



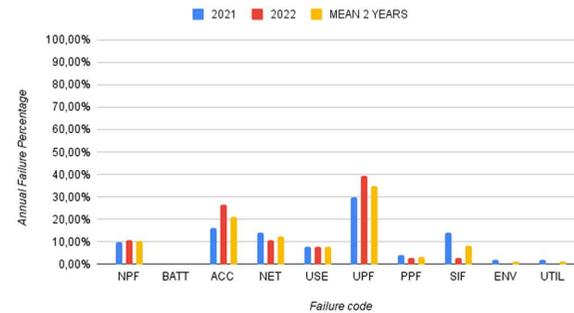
UNIVERSITÀ DI PISA



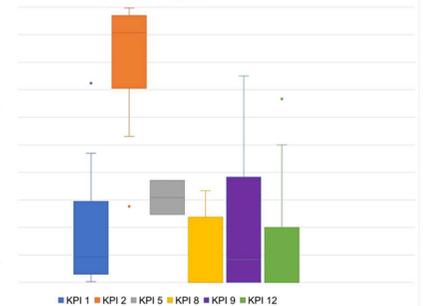
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

Evidence-Based Management Applicato a TC, Risonanze Magnetiche e Sistemi ad Angiografia Digitale dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana

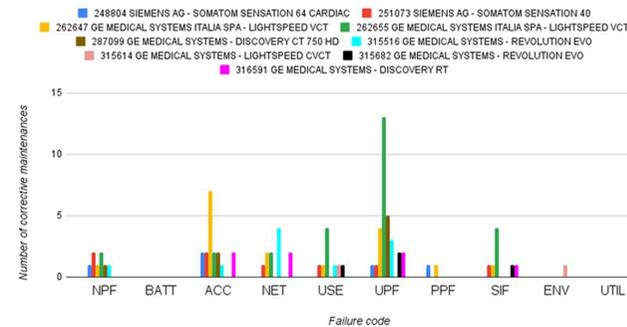
Computed Tomographs: CM distribution



Computed Tomographs: KPIs



Detailed CT distribution



Il gruppo di lavoro

- **Fabio Crapanzano** Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica, Università di Pisa
- **Francesca Satta** ESTAR; Università di Firenze
- **Lorenzo Sani** ESTAR; Università di Pisa
- **Andrea Ginghiali** ESTAR
- **Ernesto Iadanza** Dipartimento di Biotecnologie Mediche, Università di Siena
- **Alessio Luschi** Dipartimento di Biotecnologie Mediche, Università di Siena



Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana (AOUP):
 2 presidi: Ospedale Santa Chiara ed Ospedale Cisanello
 1.000 posti letto
 40.000 apparecchiature circa



Tre classi di apparecchiature elettromedicali analizzate: TAC, TRM, ADG
 Circa 300 rapporti di lavoro e 21 apparecchi analizzati

2 anni

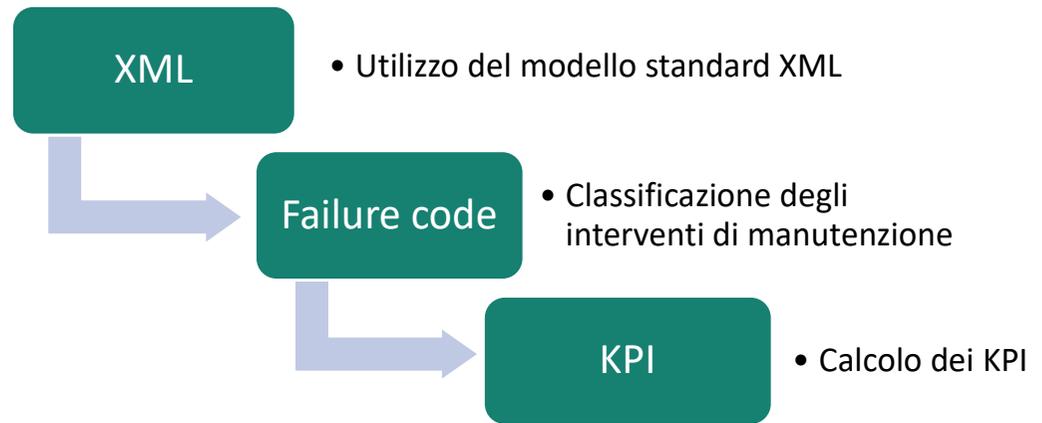
TASSONOMIA FAILURE CODE

NPF	“No problem found”, problema non rilevato o non replicabile	
BATT	“Battery failures”, guasti legati alla batteria	
ACC	“Accessories failures”, guasti legati ai componenti (accessori, parti di ricambio)	
UPF	“Unpreventable failure”, guasti non prevedibili né prevenibili, dovuti alla normale usura	
NET	Guasti relativi a problemi di connessione alla rete	
USE	Guasti legati all’utilizzo scorretto, abusi, cause ambientali e/o accidentali	
PPF	“Preventable and predictable failure”, guasti prevedibili e prevenibili, legati a potenziali omissioni di manutenzione	
SIF	“Service-induced failure”, problemi indotti dal servizio (intervento tecnico)	
		ENV
		“Environmental causes”, causato da cause ambientali (costruzioni in corso, allagamento)
		UTIL
		“Induced by utilities”, causato da utenze (rete elettrica, ventilazione)

