

# Planner Chirurgico:

## Gestire la complessità con AI

# IL CONTESTO



## L'Azienda AUSL di Reggio Emilia

6 Distretti  
6 Stabilimenti Ospedalieri  
8 Comparti Operatori  
24 U.O. Chirurgiche  
Oltre 25.000 DRG chirurgici

## Volumi di produzione aziendali

+5.000 urgenze  
+35.000 programmati  
+40.000 interventi totali



## Volumi di produzione Ospedale Reggio Emilia

+3.000 urgenze  
+10.000 programmati  
+13.000 interventi complessivi

## Comparti operatori ASMN

**C.O. 2° Piano:**  
▪ Ginecologia

**C.O. 4° Piano:**  
▪ Chirurgia Oncologica  
▪ Chirurgia Toracica  
▪ Otorinolaringoiatria  
▪ Ortopedia  
▪ Urologia

**C.O. 5° Piano:**  
▪ Chirurgia Generale d'Urgenza  
▪ Chirurgia Vascolare  
▪ Chirurgia Plastica  
▪ Chirurgia Senologica  
▪ Neurochirurgia  
▪ Oculistica

# SITUAZIONE ATTUALE



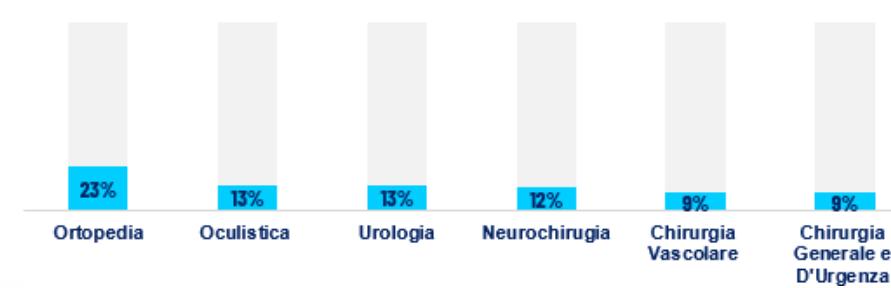
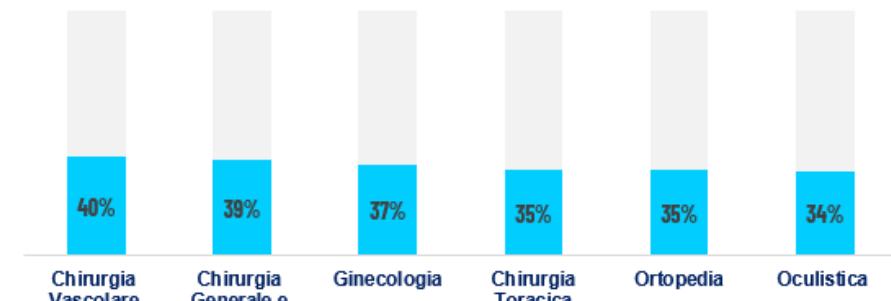
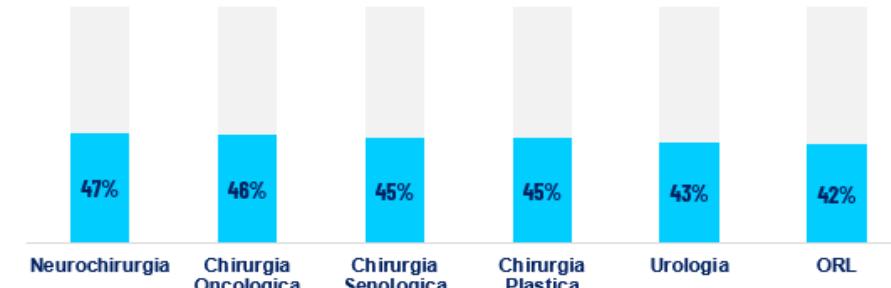
**SEDUTE OLTRE  
ORARIO  
PROGRAMMATO**



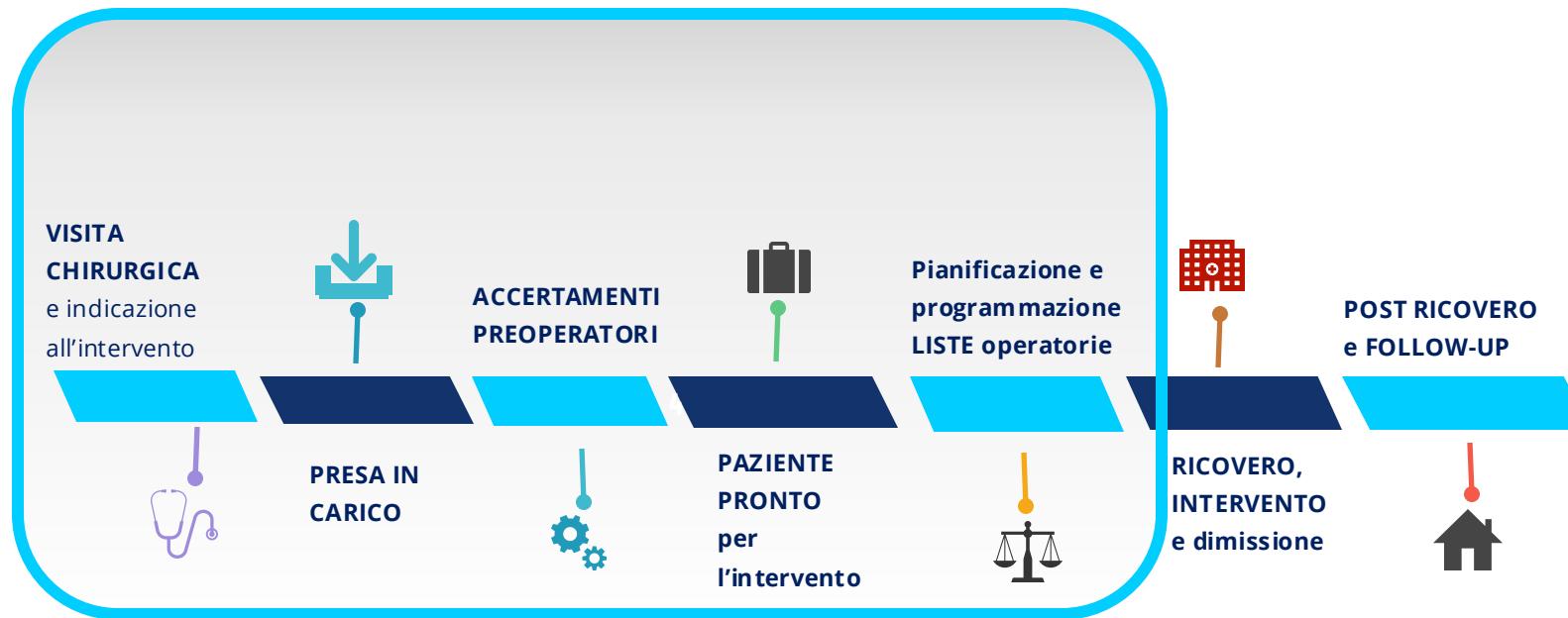
**SEDUTE CONCLUSE PRIMA  
DI ORARIO PREVISTO**



**PAZIENTI RINVIATI**



# RING OGGETTO DI ANALISI



# ROOT CAUSE ANALYSIS



# OBIETTIVO

## Mission

Ricerca di uno strumento equo, trasparente, flessibile, che ci aiuti a garantire l'accesso all'intervento in modo coerente con le **priorità cliniche** e le **risorse disponibili** e ci supporti nell'**ottimizzare** al meglio le sedute operatorie

## Solution - Planner chirurgico

Modulo software **integrato** con il sistema informativo di **Sala Operatoria** che genera proposte di lista operatoria secondo logiche configurabili

