

# 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



Ospedale Civile di Guastalla



Ospedale "E. Franchini"



Ospedale "S. Sebastiano"



Ospedale "C. Magati"



Ospedale "S. Anna"



Arcispedale S. Maria Nuova



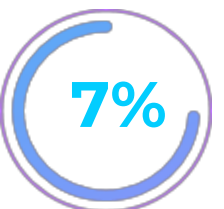
# SITUAZIONE ATTUALE



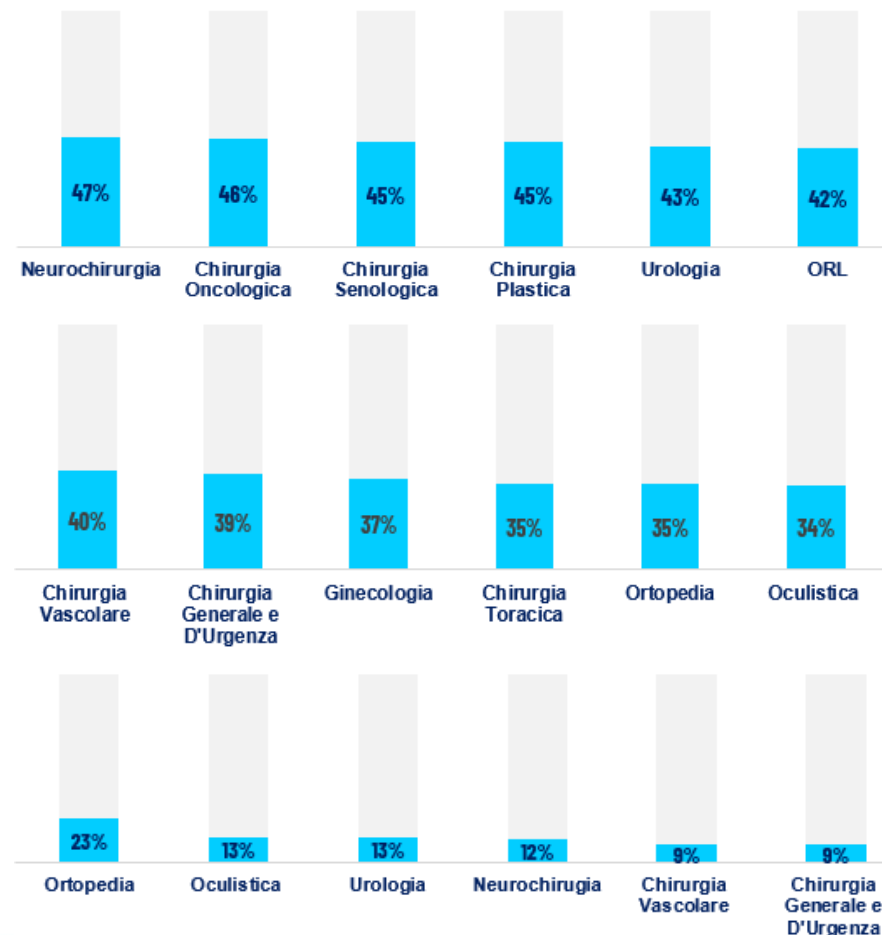
**SEDUTE OLTRE  
ORARIO  
PROGRAMMATO**



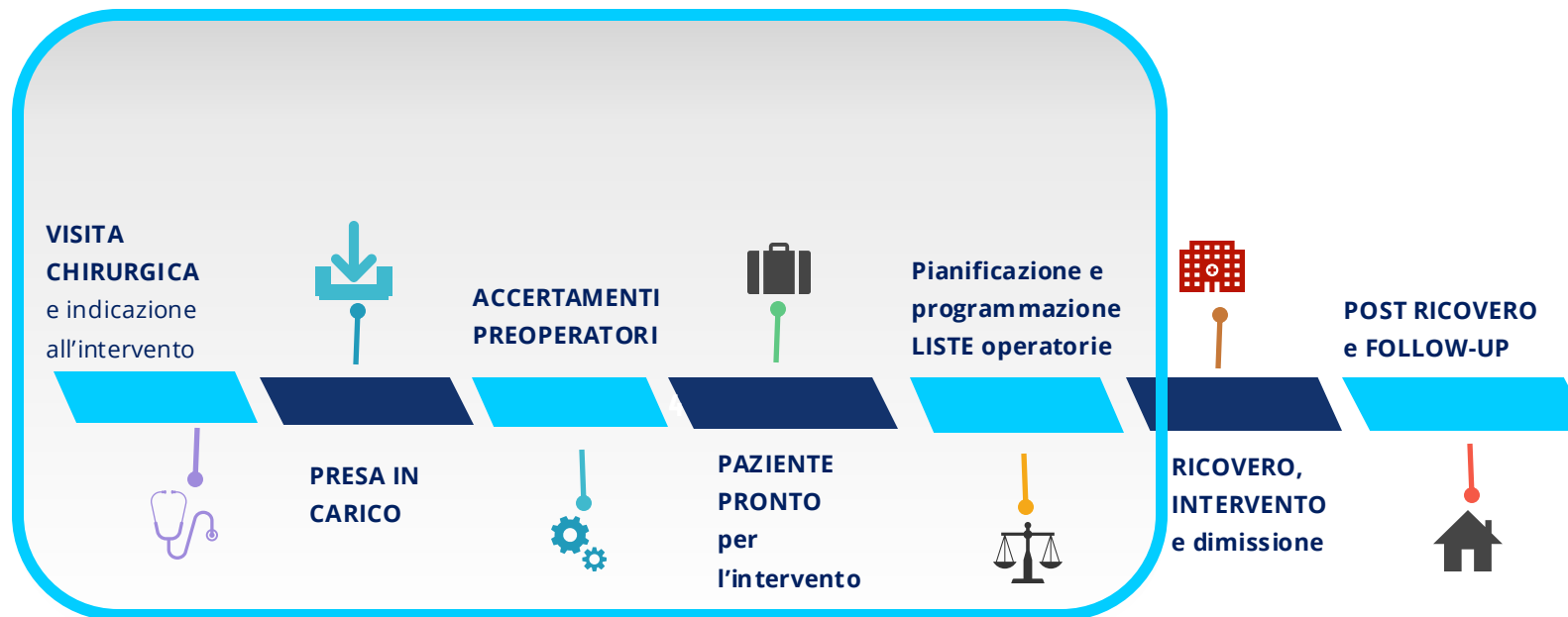
**SEDUTE CONCLUSE PRIMA  
DI ORARIO PREVISTO**



