adulti a TI ped nel corso del periodo di studio

Services	Laboratories	Graduate Masters Programs	PhD programs	Residency Program
Service for Clinical Trials and Biometrics	Epidemiological Methods and Biostatistics (LEMBS)	Biostatistics for Scientific Publication	Clinical Epidemiology and Biostatistics	Medical Statistics and biometrics
Service for Systematic reviews	Artificial Intelligence in Medicine (LAIMS)	Advanced Biostatistics	Nursing and Health Sciences	
	Experimental Sciences (LESEXP)	Experimental Research		
	Clinical Epidemiology and Digital Health (LACED)	Research Nursing		
	Health Service Research (LASER)	Big Data, Artificial Intelligence in clinical research and precision medicine		
	Environmental Epidemiology and Ecological Statistics (LESE)	Geographical and Spatial Epidemiological Modeling		
	Nursing Research (NURE)	Systematic reviews and reproducible research		
		Pharmacoepidemiology		
		Omics Data Analysis		
		* Legal and regulatory aspects of clinical research		



<https://www.unipd-ubep.it>



Gloria Brigiari

Unit of Biostatistics,
Epidemiology and Public health

University of Padova
segreteria@ubep.unipd.it

1. Miglioramento della sorveglianza e del monitoraggio

- Un collettore unico nazionale
- Analisi epidemiologiche più solide: maggiore numerosità e rappresentatività dei dati.
- Monitoraggio integrato di outcome, qualità delle cure e variabilità tra centri.

2. Potenziamento della ricerca traslazionale

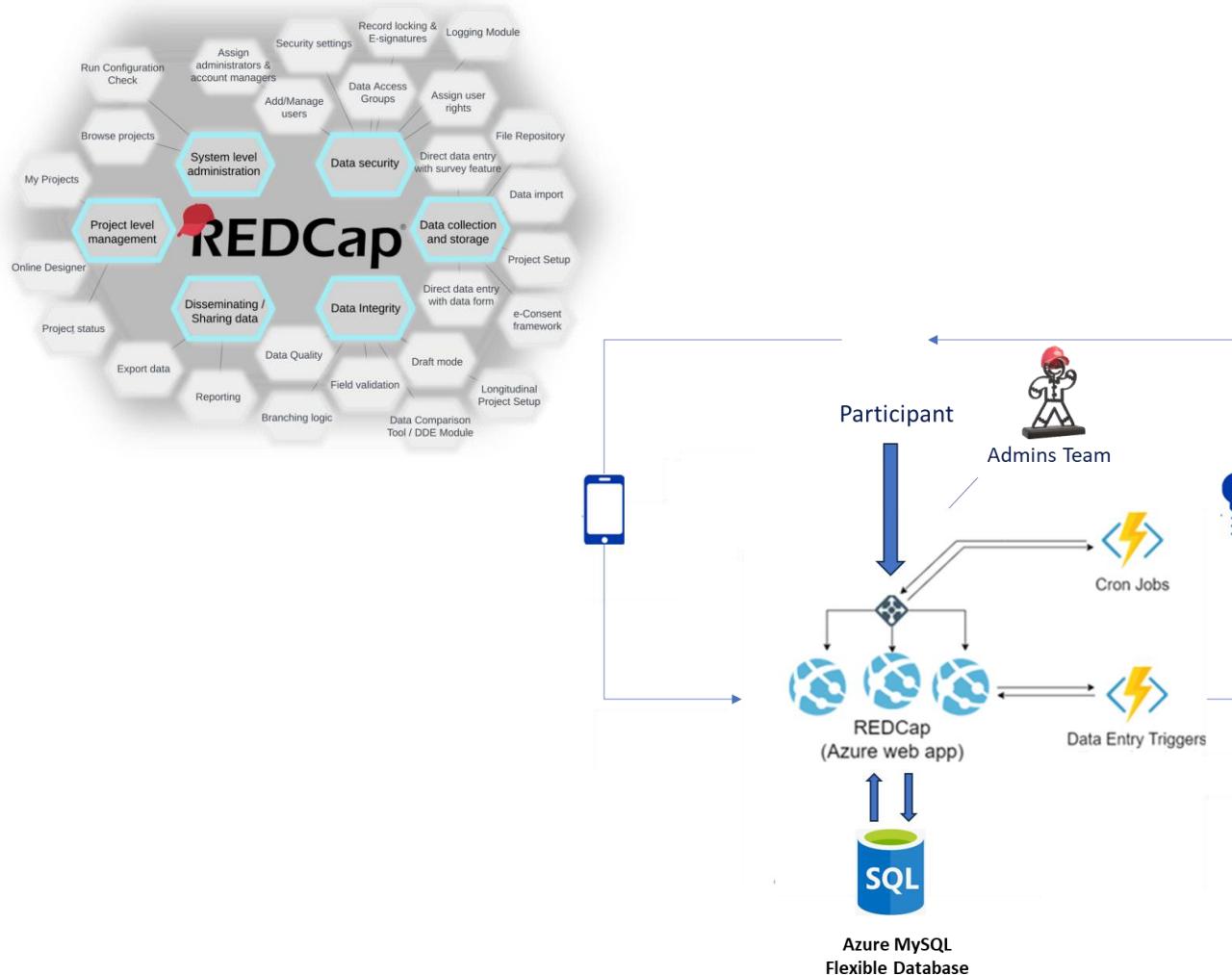
- Dati armonizzati su interventi, pratiche assistenziali e complicanze.
- Identificazione di pattern di rischio e predittori di outcome pediatrici.
- Sviluppo di modelli predittivi basati su dati reali ("real-world data").