**25-28 NOVEMBRE 2025**  
**AREZZO FIERE E CONGRESSI**

**20**  
Years  
2005-2025



## OBIETTIVI SPECIFICI

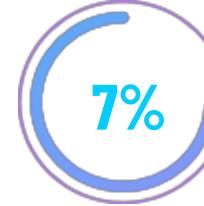
**DIMEZZARE LE SEDUTE OLTRE  
ORARIO PROGRAMMATO**



**RIDURRE DEL 70% LE SEDUTE  
CONCLUSE PRIMA DI ORARIO  
PREVISTO**



**AZZERARE I PAZIENTI  
RINVIATI PER MOTIVI  
ORGANIZZATIVI**





## SHINE

Software che, utilizzando un algoritmo «addestrato» su una serie di dati storici, effettua proposte di pianificazione chirurgica, assegnando i pazienti alle Sale logiche nel rispetto di:

- Una serie di vincoli strutturali e clinici
- Di requisiti di pianificazione e scelte di case-mix attuate dal case manager
- Rispettare le priorità cliniche dei pazienti seguendo l'ordine indotto dal Priority Score\*

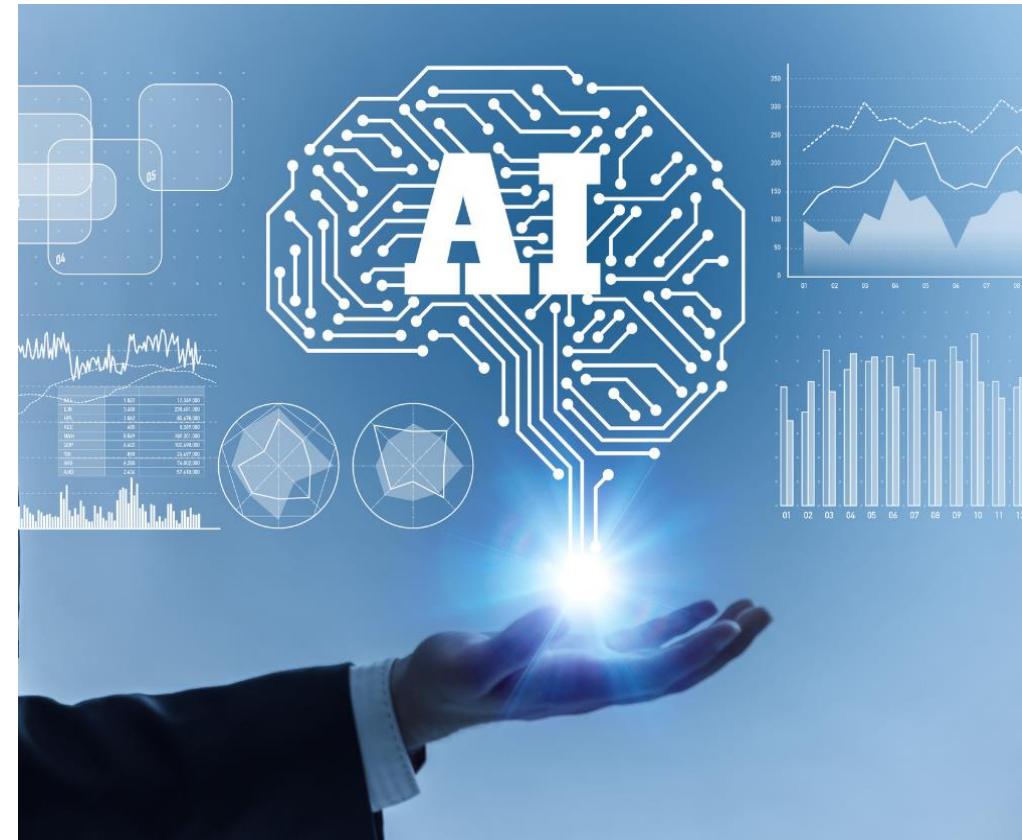


## ADDESTRAMENTO MODELLO MACHINE LEARNING

Il modello stima il tempo della seduta operatoria proposta sulla base dei dati di occupazione Sala dei 10 anni precedenti tenendo conto delle variabili ritenute significative nell'influenzare tale durata, quali la combinazione di singoli interventi ICD-9-CM e il primo operatore.

$$* \text{Priority Score} = \text{Tempo d'attesa (gg)} \times \frac{\text{Tempo Max previsto per la classe meno urgente (365 gg)}}{\text{Tempo Max previsto classe priorità pz (gg)}}$$

# PROPOSTA



# DESIGN - VINCOLI



## Vincoli Clinici:

- Pazienti allergici al lattice come primi della seduta operatoria
- Pazienti con ipotermia maligna come primi della seduta
- Pazienti in isolamento come ultimi della seduta
- Interventi in DH entro la mattina per garantire dimissione pomeridiana
- Interventi più complessi a inizio giornata
- Pazienti con  $BMI > 40$  preferibilmente ad inizio seduta e non più di 2
- Pazienti con ASA 4 preferibilmente ad inizio seduta e uno al massimo al giorno
- Necessità di Brillanza/tecnico di radiologia

## Vincoli Logistici:

- Disponibilità letti in terapia intensiva, sulla base di un numero massimo stimato per disciplina al giorno
- Disponibilità letti in terapia semi-intensiva, sulla base di un numero massimo stimato per disciplina al giorno

## Vincoli Normativi:

- Garantire il tempo di attesa previsto dalla classe di priorità assegnata al paziente

# DESIGN - SCHEDULING

## FASE 1- ALGORITMO PRIORITY FIRST

Ogni paziente, in ordine di priority score, è assegnato alla prima sala logica disponibile e compatibile con i vincoli attivati dal Case Manager, in particolare relativamente alla % di pazienti per categoria d'intervento

## FASE 2- ALGORITMO OPTIMAL USE

Algoritmo che ottimizza l'uso delle sale logiche, proponendo la distribuzione dei pazienti che riduce al minimo il tempo inutilizzato dello slot di sala operatoria (case-mix ottimale)

### FASE1-ALGORITMO PRIORITY FIRST

Input pazienti e vincoli da operatore

Identificazione della prima sala logica compatibile fra le selezionate

Proposta della sala individuata con i pazienti ordinati per vincoli prima e priority score dopo

### FASE 2- ALGORITMO OPTIMAL USE

Input pazienti e vincoli da operatore

Identificazione delle sale logiche compatibili

Generazione di tutte le combinazioni ammissibili (pazienti → sale logiche)

Calcolo del coefficiente di errore per ogni combinazione (tempo sala non usato)

Selezione e proposta della combinazione con errore minimo

# FASE 2 – ALGORITMO OPTIMAL USE

Sono state messe a punto **2 logiche di ottimizzazione differente**:



**Massimizza minuti di occupazione Sala:**

massimizza il tempo di utilizzo di tutte le sale, minimizzando il tempo in cui le sale sono in orario di seduta ma non sfruttate. Il tutto a prescindere dal priority score che entra in gioco solo nel caso di interventi dalla stessa lunghezza (= se due pazienti hanno lo stesso intervento viene sempre operato prima quello con priority score maggiore).