**PAZIENTI RINVIATI**

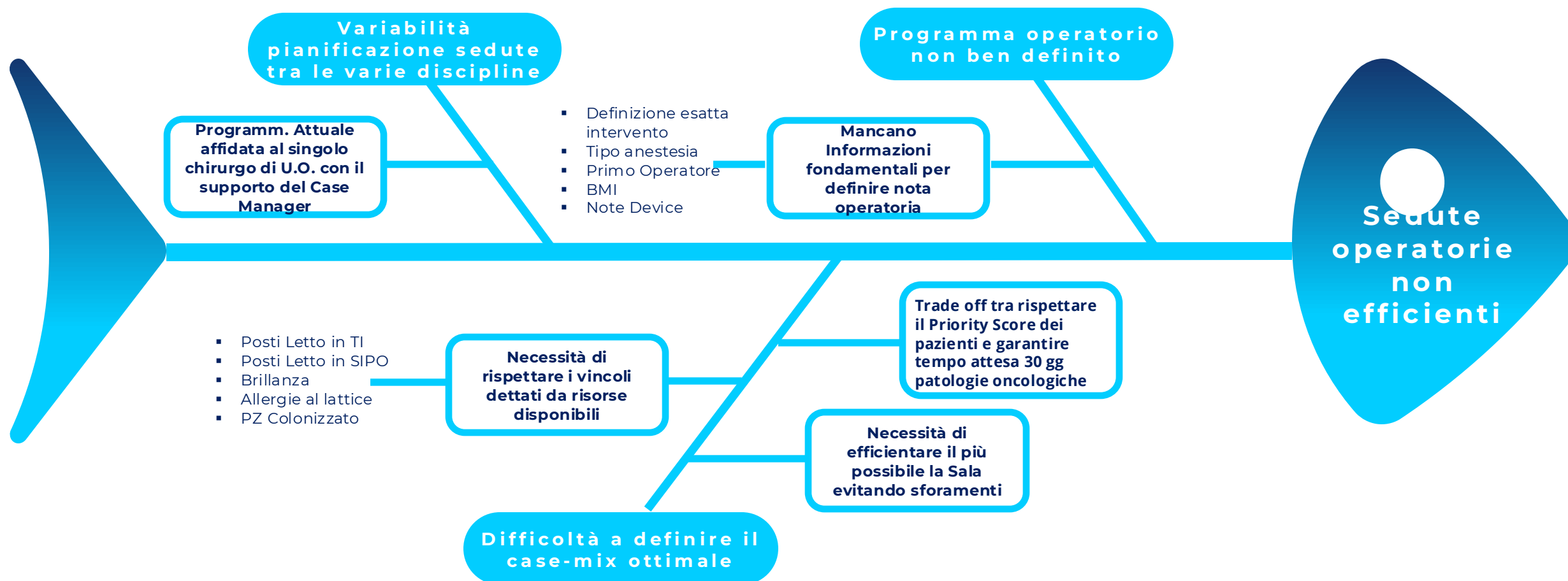


# RING OGGETTO DI ANALISI





# 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

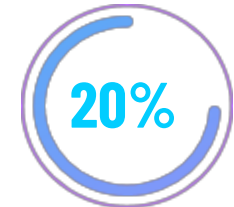
## Solution – Planner chirurgico

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

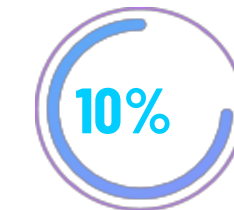