3. Ottimizzazione della governance e delle politiche sanitarie

- Supporto alla programmazione nazionale delle risorse intensive pediatriche.
- Benchmarking e audit clinici condivisi tra reti pediatriche e adulte.
- Riduzione della frammentazione e rafforzamento della collaborazione inter-disciplinare.

4. Benefici diretti per pazienti e famiglie

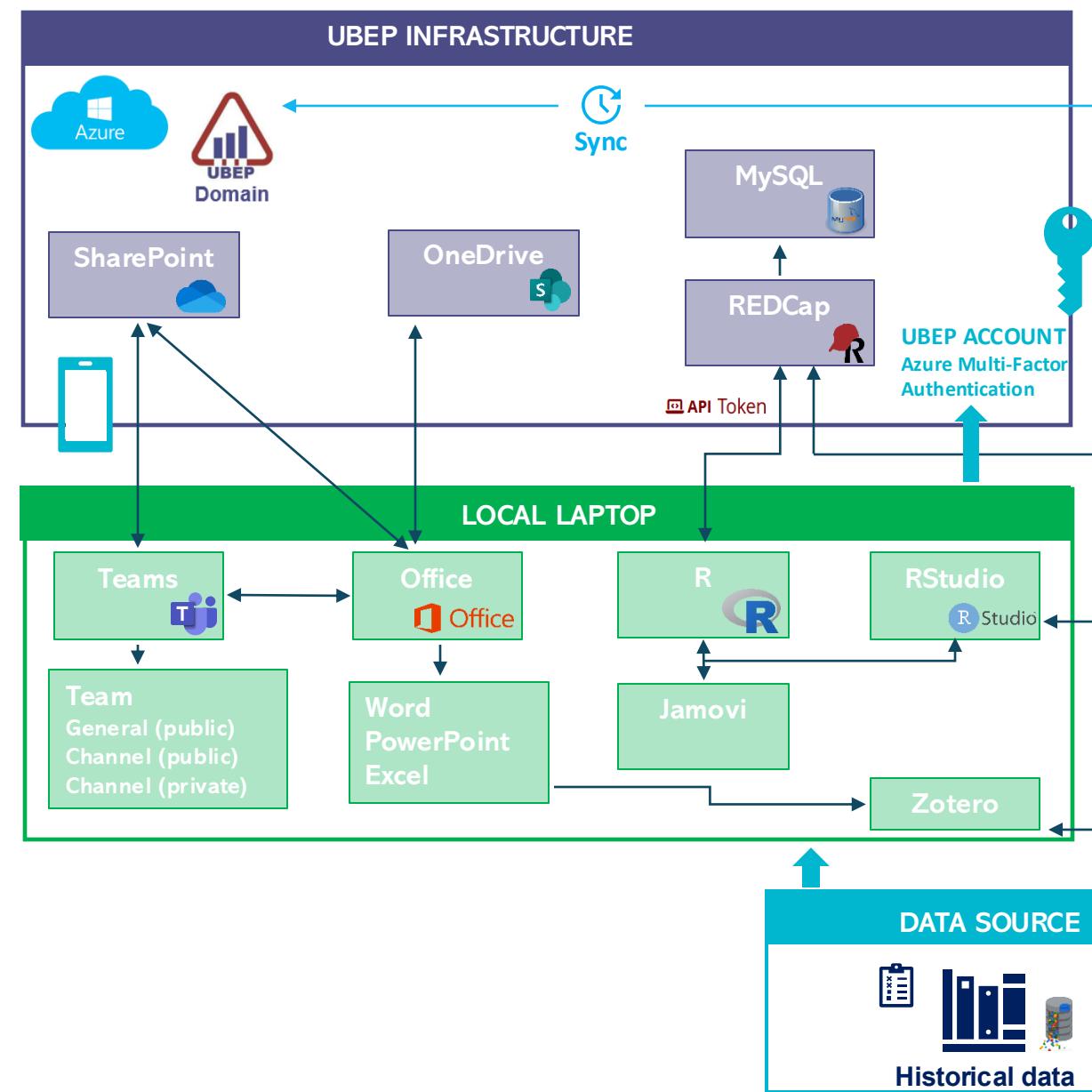
- Miglioramento della continuità assistenziale nella transizione pediatrico-adulto.
- Qualità e trasparenza dei dati a supporto della sicurezza del paziente.