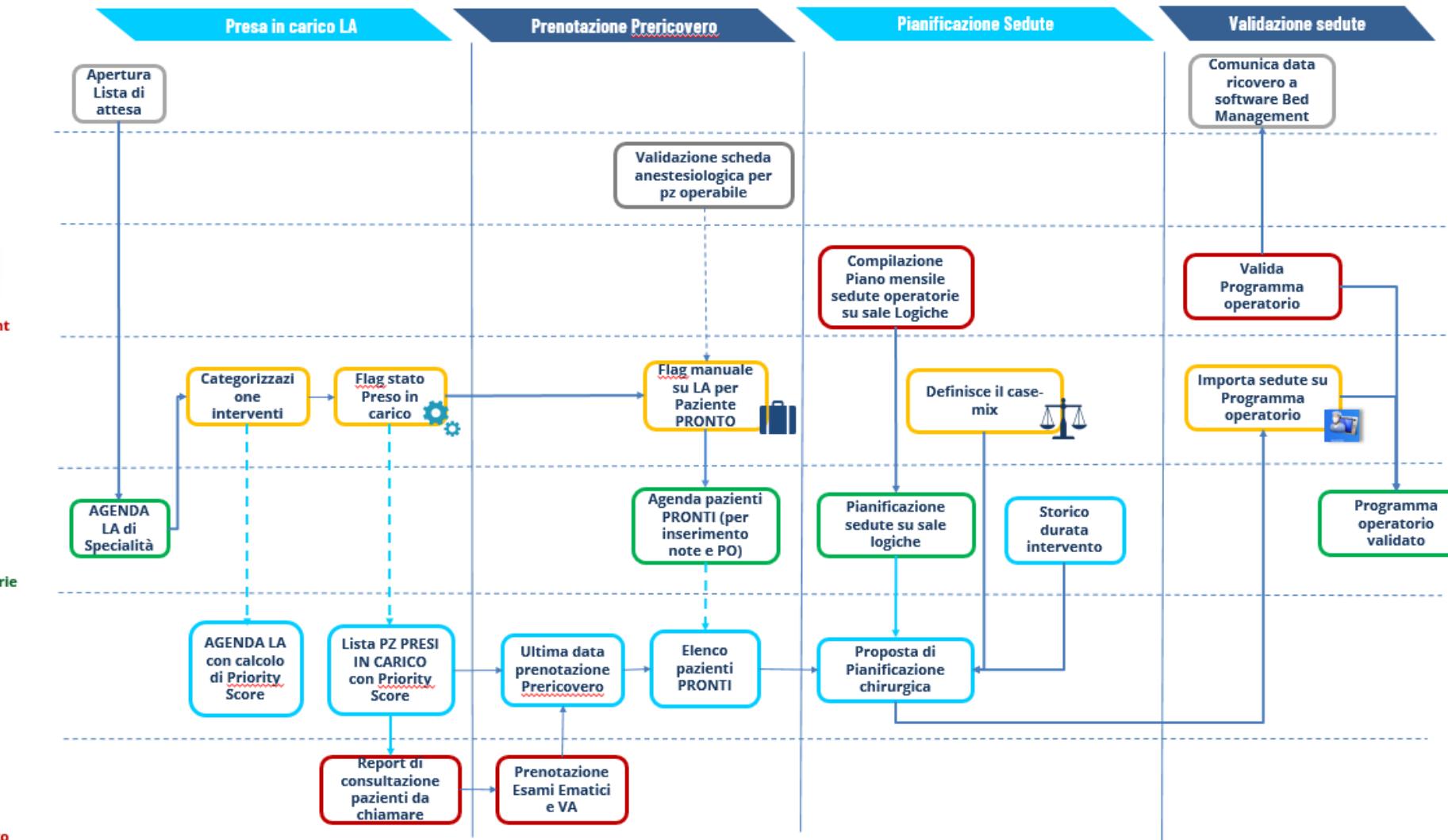
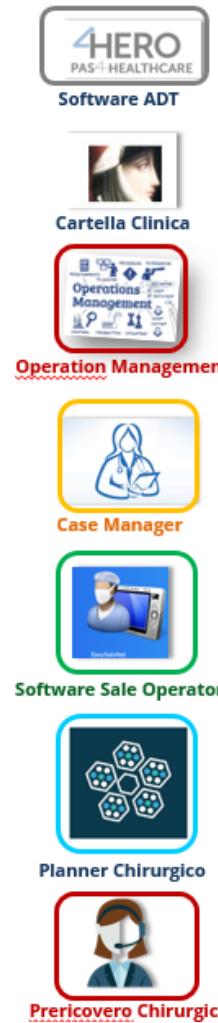
**Massimizza il numero di pazienti:**

lo scopo è operare il numero maggiore di pazienti possibile. Anche in questo caso il tutto a prescindere dal priority score che entra in gioco solo nel caso di interventi dalla stessa lunghezza (= se ho due pazienti con lo stesso intervento viene sempre operato prima quello con priority score maggiore).

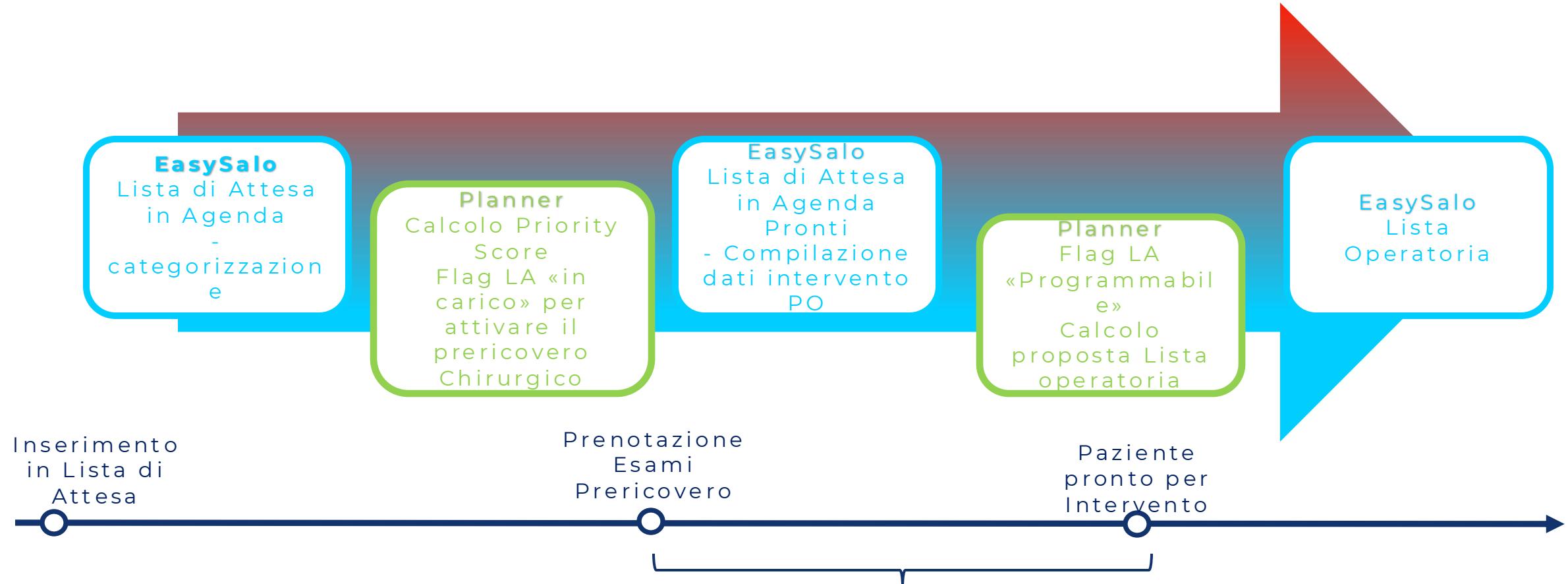


Le programmazioni generate garantiscono **la compatibilità dei pazienti con la sala** e, banalmente, il fatto che la somma dei tempi dei singoli interventi sia minore o uguale alla durata della seduta. Si tenga conto che viene inserito un tempo di 20 minuti (configurabile) tra un intervento e l'altro. Una funzione comune mette in ordine, seduta per seduta, i pazienti sfruttando le logiche impostate da interfaccia.