## OBIETTIVI SPECIFICI

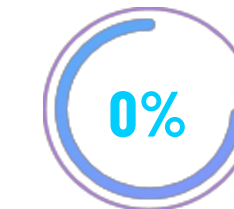
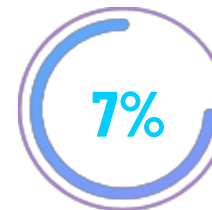
**DIMEZZARE LE SEDUTE OLTRE  
ORARIO PROGRAMMATO**



**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\*

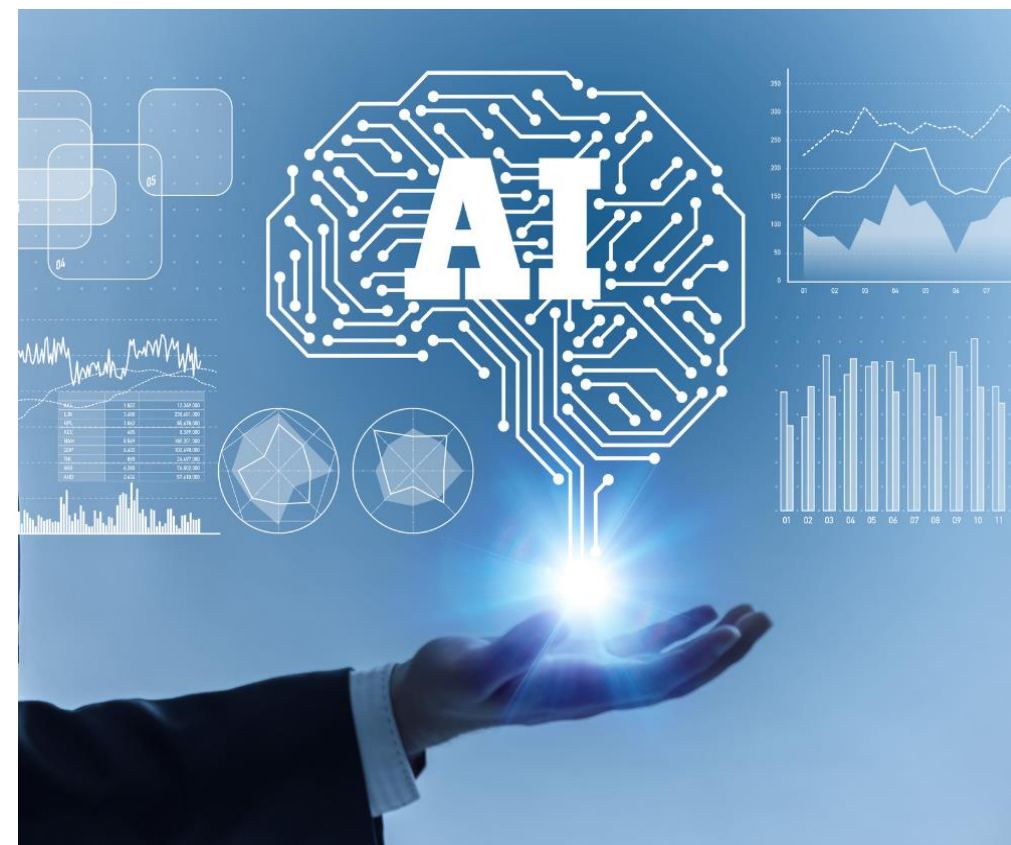


## ADDESTRAMENTO MODELLO MACHINE LEARNING

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** **differenti**:



## **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:**

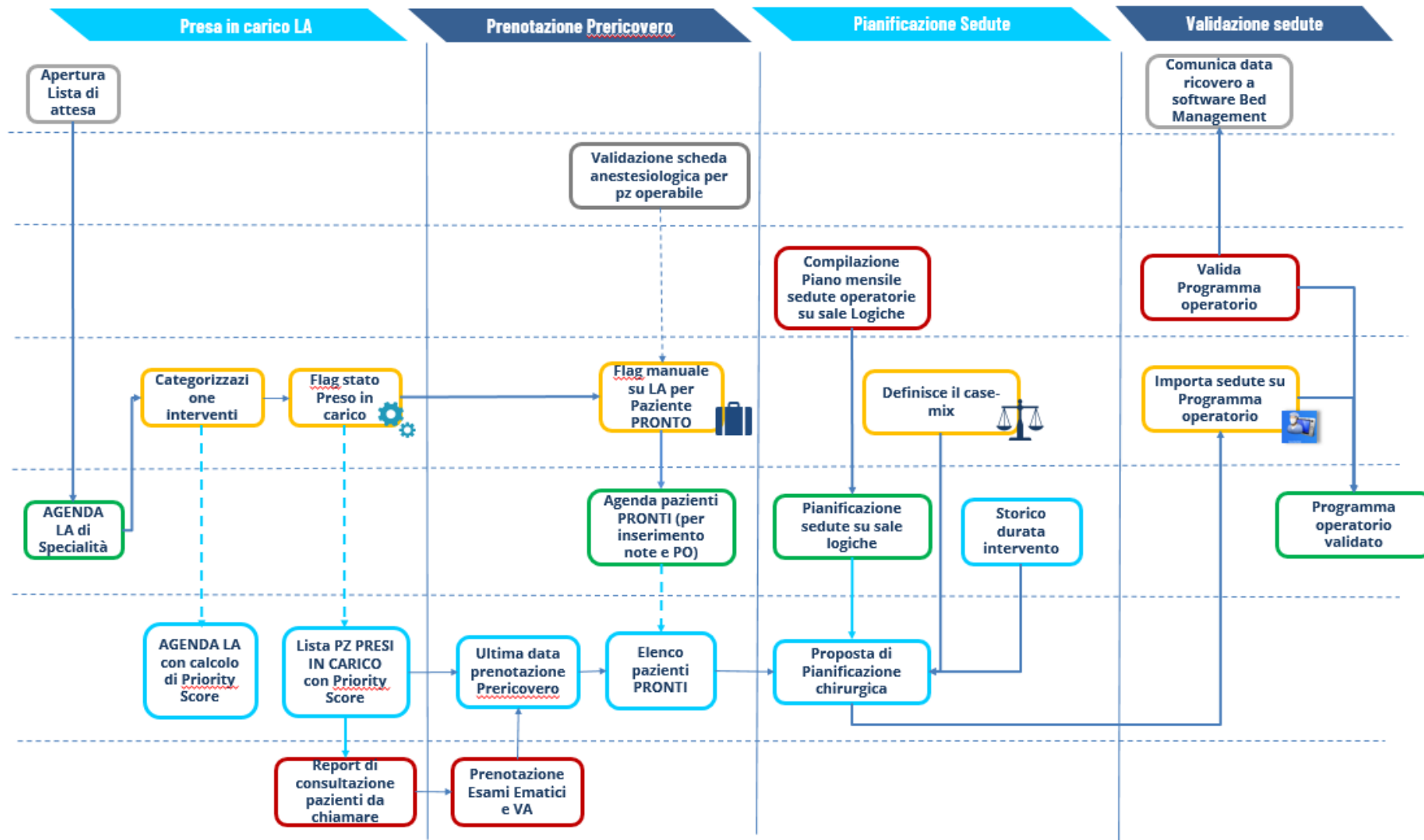
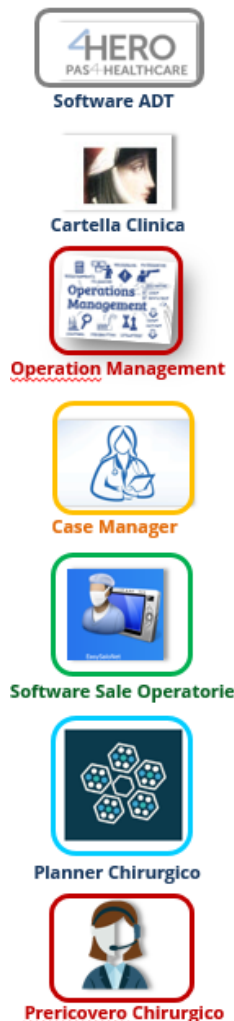
lo scopo è operare il numero maggiore di pazienti possibile. Anche in questo caso il tutto a prescindere dal priority score che entra in gioco solo nel caso di interventi dalla stessa lunghezza (= se ho due pazienti con lo stesso intervento viene sempre operato prima quello con priority score maggiore).