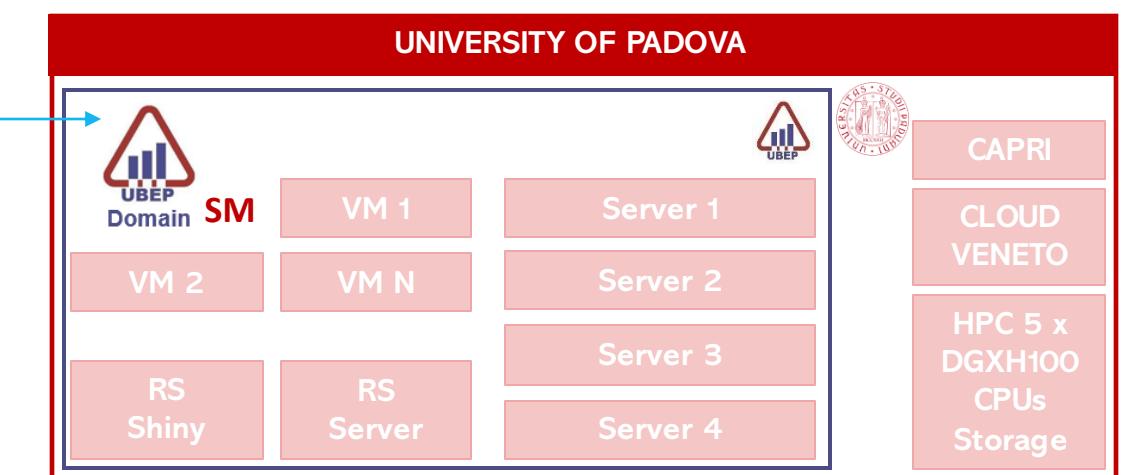
REDCap: web-based software platform for **data collection** and **management**

- supports distributed MySQL configurations managed by Azure, with MySQL Construction in Various Geographic Locations, to facilitate global data access and management
- provides advanced solutions for managing missing values, enhancing data accuracy and quality
- allows integration with PowerBI and ShinyApps for detailed dashboard, sharable via Teams
- may have access to the data lake of our University, on premise, directly connect to UBEP infrastructure