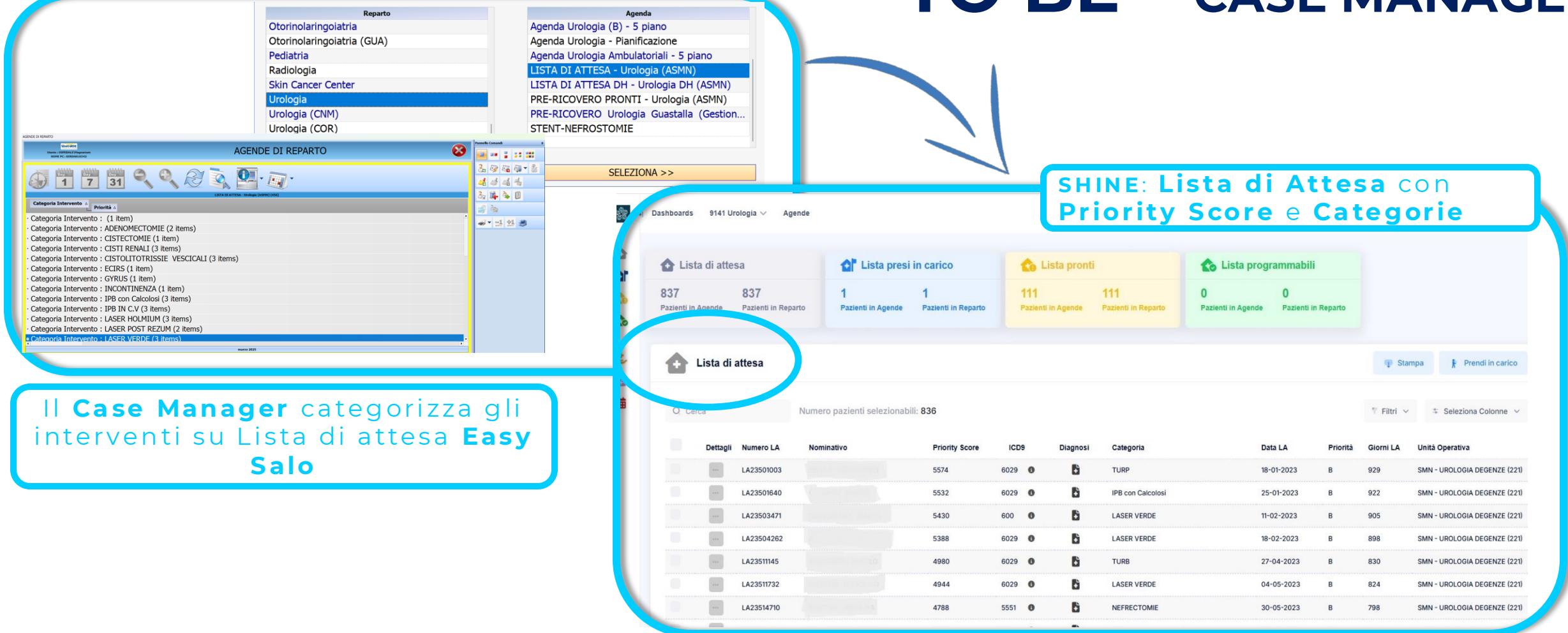
# TO-BE



# TO-BE – CASE MANAGER FLOW



# TO BE – CASE MANAGER



**SHINE: Lista di Attesa con Priority Score e Categorie**

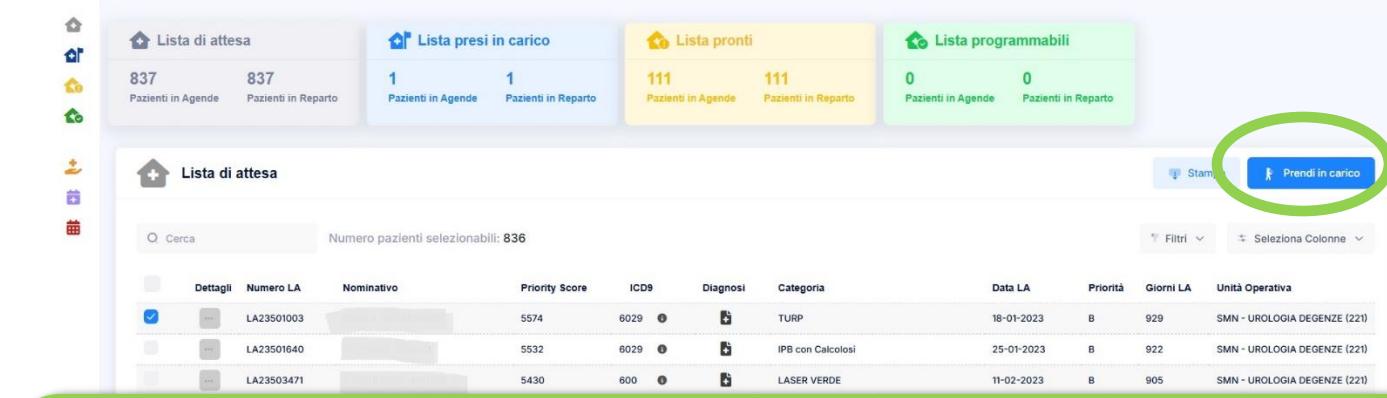
Il Case Manager categorizza gli interventi su Lista di attesa **Easy Salo**

**Lista di attesa**

Numero pazienti selezionabili: 836

Dettagli	Numero LA	Nominativo	Priority Score	ICD9	Diagnosi	Categoria	Data LA	Priorità	Giorni LA	Unità Operativa
...	LA23501003	...	5574	6029	...	TURP	18-01-2023	B	929	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
...	LA23501640	...	5532	6029	...	IPB con Calcolosi	25-01-2023	B	922	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
...	LA23503471	...	5430	600	...	LASER VERDE	11-02-2023	B	905	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
...	LA23504262	...	5388	6029	...	LASER VERDE	18-02-2023	B	898	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
...	LA23511145	...	4980	6029	...	TURB	27-04-2023	B	830	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
...	LA23511732	...	4944	6029	...	LASER VERDE	04-05-2023	B	824	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
...	LA23514710	...	4788	5551	...	NEFRECTOMIE	30-05-2023	B	798	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)

# TO BE – CASE MANAGER



**Lista di attesa**

837 Pazienti in Agenda 837 Pazienti in Reparto

**Lista presi in carico**

1 Pazienti in Agenda 1 Pazienti in Reparto

**Lista pronti**

111 Pazienti in Agenda 111 Pazienti in Reparto

**Lista programmabili**

0 Pazienti in Agenda 0 Pazienti in Reparto

**Stampa** **Prendi in carico**

**Cerca** Numero pazienti selezionabili: 836

Dettagli Numero LA Nominativo Priority Score ICD9 Diagnosi Categoria Data LA Priorità Giorni LA Unità Operativa

LA23501003	5574	6029	TURP	18-01-2023	B	929	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
LA23501640	5532	6029	IPB con Calcolosi	25-01-2023	B	922	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
LA23503471	5430	600	LASER VERDE	11-02-2023	B	905	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)

Il Case Manager effettua la «presa in carico» del paziente sul **PLANNER**



**Lista presi in carico**

**Stampa** **Deseleziona**

**Cerca**

Dettagli Numero LA Nominativo Priority Score ICD9 Diagnosi Categoria Data LA Priorità Giorni LA Data presa in carico Esami Ematici Visita Anestesiologica Unità Operativa

LA25544754	376	6029	LASER VERDE	28-01-2025	C	188	15-07-2025	--	--	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
------------	-----	------	-------------	------------	---	-----	------------	----	----	------------------------------

**(ASMN)**

Nome	Nome	Sesso	Nato il	Prenotazione	Data Lista di Attesa
C	15/07/2025	M	LA25544754	28/01/2025	

Con la Presa in carico si alimenta automaticamente un **Report** con i pazienti da preparare per il Prericovery

60001 (IPERTROFIA PROSTATICA BENIGNA CON OSTRUZIONE URINARIA ED ALTRI SINTOMI DELLE BASSE VIE URINARIE (LUTS)) IPERTROFIA PROSTATICA BENIGNA CON OSTRUZIONE URINARIA ED ALTRI SINTOMI DELLE BASSE VIE URINARIE (LUTS); Bergamaschi , 40 gr

Pren: 28-01-2025 C (60001 IPERTROFIA PROSTATICA BENIGNA CON OSTRUZIONE URINARIA ED ALTRI SINTOMI DELLE BASSE VIE URINARIE (LUTS)) (6029 Altra prostatectomia transuretrale) Nessuna Nota