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.

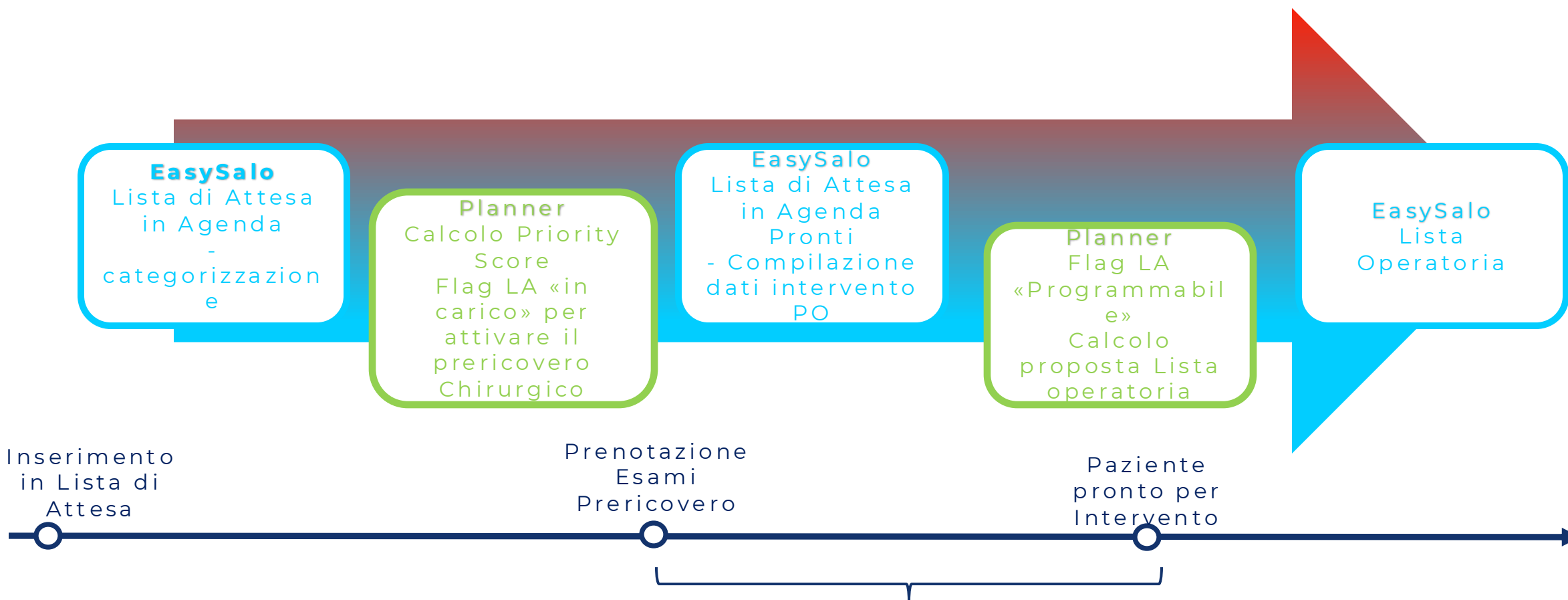


**TO-BE**

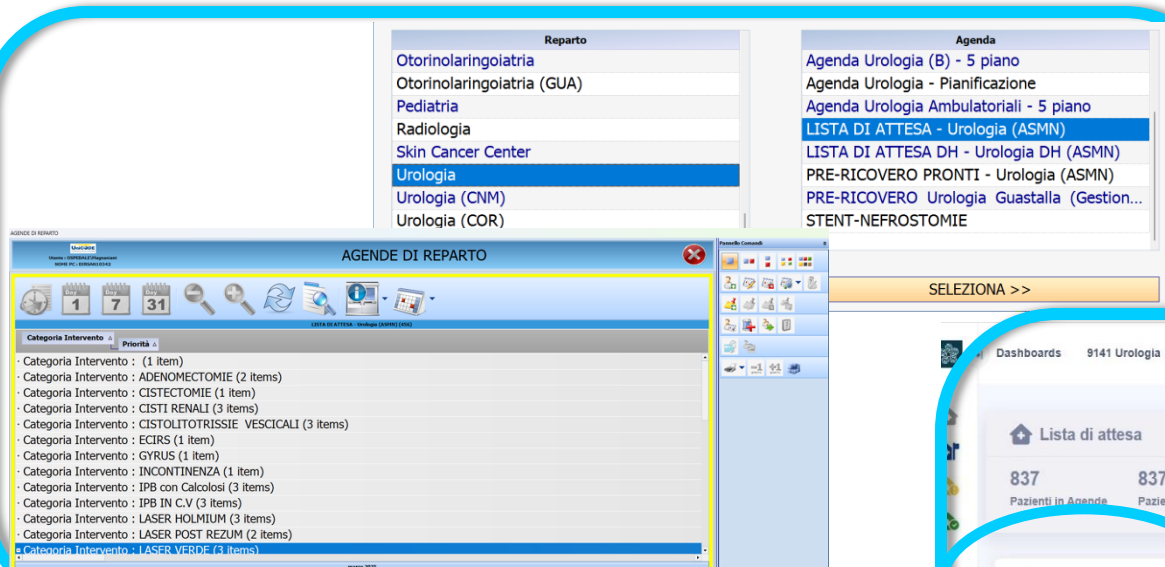




# TO-BE – CASE MANAGER FLOW



# 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**

Dashboards 9141 Urologia Agende

Lista di attesa	Lista presi in carico	Lista pronti	Lista programmabili
837 Pazienti in Agenda	1 Pazienti in Agenda	111 Pazienti in Agenda	0 Pazienti in Agenda
837 Pazienti in Reparto	1 Pazienti in Reparto	111 Pazienti in Reparto	0 Pazienti in Reparto

**Lista di attesa**

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)
	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 Agende, 837 Pazienti in Reparto

Lista presi in carico: 1 Pazienti in Agende, 1 Pazienti in Reparto

Lista pronti: 111 Pazienti in Agende, 111 Pazienti in Reparto

Lista programmabili: 0 Pazienti in Agende, 0 Pazienti in Reparto

Lista di attesa

Cerca: Numero pazienti selezionabili: 836

Dettagli	Numero LA	Nominativo	Priority Score	ICD9	Diagnosi	Categoria	Data LA	Priorità	Giorni LA	Unità Operativa
<input checked="" type="checkbox"/>	LA23501003		5574	6029		TURP	18-01-2023	B	929	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
<input type="checkbox"/>	LA23501640		5532	6029		IPB con Calcolosi	25-01-2023	B	922	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
<input type="checkbox"/>	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

Cerca: Filtri Selezione Colonne

Dettagli	Numero LA	Nominativo	Priority Score	ICD9	Diagnosi	Categoria	Data LA	Priorità	Giorni LA	Data presa in carico	Esami Ematici	Visita Anestesiologica	Unità Operativa
<input type="checkbox"/>	LA25544754		376	6029		LASER VERDE	28-01-2025	C	188	15-07-2025	--	--	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)

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

Codice	Nome	Sesso	Nato Il	Prenotazione	Data Lista di Attesa
C	15/07/2025	M		LA25544754	28/01/2025
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.CHIR. : PAZIENTI PRE-RICOVERO DA PRENDERE IN CARICO ESAMI EMATICI					