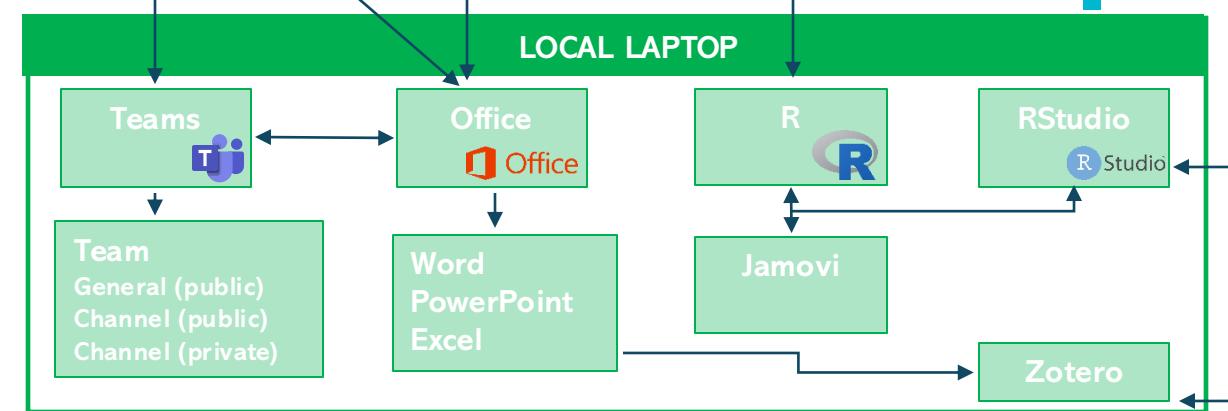
UBEP INFRASTRUCTURE



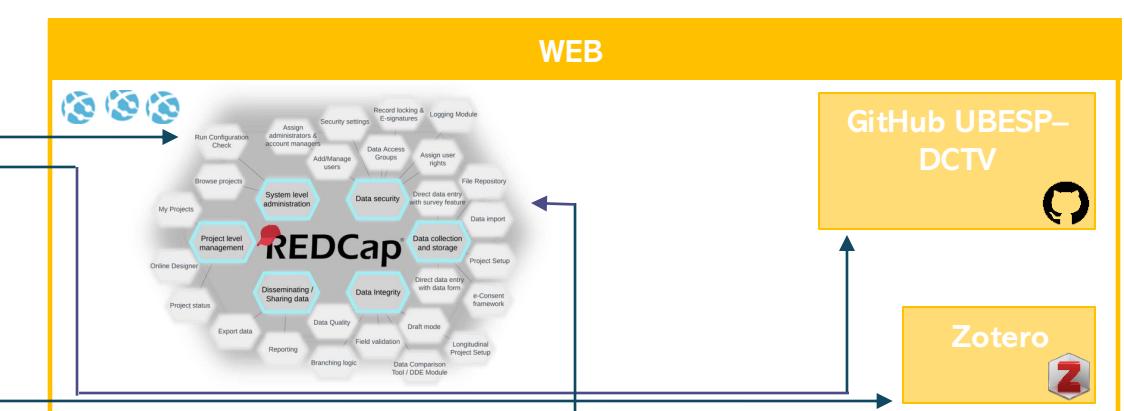
UNIVERSITY OF PADOVA



LOCAL LAPTOP



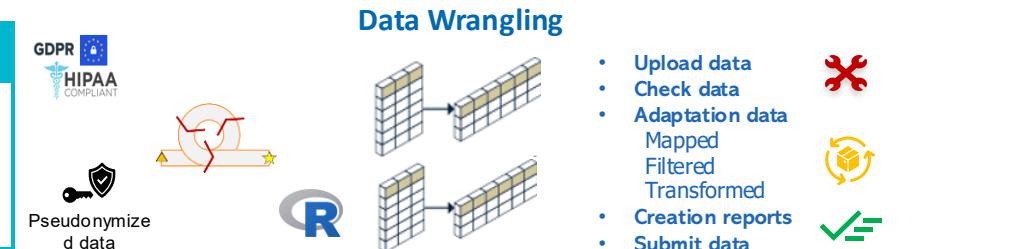
WER



DATA SOURCE



Data Wrangling



REDCap®

Logged in as [gloria.brigiari@ubep.unipd.it](#)
[Log out](#)

[My Projects](#)
[REDCap Messenger](#)

Project Home and Design

[Project Home](#) · [Project Setup](#)
[Designer](#) · [Dictionary](#) · [Codebook](#)
Project status: **Production**

Data Collection

[Record Status Dashboard](#)
[Add / Edit Records](#)

Applications

[Project Dashboards](#)
[Alerts & Notifications](#)
[Calendar](#)
[Data Exports, Reports, and Stats](#)
[Data Import Tool](#)
[Data Comparison Tool](#)
[Logging](#)
[Field Comment Log](#)
[File Repository](#)
[User Rights and DAGs](#)
[Customize & Manage Locking/E-signatures](#)
[Data Quality](#)
[API and API Playground](#)
[REDCap Mobile App](#)
[External Modules](#)

Reports

[Search](#) [Organize](#) [Edit](#)

1) Selezione paziente
2) Dimissione

TIPNET PID 186

[Project Home](#) [Project Setup](#) [Other Functionality](#) [Project Revision History](#)

The tables below provide general dashboard information, such as a list of all users with access to this project, general project statistics, and upcoming calendar events (if any).

Current Users (127)	
User	Expires
alberta.martino@u... (alberta martino)	never
alessandra.bologni	never
alessandra.conio@... (alessandra conio)	never
alessandra.oppici@... (alessandra oppici)	never
alessandro.mazza@... (Alessandro Mazza)	never
alessandro.simonir	never
alessia.montaguti@... (Alessia Montaguti)	never
alfina.caruso@ube...	never
alice.guzzarotti@u...	never
alvise.tosoni@ube...	never
andrea.ambrosoli@... (Andrea Luigi Ambro)	never
andrea.clarissa.lus...	never
andrea.farina@ube...	never
andrea.francavilla@...	never

Project Statistics		
Records in project	43705	
Most recent activity	10-09-2025 07:35	
Space usage for docs	434.60 MB	

Upcoming Calendar Events (next 7 days)		
Time	Date	Description
		No upcoming events

REDCap®

Logged in as gloria.brigiari@ubep.unipd.it
Log out

My Projects
REDCap Messenger

Project Home and Design

- Project Home · Project Setup
- Designer · Dictionary · Codebook
- Project status: Production

Data Collection

- Record Status Dashboard
- Add / Edit Records

Applications

- Project Dashboards
- Alerts & Notifications
- Calendar
- Data Exports, Reports, and Stats
- Data Import Tool**
- Data Comparison Tool
- Logging
- Field Comment Log
- File Repository
- User Rights and DAGs
- Customize X, Manage Locking/E-signatures
- Data Quality**
- API and API Playground
- REDCap Mobile App
- External Modules

Reports

- Search · Organize · Edit

1) Selezione paziente
2) Dimissione

TIPNET PID 186

The tables below provide general dashboard information, such as a list of all users with access to this project, general project statistics, and upcoming calendar events (if any).

Current Users (127)	
User	Expires
alberta.martino@u... (alberta martino)	never
alessandra.bologni	never
alessandra.conio@... (alessandra conio)	never
alessandra.oppici@... (alessandra oppici)	never
alessandro.mazza@... (Alessandro Mazza)	never
alessandro.simonir	never
alessia.montaguti@... (Alessia Montaguti)	never
alfina.caruso@ube...	never
alice.guzzarotti@u...	never
alvise.tosoni@ube...	never
andrea.ambrosoli@...	never
andrea.clarissa.lus...	never
andrea.farina@ube...	never
andrea.franchi@ube...	never

Project Statistics		
Records in project	43705	
Most recent activity	10-09-2025 07:35	
Space usage for docs	434.60 MB	

Upcoming Calendar Events (next 7 days)		
Time	Date	Description
		No upcoming events