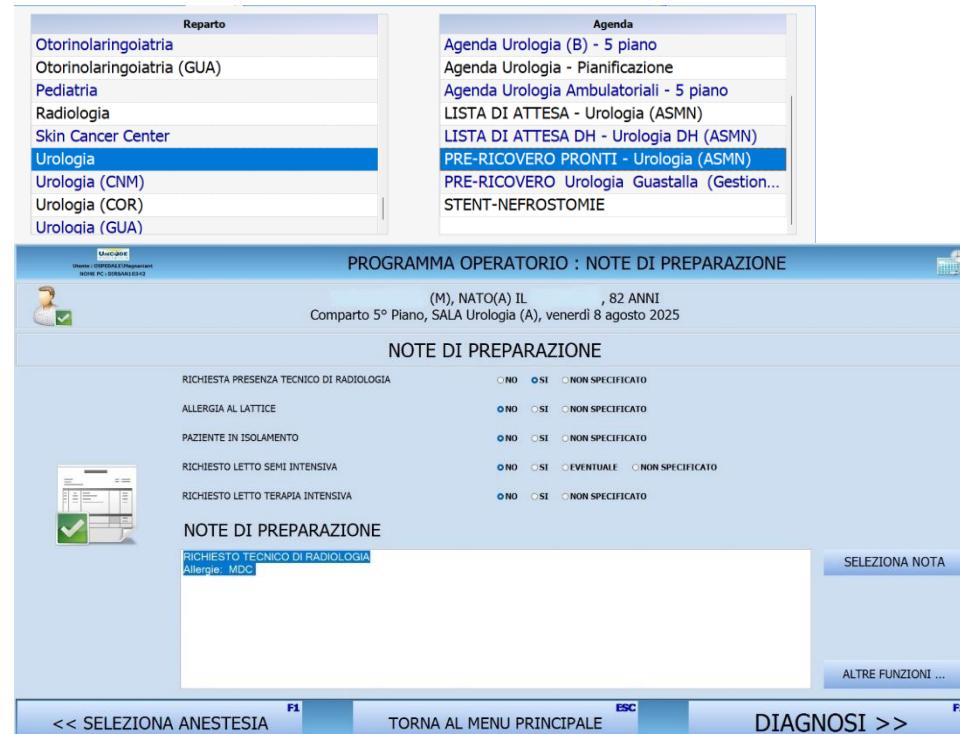
**TOTALE APPUNTAMENTI = 1 LASER VERDE**

**TOTALE APPUNTAMENTI AGENDA = 1 LISTA DI ATTESA - Urologia (ASMN)**

ESTRAZIONE DEL: 01/08/2025 10:18:09 - UTENTE: OSPEDALE\MagnaniAnt - NOME DEL REPORT: PL.CHR. : PAZIENTI PRE-RICOVERO DA PRENDERE IN CARICO FSAMI FMATICO

# TO BE – CASE MANAGER

Il Case Manager sposta i Pazienti che hanno terminato il Prericovery sull' Agenda Pronti di Easy Salo e compila i dati necessari alla pianificazione sul programma Operatorio



Reparto

Otorinolaringoiatria  
Otorinolaringoiatria (GUA)  
Pediatrica  
Radiologia  
Skin Cancer Center  
**Urologia**  
Urologia (CNM)  
Urologia (COR)  
Urologia (GUA)

Agenda

Agenda Urologia (B) - 5 piano  
Agenda Urologia - Pianificazione  
Agenda Urologia Ambulatoriali - 5 piano  
LISTA DI ATTESA - Urologia (ASMN)  
LISTA DI ATTESA DH - Urologia DH (ASMN)  
**PRE-RICOVERO PRONTI - Urologia (ASMN)**  
**PRE-RICOVERO Urologia Guastalla (Gestione)**  
STENT-NEFROSTOMIE

PROGRAMMA OPERATORIO : NOTE DI PREPARAZIONE

(M), NATO(A) IL , 82 ANNI  
Comparto 5° Piano, SALA Urologia (A), venerdì 8 agosto 2025

NOTE DI PREPARAZIONE

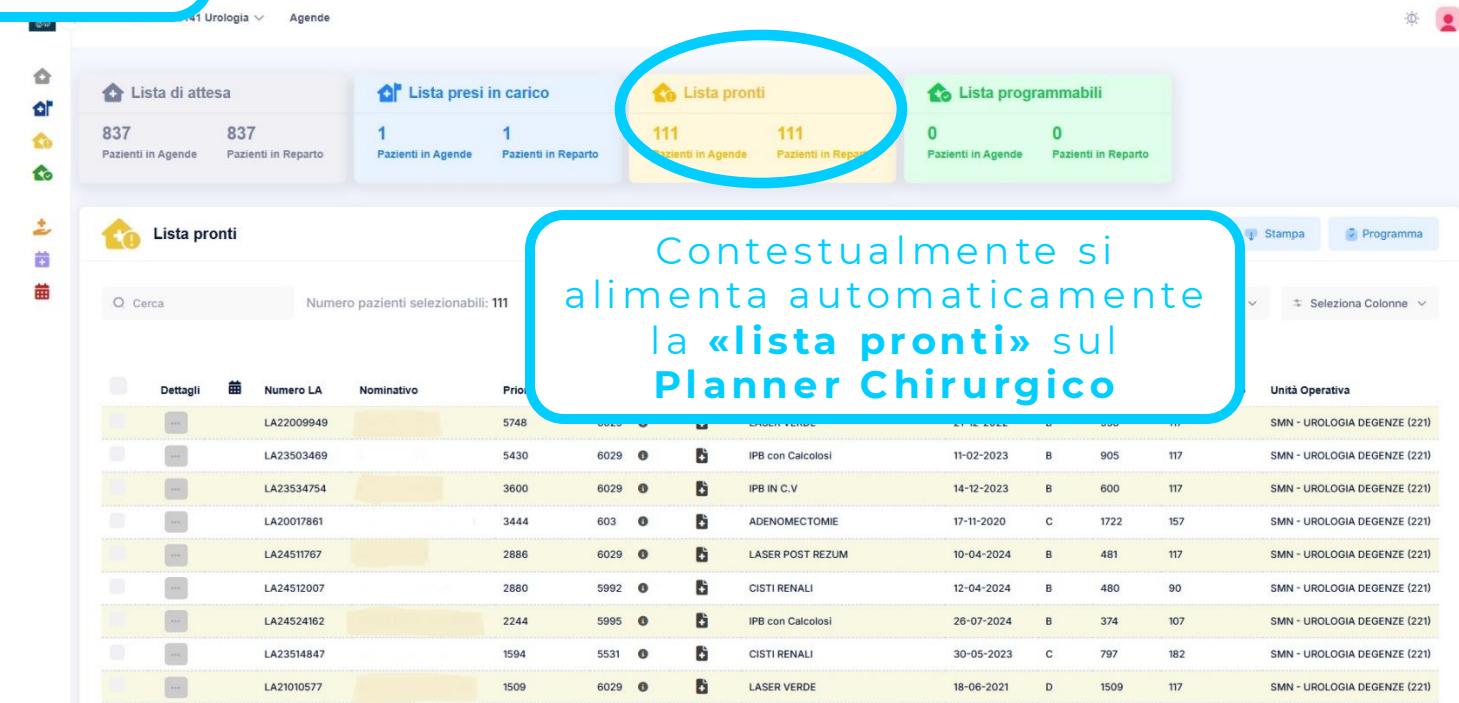
RICHIESTA PRESENZA TECNICO DI RADIOLOGIA  
ALLERGIA AL LATTICE  
PAZIENTE IN ISOLAMENTO  
RICHIEDO LETTO SEMI INTENSIVA  
RICHIEDO LETTO TERAPIA INTENSIVA

NOTE DI PREPARAZIONE

RICHIESTA TECNICO DI RADIOLOGIA  
Allergie: MDC

SELEZIONA NOTA  
ALTRE FUNZIONI ...