# TO BE – CASE MANAGER

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




Numero LA	Nominativo	Priorità	Unità Operativa	Data
LA22009949		5748	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)	
LA23503469		5430	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)	
LA23534754		3600	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)	
LA20017861		3444	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)	
LA24511767		2886	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)	
LA24512007		2880	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)	
LA24524162		2244	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)	
LA23514847		1594	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)	
LA21010577		1509	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)	



# TO BE – CASE MANAGER

Il **Case Manager** inserisce  
il  
Flag LA «**Programmabile**»  
sul **Planner Chirurgico**

I pazienti selezionati  
appaiono nella «**Lista Programmabili**»

Dashboards 9141 Urologia Agende

Lista di attesa 837 Pazienti in Agende 837 Pazienti in Reparto

Lista presi in carico 1 Pazienti in Agende 1 Pazienti in Reparto

Lista pronti

Cerca Numero pazienti selezionabili: 111

Stampa Programma

Filtri Seleziona Colonne

	Dettagli	Numero LA	Nominativo	Priority Score	ICD9	Diagnosi	Categoria	Data LA	Priorità	Giorni LA	Tempo Stimato	Unità Operativa
<input checked="" type="checkbox"/>	...	LA22009949		5748	6029	IPB	LASER VERDE	21-12-2022	B			
<input checked="" type="checkbox"/>	...	LA23503469		5430	6029	IPB	IPB con Calcolosi	11-02-2023	B			
<input checked="" type="checkbox"/>	...	LA23534754		3600	6029	IPB	IPB IN C.V	14-12-2023	B			
<input checked="" type="checkbox"/>	...	LA20017861		3444	603	ADENOMECTOMIE		17-11-2020	C			
<input type="checkbox"/>	...	LA24511767		2886	6029	IPB	LASER POST REZUM	10-04-2024	B			
<input type="checkbox"/>	...	LA24512007		2880	5992	CISTI RENALI		12-04-2024	B			
<input type="checkbox"/>	...	LA24524162		2244	5995	IPB	IPB con Calcolosi	26-07-2024	B			