Data Collection Instrument	Anagrafica (1)	Ricovero (2)
Anagrafica	✓	
Accettazione		✓
Ingresso		✓
Pim		✓
Period Scheda Facoltativa		✓
Punteggio Di Aristotle Da Compilare Solo Per Pazie		✓
Degenza		✓
Procedure Di Ventilazione		✓
Infezione		✓
Sepsi Prima Infezione		✓
Sepsi Seconda Infezione		✓
Dimissione		✓
Scheda Studio Sinn 0 24		✓
Scheda Studio Sinn 25 48		✓
Criteri Di Sepsi Studio Sinn		✓
Outcome Studio Sinn		✓

Editing existing Codice paziente 11-123

Event Name: Ricovero

Codice paziente 11-123

Pediatric index of mortality (PIM)

Si tratta di uno score che calcola la probabilità di morte (%) per i bambini di età inferiore a 16 anni, ricoverati in terapia intensiva. Non si calcola per i neonati prematuri con meno di 36 settimane di età gestazionale.

Per la compilazione utilizzare i primi valori di ciascuna variabile registrata tra il momento della valutazione, all'ingresso, fino a un'ora dopo il ricovero in Terapia intensiva.

Inserisci il valore o la condizione del paziente al primo contatto con il rianimatore ovunque avvenga (PS, reparto ordinario o TIP) o comunque entro la prima ora dal ricovero in TIP.

Reference: Slater A, Shann F, Pearson G et al (2003) PIM 2: A revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 29:278-285

Pressione arteriosa sistolica (mmHg)

* must provide value

Segnare: 120 se sconosciuta, 0 se arresto cardiocircolatorio, 30 se shock con PA non misurabile

Sconosciuto/reagenti

Midriasi fissa > 3 mm

reset

Reazione pupillare alla luce

* must provide value

E' utilizzata come indicatore della funzione cerebrale. Non registrare se alterata per farmaci, tossine, o danno oculare locale.

Si

No

reset

VAM in qualunque momento nella prima ora (si intende ventilazione invasiva e non invasiva)

* must provide value

FiO2 in decimale

* must provide value

PaO2 arteriosa (mmHg) non disponibile

PaO2 arteriosa (mmHg)

* must provide value

Data Collection Instrument	Anagrafica (1)	Ricovero (2)
Anagrafica	✓	
Accettazione		✓
Ingresso		✓
Pim		✓
Pelod Scheda Facoltativa		✓
Punteggio Di Aristotle Da Compilare Solo Per Pazie		✓
Degenza		✓
Procedure Di Ventilazione		✓
Infezione		✓
Sepsi Prima Infezione		✓
Sepsi Seconda Infezione		✓
Dimissione		✓
Scheda Studio Sinn 0 24		✓
Scheda Studio Sinn 25 48		✓
Criteri Di Sepsi Studio Sinn		✓
Outcome Studio Sinn		✓

Comorbidità?

Una qualunque condizione medica che può essere ragionevolmente della durata di almeno 12 mesi (a meno che il paziente non muoia prima) e che colpisca uno o più apparati in modo tale da richiedere cure specialistiche pediatriche e presumibilmente diversi periodi di ricovero in un centro ospedaliero di terzo livello.

* must provide value

Si
 No

Se sì, specificare tipo

Cardiologica
 Metabolica
 Neurolologica
 Neuromuscolare
 Onco-ematologica
 Renale
 Respiratoria
 Sindromica
 Altro
 Malformato/esiti di malformazione
 Ex-prematuro
 Gastroenterologica
 Trapiantologica