<< SELEZIONA ANESTESIA F1 TORNA AL MENU PRINCIPALE ESC DIAGNOSI >> F12



Agende

Lista di attesa: 837 Pazienti in Agende  
Lista presi in carico: 1 Pazienti in Reparto  
**Lista pronti: 111 Pazienti in Agende**  
Lista programmabili: 0 Pazienti in Reparto

Stampa Programma

Seleziona Colonne

Unità Operativa: SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)

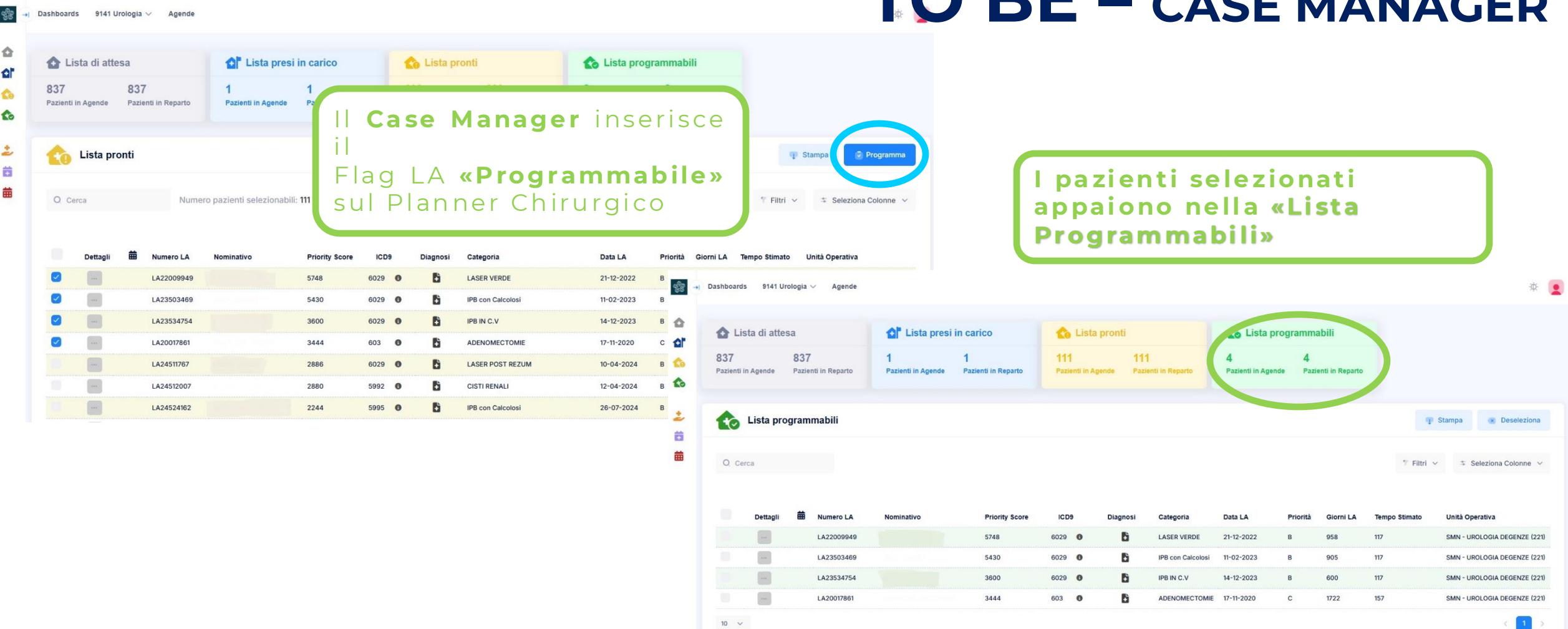
Lista pronti

Cerca: Numero pazienti selezionabili: 111

Dettagli	Numero LA	Nominativo	Priorità	Stato	Esame	Data	Unità Operativa
...	LA22009949		5748	0029	IPB con Calcolosi	11-02-2023	B 905 117
...	LA23503469		5430	6029	IPB IN C.V	14-12-2023	B 600 117
...	LA23534754		3600	6029	ADENOMECTOMIE	17-11-2020	C 1722 157
...	LA20017861		3444	603	LASER POST REZUM	10-04-2024	B 481 117
...	LA24511767		2886	6029	CISTI RENALI	12-04-2024	B 480 90
...	LA24512007		2880	5992	IPB con Calcolosi	26-07-2024	B 374 107
...	LA24524162		2244	5995	CISTI RENALI	30-05-2023	C 797 182
...	LA23514847		1594	5531	LASER VERDE	18-06-2021	D 1509 117
...	LA21010577		1509	6029			

Contestualmente si alimenta automaticamente la «lista pronti» sul Planner Chirurgico

# TO BE – CASE MANAGER



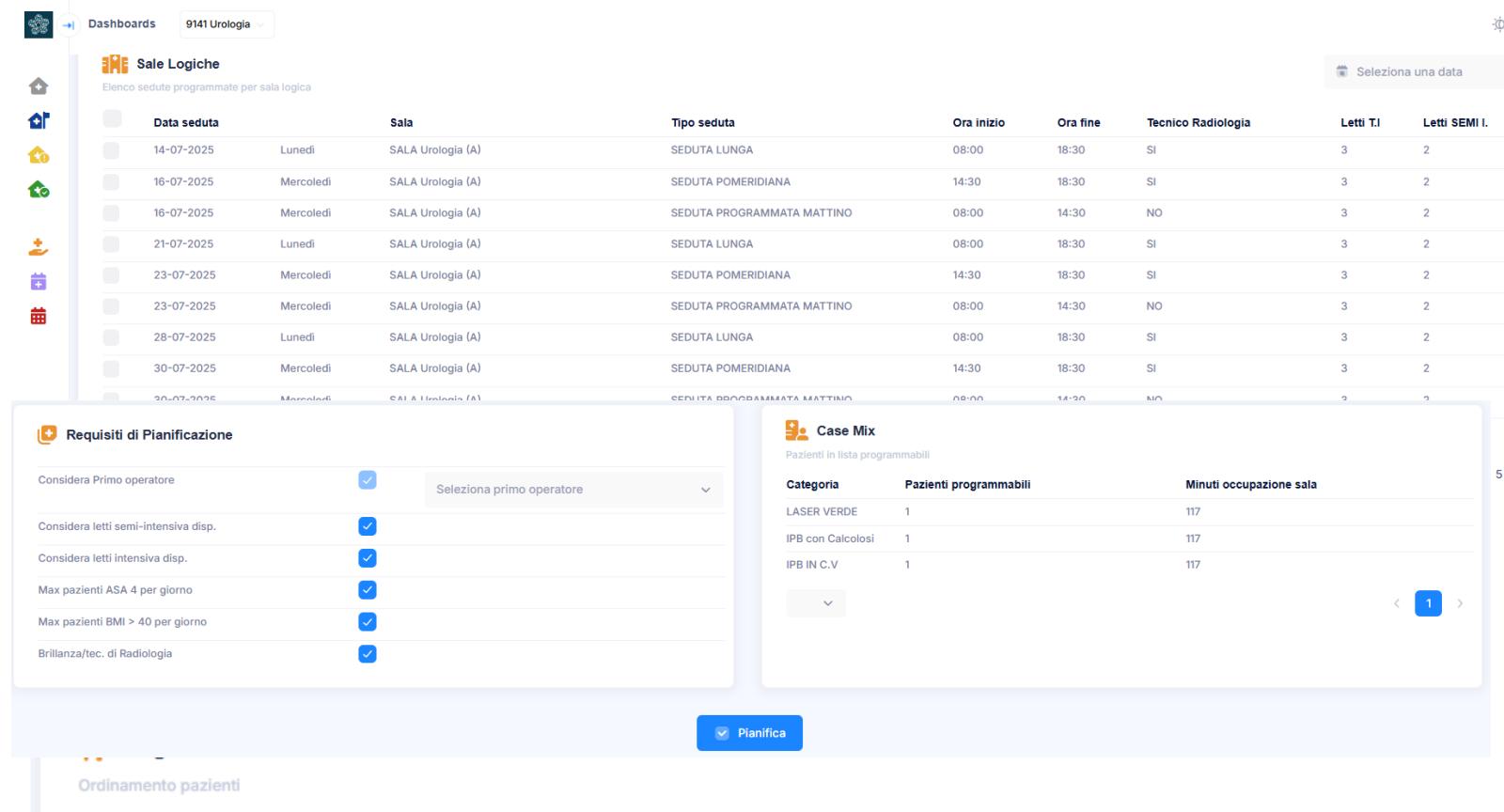
The image shows two screenshots of a Case Manager software interface. The top screenshot displays the 'Lista pronti' (Ready List) and 'Lista programmabili' (Programmable List) sections. A green callout box highlights the text: "Il Case Manager inserisce il Flag LA «Programmabile» sul Planner Chirurgico". A blue circle highlights the 'Programma' button in the top right corner of the 'Lista pronti' section. The bottom screenshot shows the 'Lista programmabili' section with a green circle highlighting the '4 Pazienti in Agende' and '4 Pazienti in Reparto' counts. The software interface includes various buttons like 'Stampa' and 'Deseleziona', and filters for 'Cerca', 'Filtri', and 'Selezione Colonne'.