Dashboards 9141 Urologia Agende

Dashboards 9141 Urologia Agende

Lista di attesa 837 Pazienti in Agende 837 Pazienti in Reparto

Lista presi in carico 1 Pazienti in Agende 1 Pazienti in Reparto

Lista pronti 111 Pazienti in Agende 111 Pazienti in Reparto

Lista programmabili 4 Pazienti in Agende 4 Pazienti in Reparto

Stampa Deseleziona

Cerca Filtri Seleziona Colonne

	Dettagli	Numero LA	Nominativo	Priority Score	ICD9	Diagnosi	Categoria	Data LA	Priorità	Giorni LA	Tempo Stimato	Unità Operativa
<input type="checkbox"/>	...	LA22009949		5748	6029	IPB	LASER VERDE	21-12-2022	B	958	117	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
<input type="checkbox"/>	...	LA23503469		5430	6029	IPB	IPB con Calcolosi	11-02-2023	B	905	117	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
<input type="checkbox"/>	...	LA23534754		3600	6029	IPB	IPB IN C.V	14-12-2023	B	600	117	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)
<input type="checkbox"/>	...	LA20017861		3444	603	ADENOMECTOMIE		17-11-2020	C	1722	157	SMN - UROLOGIA DEGENZE (221)

10

# TO BE – CASE MANAGER

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

Dashboards
9141 Urologia

### 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.	
<input type="checkbox"/>	14-07-2025	Lunedì	SALA Urologia (A)	SEDUTA LUNGA	08:00	18:30	SI	3	2
<input type="checkbox"/>	16-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUTA POMERIDIANA	14:30	18:30	SI	3	2
<input type="checkbox"/>	16-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUTA PROGRAMMATA MATTINO	08:00	14:30	NO	3	2
<input type="checkbox"/>	21-07-2025	Lunedì	SALA Urologia (A)	SEDUTA LUNGA	08:00	18:30	SI	3	2
<input type="checkbox"/>	23-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUTA POMERIDIANA	14:30	18:30	SI	3	2
<input type="checkbox"/>	23-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUTA PROGRAMMATA MATTINO	08:00	14:30	NO	3	2
<input type="checkbox"/>	28-07-2025	Lunedì	SALA Urologia (A)	SEDUTA LUNGA	08:00	18:30	SI	3	2
<input type="checkbox"/>	30-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUTA POMERIDIANA	14:30	18:30	SI	3	2
<input type="checkbox"/>	30-07-2025	Mercoledì	SALA Urologia (A)	SEDUTA PROGRAMMATA MATTINO	08:00	14:30	NO	3	2

### Requisiti di Pianificazione

Considera Primo operatore	<input checked="" type="checkbox"/>	Seleziona primo operatore
Considera letti semi-intensiva disp.	<input checked="" type="checkbox"/>	
Considera letti intensiva disp.	<input checked="" type="checkbox"/>	
Max pazienti ASA 4 per giorno	<input checked="" type="checkbox"/>	
Max pazienti BMI > 40 per giorno	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brillanza/tec. di Radiologia	<input checked="" type="checkbox"/>	

### 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

### Ordinamento pazienti

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

# TO BE – CASE MANAGER

**Planner  
Proposta  
Pianificazione  
e seduta/e**

## Lista Pianificati

Cerca

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

Dettaglio delle sedute operatorie con appuntamenti creati tramite Planner Chirurgico

FILTRI APPLICATI ALLA RICERCA:

REPARTO/I EROGANTI:	Chirurgia Vascolare
SALA LOGICA:	Chirurgia Vascolare SALA Chirurgia Vascolare (A)
SALA 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)			

Creato Da Planner	Stato Appuntamento	Numero LA	Priority Score	Regime	Paziente	Occupazione Sala Prevista (minuti)	Occupazione Sala erogata (minuti)	Interventi programmati	ASA	Rich.Tecnico Radiologia	Allergia Lattice	Isolamento	Letto Semintensiva	Letto T. Intensiva
	In Agenda	LA25566276	12	Ordinario		113		3950 - Angioplastica o aterectomia di vaso non coronarico (trombectomia gambetta illica SN di EVAR )		SI	NO	NO	NO	NO
	In Agenda	LA25566223	12	Ordinario		235		3929 - Altri anastomosi o bypass vascolari (periferici) (RESEZIONE INNESTO Aneurisma popliteo sinistro VIA POSTERIORE )		SI	NO	NO	NO	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							