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

Dataset condiviso: dati GiViTI

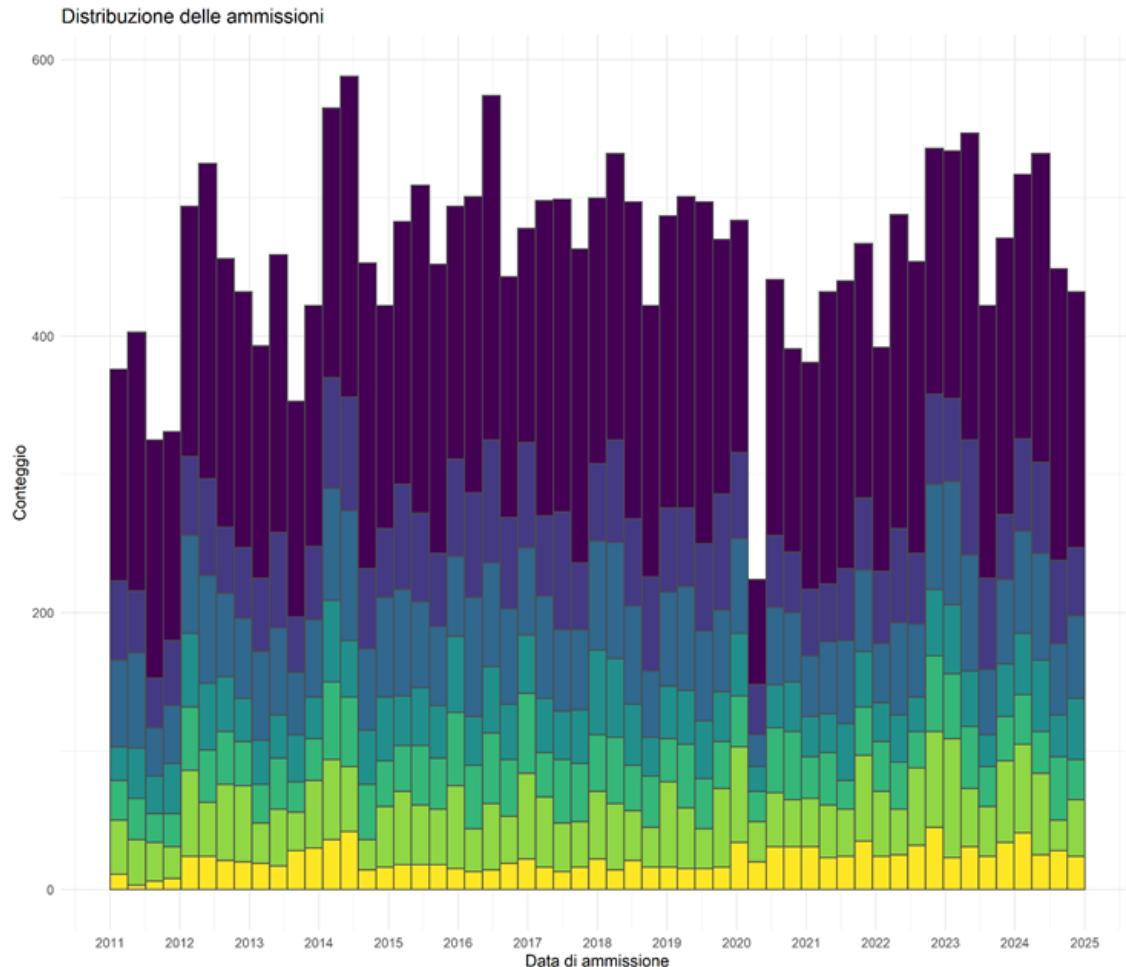
Criteri di inclusione:

- età < 18
- dati validati ai fini di analisi
- 2011-2024