**Il Case Manager sceglie le Sale Logiche, i requisiti di pianificazione, il case mix e lancia la simulazione sul Planner**

**25-28 NOVEMBRE 2025**  
**AREZZO FIERE E CONGRESSI**

**20 Years**  
2005-2025

# TO BE – CASE MANAGER



**Sale Logiche**  
Elenco sedute programmate per sala logica

Data seduta	Sala	Tipo seduta	Ora inizio	Ora fine	Tecnico Radiologia	Letti T.I.	Letti SEMI I.	
14-07-2025	Lunedì	SALA Urologia (A)	SEDUCA LUNGA	08:00	18:30	SI	3	2
16-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUCA POMERIDIANA	14:30	18:30	SI	3	2
16-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUCA PROGRAMMATA MATTINO	08:00	14:30	NO	3	2
21-07-2025	Lunedì	SALA Urologia (A)	SEDUCA LUNGA	08:00	18:30	SI	3	2
23-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUCA POMERIDIANA	14:30	18:30	SI	3	2
23-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUCA PROGRAMMATA MATTINO	08:00	14:30	NO	3	2
28-07-2025	Lunedì	SALA Urologia (A)	SEDUCA LUNGA	08:00	18:30	SI	3	2
30-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUCA POMERIDIANA	14:30	18:30	SI	3	2
30-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUCA PROGRAMMATA MATTINO	08:00	14:30	NO	3	2

**Requisiti di Pianificazione**

- Considera Primo operatore
- Selezione primo operatore
- Considera letti semi-intensiva disp.
- Considera letti intensiva disp.
- Max pazienti ASA 4 per giorno
- Max pazienti BMI > 40 per giorno
- Brillanza/tec. di Radiologia

**Case Mix**  
Pazienti in lista programmabili

Categoria	Pazienti programmabili	Minuti occupazione sala
LASER VERDE	1	117
IPB con Calcolosi	1	117
IPB IN C.V	1	117

Pianifica

Ordinamento pazienti

Ordinamento con Priority Score  Massimizza minuti di occupazione sala  Massimizza numero di pazienti



# TO BE – CASE MANAGER

Dashboard 9141 Urologia

# Planner Proposta Pianificazione e seduta/e

**Lista Pianificati**

Cerca

Filtri Selezione Colonne

Dettagli	Seduta	Data	Tempo Stimato	Numero LA	Paziente	Categoria	ICD9	Diagnosi	Priority Score	Primo operatore	ASA	BMI					
	SALA Urologia (A)	18-08-2025	08:00 - 10:37	157 minuti	LA20017861	ADENOMECTOMIE	603		3444	--	--	--	--	--	--	--	--
	SALA Urologia (A)	18-08-2025	10:57 - 12:54	117 minuti	LA22009949	LASER VERDE	6029		5748	--	--	--	--	--	--	--	--
	SALA Urologia (A)	18-08-2025	13:14 - 15:11	117 minuti	LA23503469	IPB con Calcolosi	6029		5430	--	--	--	--	--	--	--	--
	SALA Urologia (A)	18-08-2025	15:31 - 17:28	117 minuti	LA23534754	IPB IN C.V.	6029		3600	--	--	--	--	--	--	--	--

PLANNER CHIRURGICO - SEDUTE PROGRAMMATE

EasySALO

Dettaglio delle sedute operatorie con appuntamenti creati tramite Planner Chirurgico

ALTRI APPLICATI ALLA RICERCA:

REPARTO/I EROGANTI: Chirurgia Vascolare

ALA LOGICA: Chirurgia Vascolare SALA Chirurgia Vascolare (A)

DALLA DATA: 01/07/2025 ALLA DATA: 29/08/2025

## Chirurgia Vascolare

Data seduta operatoria: 06-agosto-25 08:00 14:30

SALA Chirurgia Vascolare (A)

Creata Da Planner	Stato Appuntamento	Numero LA	Priority Score	Regime	Paziente	Occupazione Sala Prevista (minuti)	Occupazione Sala erogata (minuti)	Interventi programmati	ASA	Rich.Tecnico Radiogia	Allergia Lat
	In Agenda	LA25566276	12	Ordinario		113		3950 - Angioplastica o aterectomia di vaso non coronarico (trombectomy gambetta iliac SN di EVAR )		SI	NO
	In Agenda	LA25566223	12	Ordinario		235		3929 - Altri anastomosi o bypass vascolari (periferici) (RESEZIONE INNESTO Aneurisma popliteo sinistro VIA POSTERIORE )		SI	NO

Numero appuntamenti programmati: 2 Occupazione di sala prevista (minuti): 348 Occupazione di sala erogata (minuti): 0

Numero appuntamenti programmati da Planner: 2 Disponibilità seduta programmata (minuti): 390

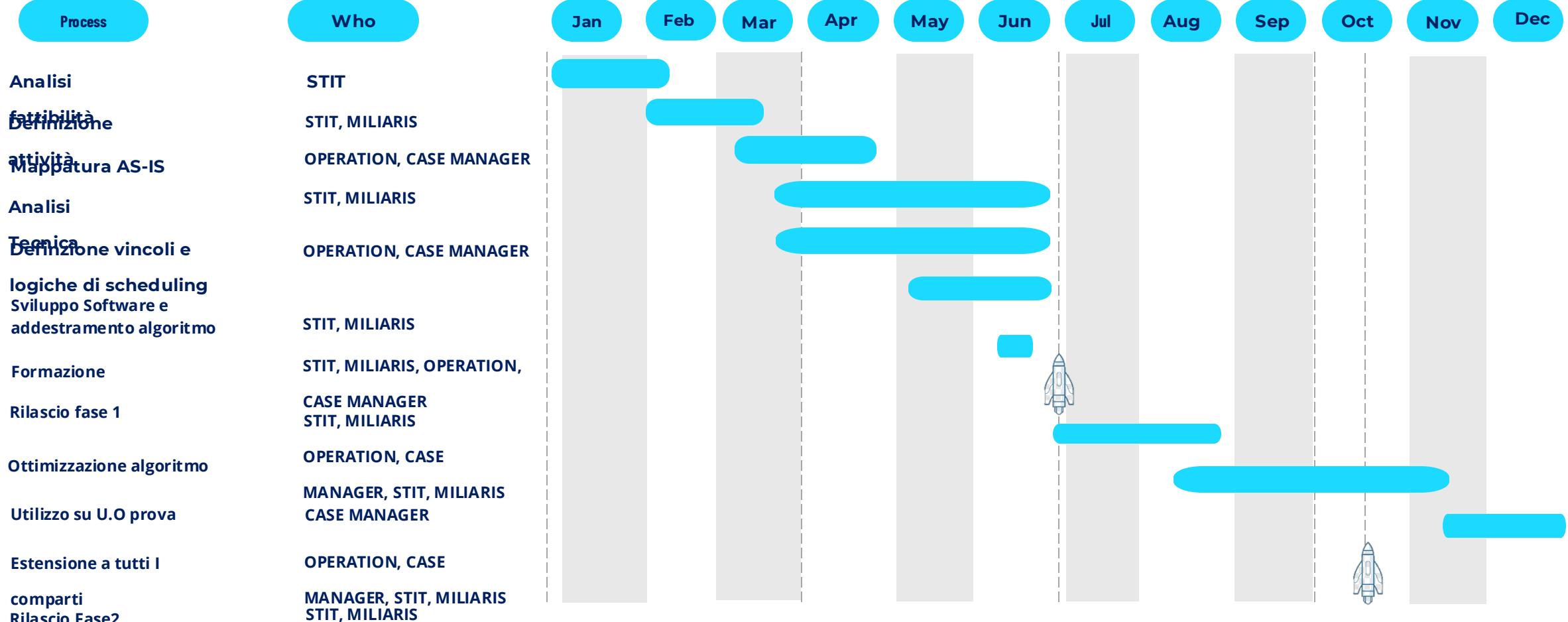
VERONESE ANTONELLA (F) Nosologico: I25031989 Pre ("Urologia") Accettato