Comparto 5° Piano, SALA Urologia (A), lunedì 4 agosto 2025

## PAZIENTI DA OPERARE

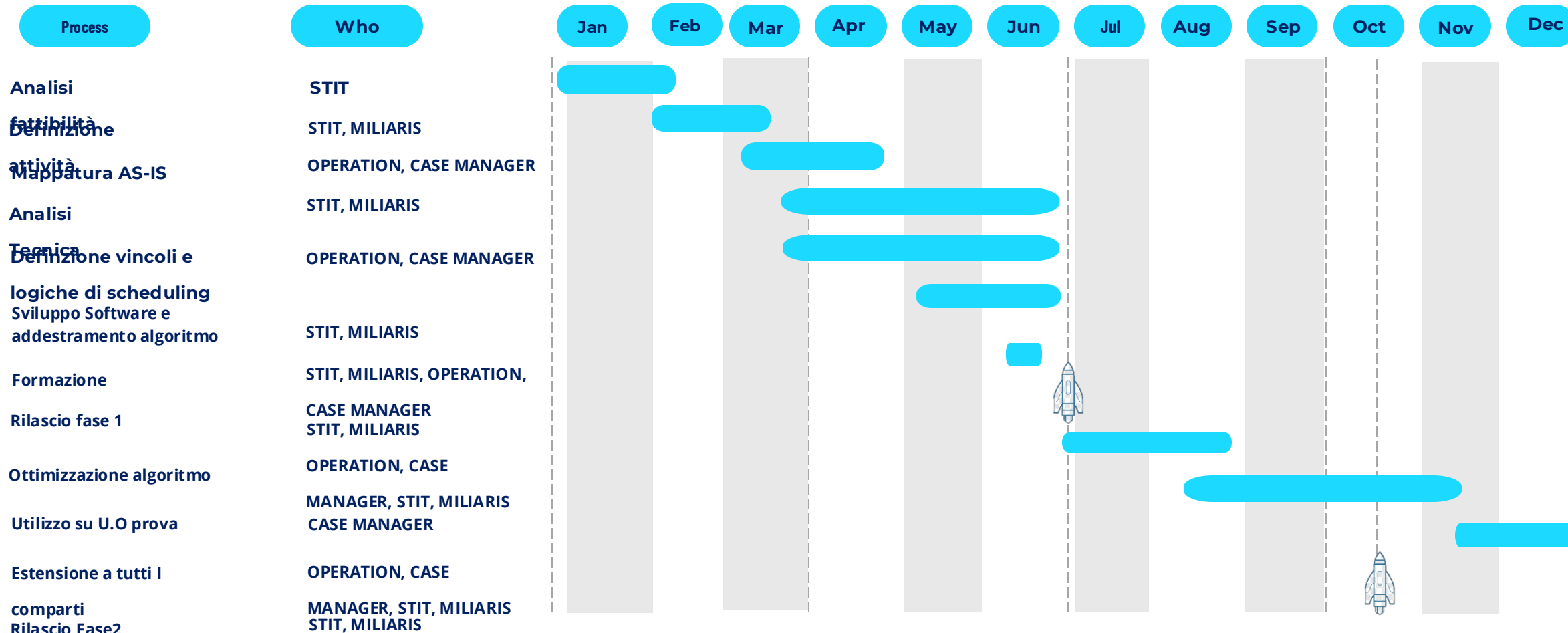
Paziente					
	(16-08-1958)		TUTTI I PAZIENTI DEL GIORNO		
	(25-01-1948)		 - giorno		
	(10-04-1970)		 N  C 		
			 O  M  X 		
VERONESE ANTONELLA (F), nato(a) il 16/08/1958, 66 anni Nosologico: I25031989 Prenotazione: LA25565556 ("Urologia")			 + giorno		
			 V  E 		
Accettato			 F 		
 		Cateterizzazione ureterale			
		ALTRE FUNZIONI ...			
		04/08/2025			

**Easy Salo**  
Importazione  
Lista  
Operatoria



2025

# GANTT CHART





# RISULTATI



# SVILUPPI FUTURI



Apprendimento continuo con l'aggiunta di ulteriori variabili ritenute significative nella stima del tempo di occupazione sala, come le Tecniche anestesilogiche 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.