- 212 TI GiViTI

~ 25'000 ammissioni

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

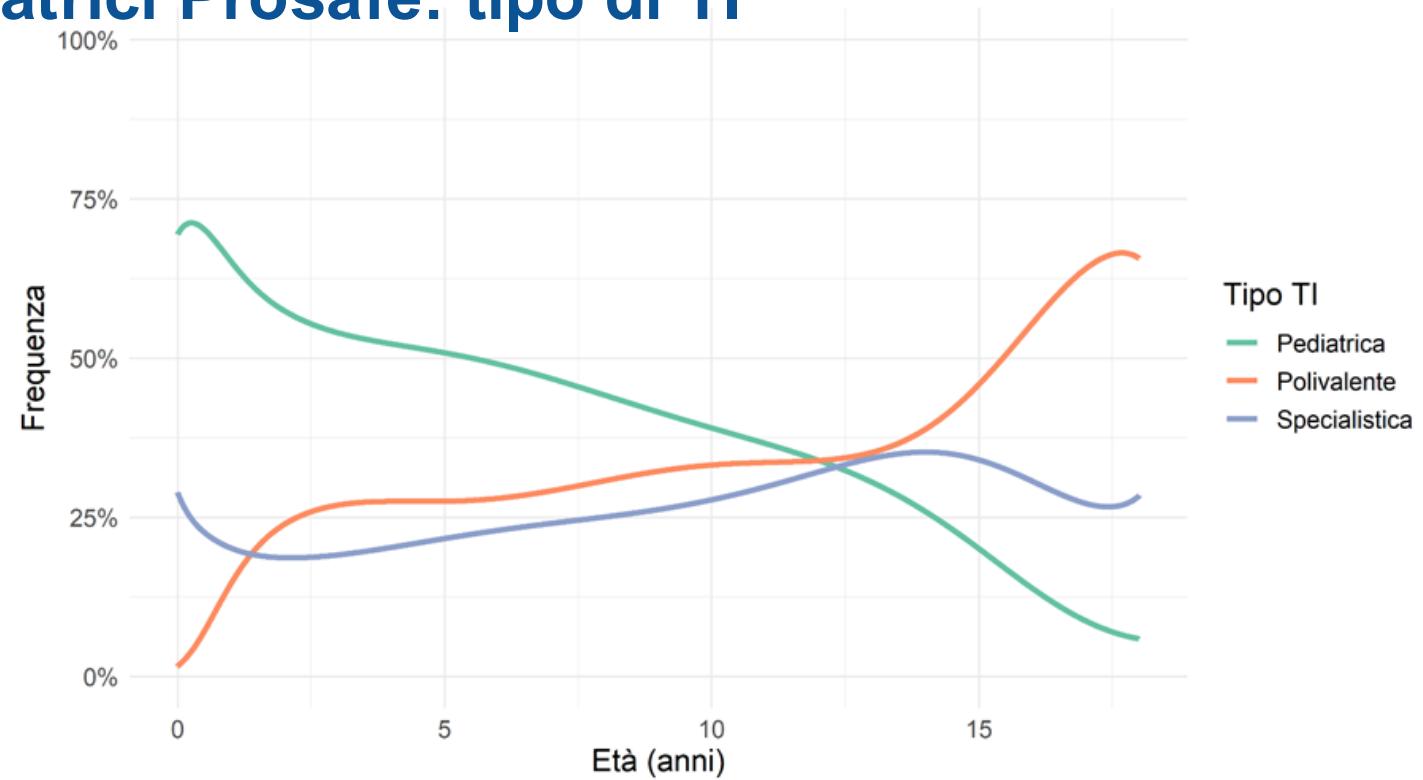
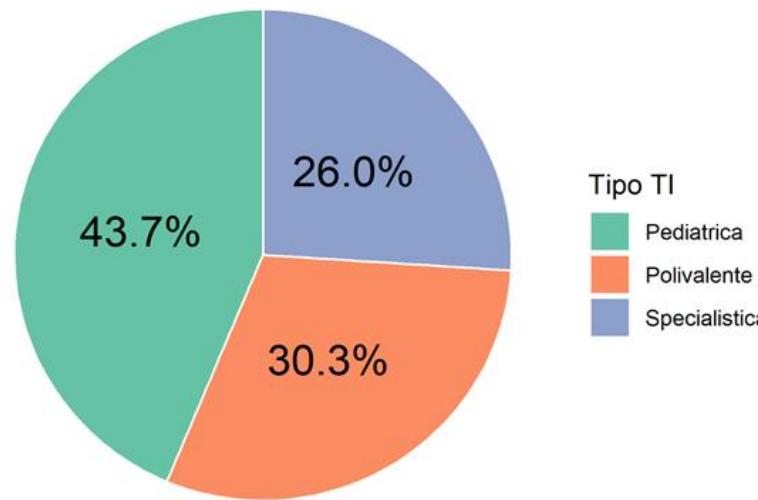
Pazienti pediatrici Prosafe: età