Easy Salo Importazione Lista Operatoria

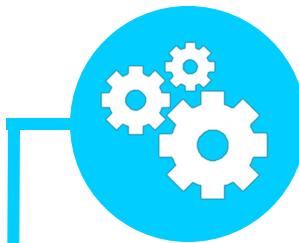
## Easy Salo Importazione Lista Operatoria



# GANTT CHART

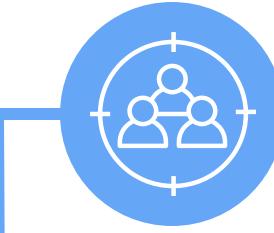


# RISULTATI



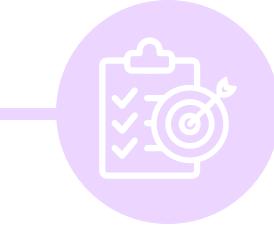
## Pianificazione sedute standardizzata

La programmazione delle sedute operatorie, prima affidata alla soggettività dei chirurghi e case manager, ora segue una modalità oggettiva e unica per tutte le specialità chirurgiche.



## Rispetto vincoli organizzativi

La programmazione delle sedute operatorie tiene conto dei vincoli clinici, logistici e di risorse disponibili (Posti letto in TI, SIPO, brillanza, ASA)



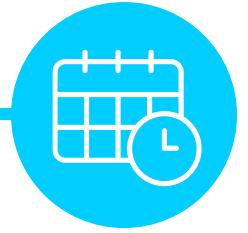
## Programma Operatorio completo

Il programma Operatorio viene compilato con tutte le informazioni utili al Planner per effettuare una programmazione ottimale



## Sedute operatorie ottimizzate

Viene ottimizzato lo slot di sala, efficientando il più possibile le sedute, massimizzando la capacità produttiva evitando di rinviare pazienti e di prolungare le sedute oltre orario programmato.



## Priorità clinica dei pazienti rispettata

Viene garantito il rispetto della priorità clinica dei pazienti in base al priority score.

# SVILUPPI FUTURI



Apprendimento continuo con l'aggiunta di ulteriori variabili ritenute significative nella stima del tempo di occupazione sala, come le Tecniche anestesiologiche utilizzate e il tipo di posizionamento chirurgico del paziente.



Aggiungere come variabile di pianificazione, oltre al tempo di occupazione sala, anche il tempo di cambio sala, che ora è considerato una costante a 20 minuti (mediana dati storici) e proporre il case mix che minimizzi tali tempi di cambio.



# IL TEAM

## Operation Management

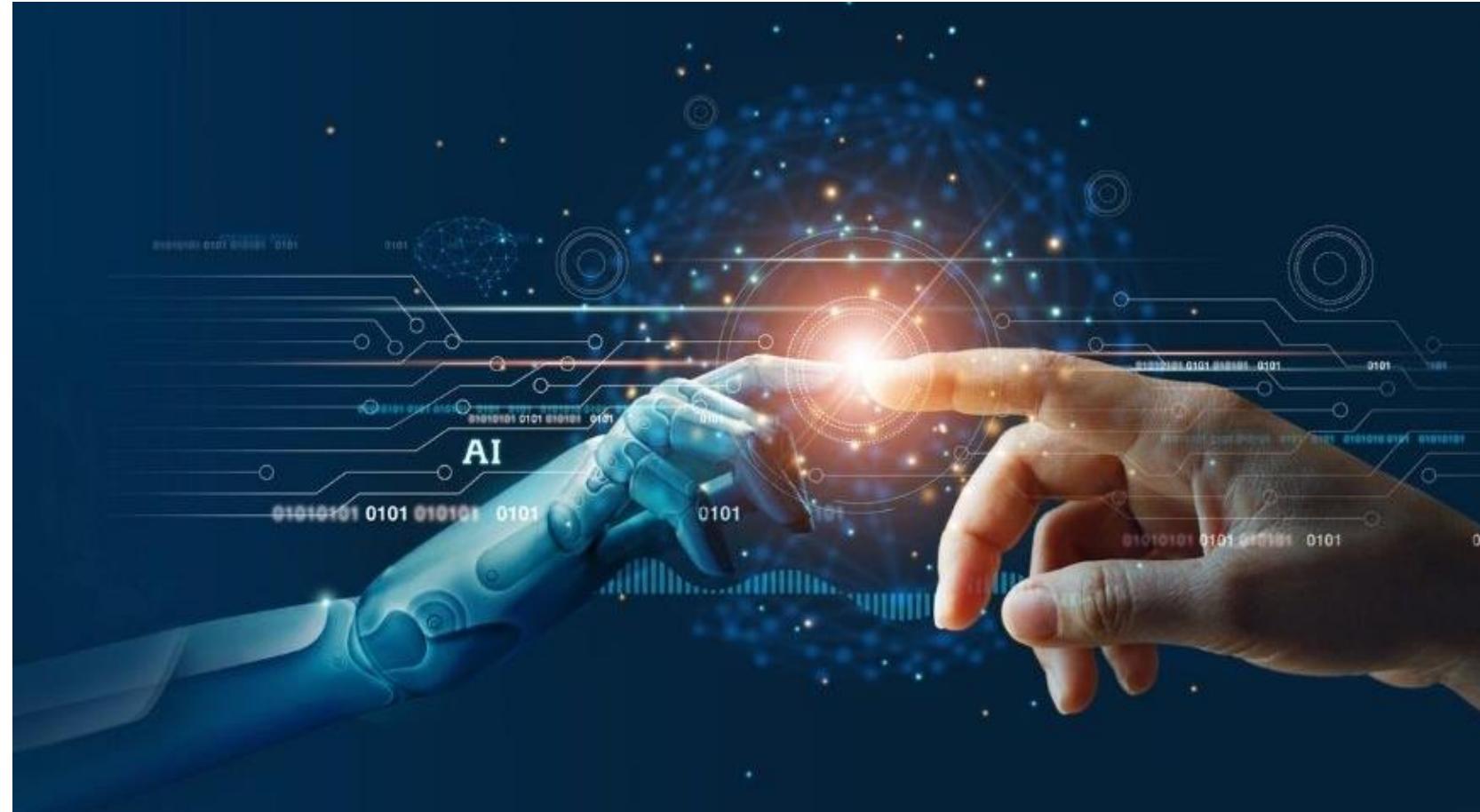
Francesco Vercilli  
Antonia Magnani  
Andrea Erba

## IT

Paolo Bronzoni

## Case Manager

Filadelfio Rausa  
Iori Lorenzo  
Pamela Sostilio



L'intelligenza  
artificiale può  
imitare la mente,  
ma il cuore resta  
un territorio solo  
umano.