Due nuovi failure code

- Downtime & Uptime
- MTRR
- MTBF
- Class Failure Ratio
- Global Failure Rate
- Age Failure Rate
- Negligent actions
- 1-day actions
- No problem found

KPI



Obiettivi e destinatari del lavoro

- Standardizzazione dei rapporti di lavoro e delle informazioni provenienti da service provider diversi attraverso l'adozione di un modello XML
- Analisi continua ed automatizzabile su un vasto numero di apparecchi elettromedicali
- Ottenere un trend caratteristico delle tipologie di problemi maggiormente incidenti da utilizzare per confronti longitudinali (relativi alle strategie di una singola struttura ospedaliera) e trasversali (tra diverse strutture).
- Ottenere degli indicatori che consentano di valutare l'efficacia delle strategie manutentive per un continuo miglioramento delle performance con un utilizzo efficiente delle risorse disponibili

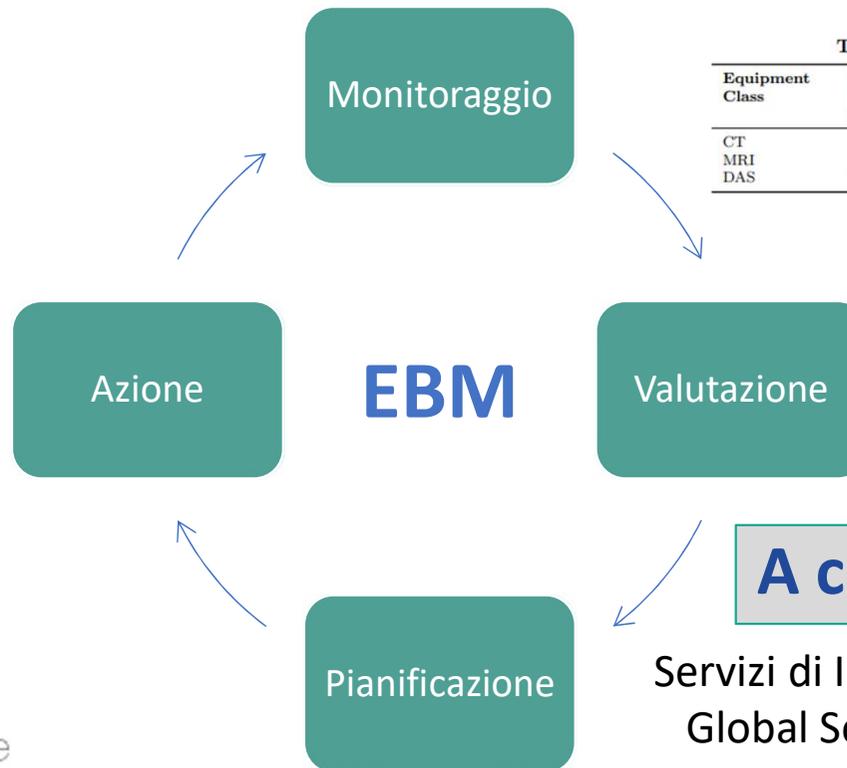
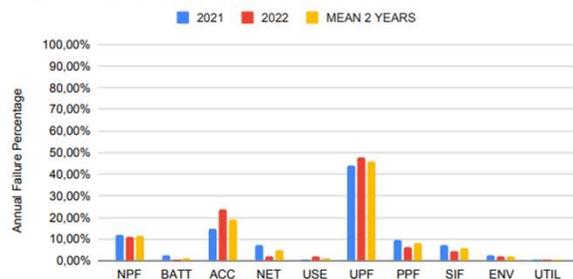


Table 4: KPIs 1 to 4 (without negligent work orders).

Equipment Class	KPI 1 Downtime (%) Median (IQR)	KPI 2 Uptime (%) Median (IQR)	KPI 3 MTTR days	KPI 4 MTBF months
CT	9.32% (25.43%)	90.68% (25.43%)	5.58	3.4
MRI	29.50% (14.56%)	70.50% (14.56%)	6.88	1.55
DAS	13.80% (27.45%)	86.20% (27.45%)	8.49	2.64

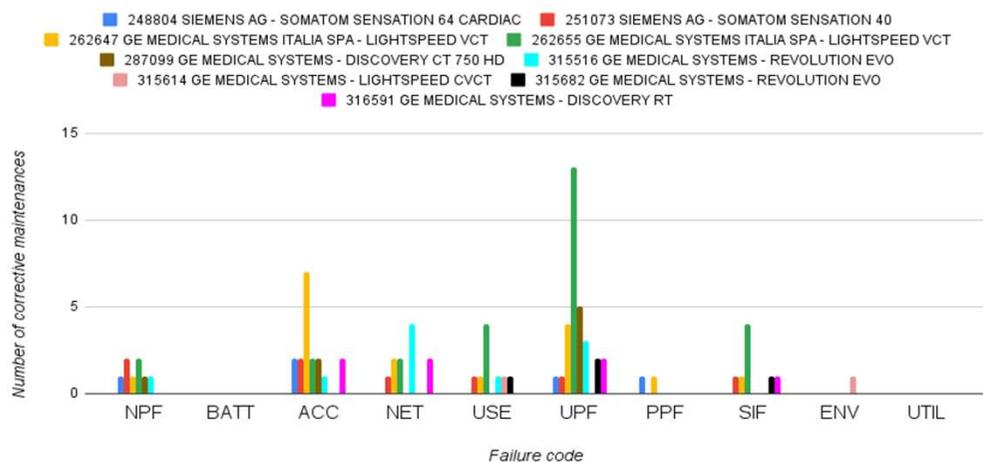
Digital Angiography Systems: CM distribution