9-17 anni	10671 (42.1%)
5-8 anni	3305 (13.0%)
2-4 anni	3493 (13.8%)
12-24 mesi	2125 (8.4%)
6-12 anni	2066 (8.2%)
1-6 mesi	2450 (9.7%)
0-4 settimane	1221 (4.8%)

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

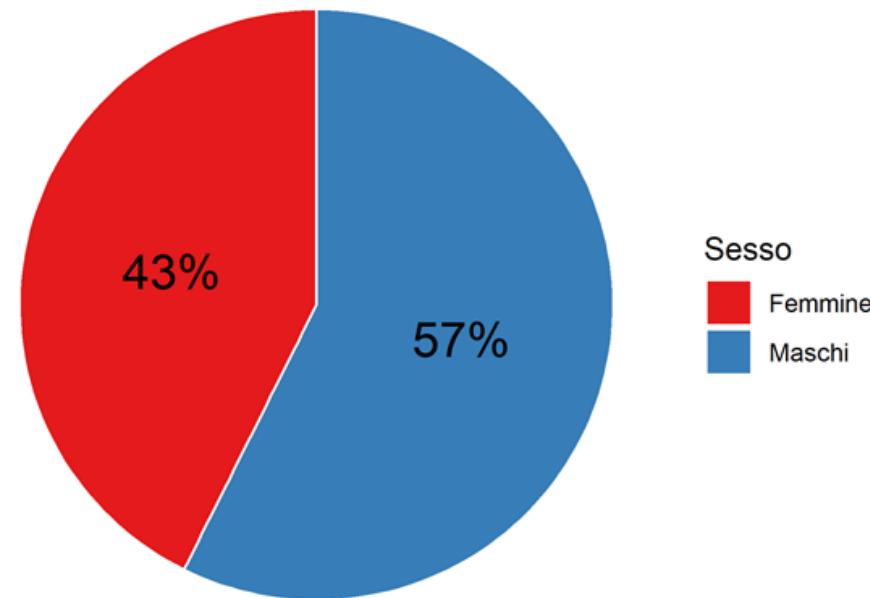
Pazienti pediatrici Prosafe: tipo di TI



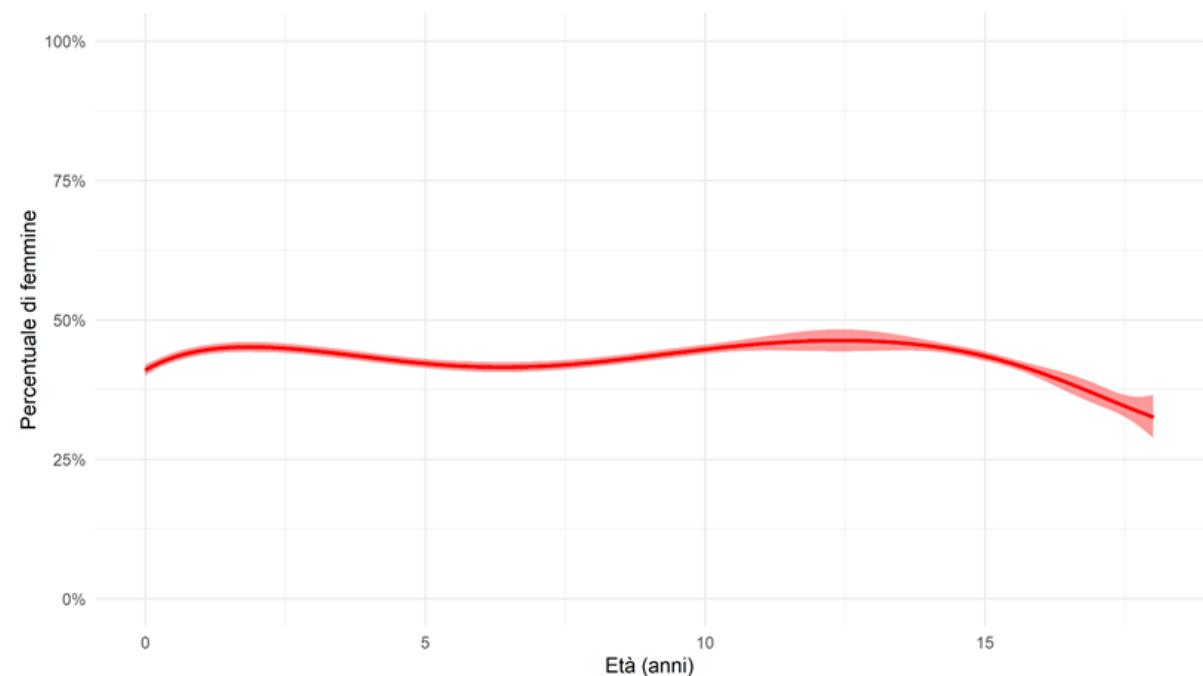
Tipo TI	Pazienti	N TI
Pediatrica	11066 (43.7%)	3
Polivalente	7678 (30.3%)	168
Specialistica	6587 (26.0%)	54

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

Pazienti pediatrici Prosafe: sesso



Il sesso non ha correlazione con l'anno di ammissione, ma è correlato all'età.
Più maschi, particolarmente oltre i 15 anni.



Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

Struttura dei dati

Anagrafica: codice paziente, riammissione, sesso, etnia

Accettazione: riammissione, data/ora ingresso, età, informazioni sulla gestazione [neonati], comorbilità, provenienza, tipo di ammissione

Ingresso: insufficienze d'organo all'ammissione

PIM: variabili per valutare il Pediatric Index of Mortality 3

Dimissione: data/ora di dimissione, mortalità in TI, destinazione

PENDING: indicatori di processo/outcome ospedaliero

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

Struttura dei dati

Anagrafica

Il codice paziente identifica le persone fisiche, è progressivo per data di ammissione generale

Il codice paziente non permette di identificare il centro

Non è direttamente mappabile nella admissionKey di Prosafe

Etnia è 93.4% missing

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

Struttura dei dati

Accettazione

Le comorbidità sono aggregate nei gruppi come definite dalla crf TIPNET: cardiologica, metabolica, neurologica, neuromuscolare, onco-ematologica, renale, respiratoria, sindromica, altro, malformato/esito di malformazione [con dettaglio], ex-prematio, gastroenterologica, trapiantologica.

Tipo di ammissione: chirurgico/medico/trauma [trauma, ustione, intossicazione, annegamento, ...]

Urgenza: chirurgia d'elezione o urgenza

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

Le difficoltà nel mappaggio

Comorbilità: gruppi TIPNET /= gruppi Prosafe

Malformazioni/esito di malformazione ~ M. polmonari, M./disturbi scheletrici, M. cerebrali, Cardiopatia congenita, M. gastroenterica [per le comorbilità], a cui aggiungiamo condizioni cliniche all'ammissione/cardiopatia congenita [per pazienti NON ammessi per procedura cardiaca: condizioni cliniche all'ammissione e comorbilità, ripetute nella crf con significati diversi]

Metaboliche ~ diabete, malattie endocrino-metaboliche

Neuromuscolare ~ Malattia neuromuscolare/degenerativa o miopatia

Ex-prematuro ~ Broncodisplasia, retinopatia, nato pretermine

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

Struttura dei dati

Accettazione

Provenienza: Pronto Soccorso, Reparto, Sala Operatoria/Emodinamica [accorpate rispetto a TIPNET, variabile Prosafe: "Sala chirurgica"], Altro ospedale, Domicilio/Altra provenienza, Hospice

Esempio di variabili non mappabili: l'unione dei dati richiede soppressione di dettaglio

Condivisione dei dati: mappaggio e accessibilità

Trattamento del dato sensibile

Identificabilità

- Nessun ID di centro (solo il tipo di TI)
- Regione di ammissione non inclusa
- ID del paziente non riconducibile ad admissionKey, senza chiave

Dettaglio clinico

- Provenienza, in forma aggregata
- Condizioni cliniche all'ammissione sintetizzate

Storage

- Dati salvati su server dedicato TIPNET

Grazie dell'attenzione!