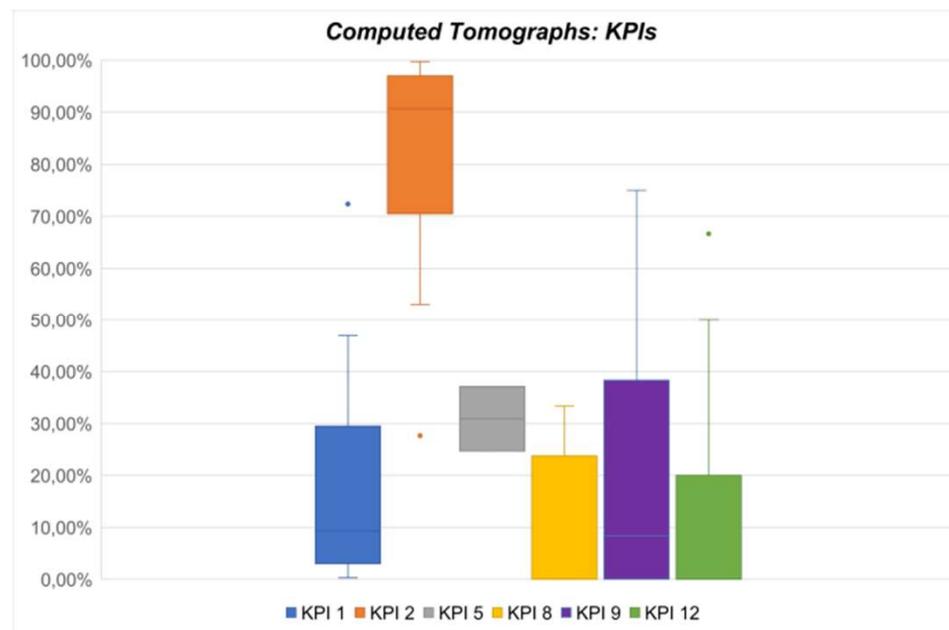
A chi è destinato?

Servizi di Ingegneria Clinica, Società di Global Service, Direzioni Aziendali.

Detailed CT distribution



```
<maintenance_reports>
  <work_order>
    <work_order_id>X010101</work_order_id>
    <report_id>X010101</report_id>
    <maintenance>
      <type>SM/CM</type>
      <standard_protocol>EN 62353</standard_protocol>
      <progressive_SM_number>010101</progressive_SM_number>
    </maintenance>
    <service_provider>X010101</service_provider>
    <customer>X010101</customer>
    <medical_equipment>
      <serial_number>X010101</serial_number>
      <manufacturer>ACME Ltd.</manufacturer>
      <brand_model>DEF 01XY</brand_model>
      <healthcare_structure_inventory_number>123456
      </healthcare_structure_inventory_number>
      <emdn_code>C0204</emdn_code>
      <emdn_description>EXTERNAL CARADIOVERSION AND DEFIBRILLATION
        DEVICES
      </emdn_description>
      <udi>ABCDE123456789</udi>
    </medical_equipment>
  </work_order>
</maintenance_reports>
```



```
<serial_number>X010101</serial_number>
<manufacturer>ACME Ltd.</manufacturer>
<brand_model>DEF 01XY</brand_model>
<healthcare_structure_inventory_number>123456
</healthcare_structure_inventory_number>
<emdn_code>C0204</emdn_code>
<emdn_description>EXTERNAL CARADIOVERSION AND DEFIBRILLATION
  DEVICES
</emdn_description>
<udi>ABCDE123456789</udi>
</medical_equipment>
<building>Building one</building>
<ward>Emergency room</ward>
<room>Visiting room five</room>
<work_order_datetime>2023-01-01 23:59:59</work_order_datetime>
<maintenance_start_datetime>2023-01-02 08:00:00</
  maintenance_start_datetime>
<maintenance_end_datetime>2023-01-02 10:30:00</
  maintenance_end_datetime>
<duration>2:30:00</duration>
<technician_name>David Williams</technician_name>
<internal_signature>Dr John Smith</internal_signature>
<maintenance_completed>Y/N</maintenance_completed>
<maintenance_outcome_description>Motivation for maintenance outcome
</maintenance_outcome_description>
```



Fabio Crapanzano

f.crapanzano1@studenti.unipi.it

Laureando in Ingegneria Biomedica presso l'Università di Pisa