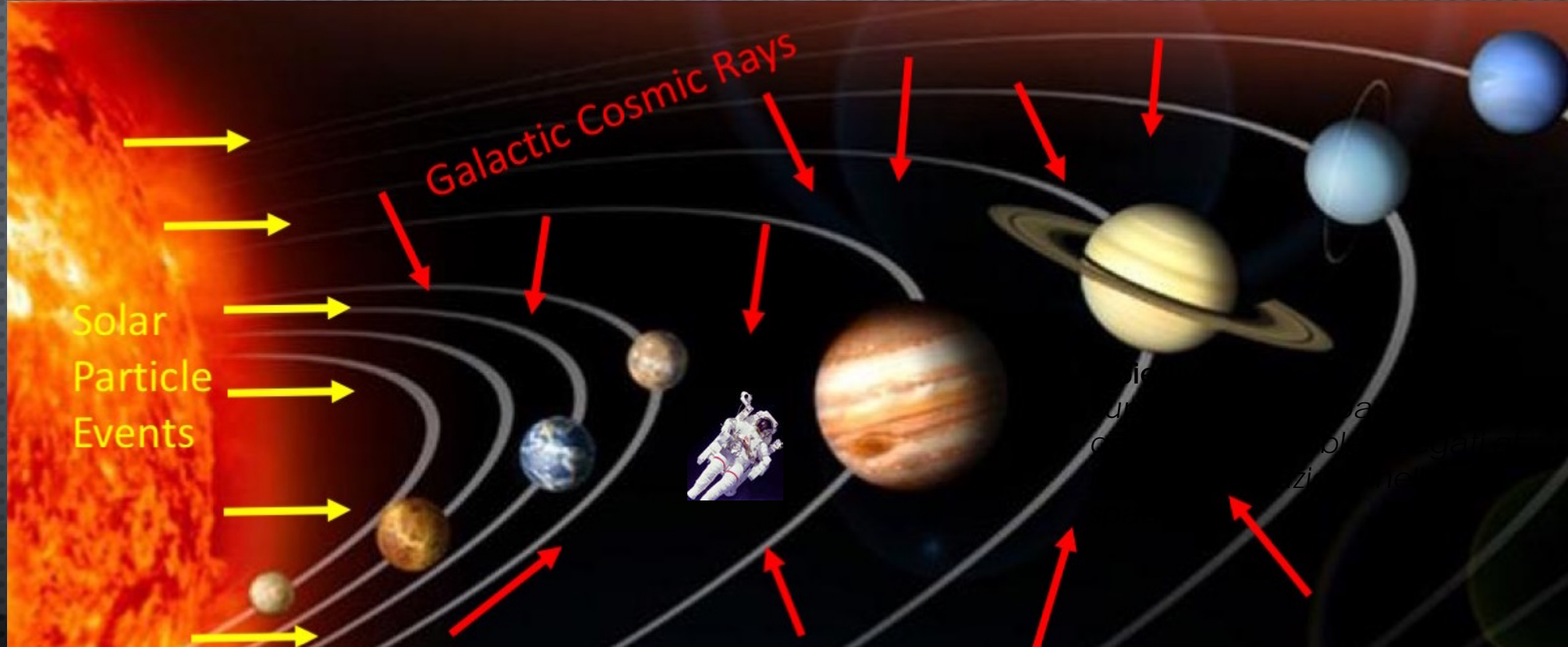


Autonomous Monitoring of Radiation Environment (AMoRE)

Livio Narici

Università di Roma Tor Vergata - Dipartimento di Fisica

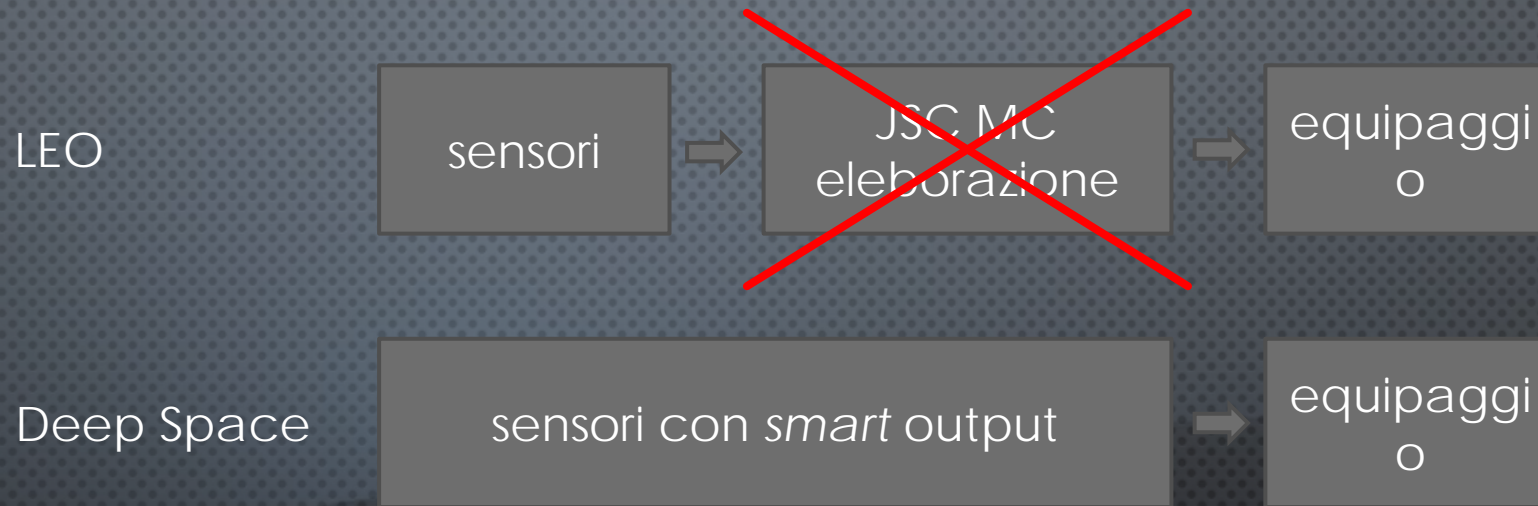
OBIETTIVO: mitigazione del rischio da radiazione



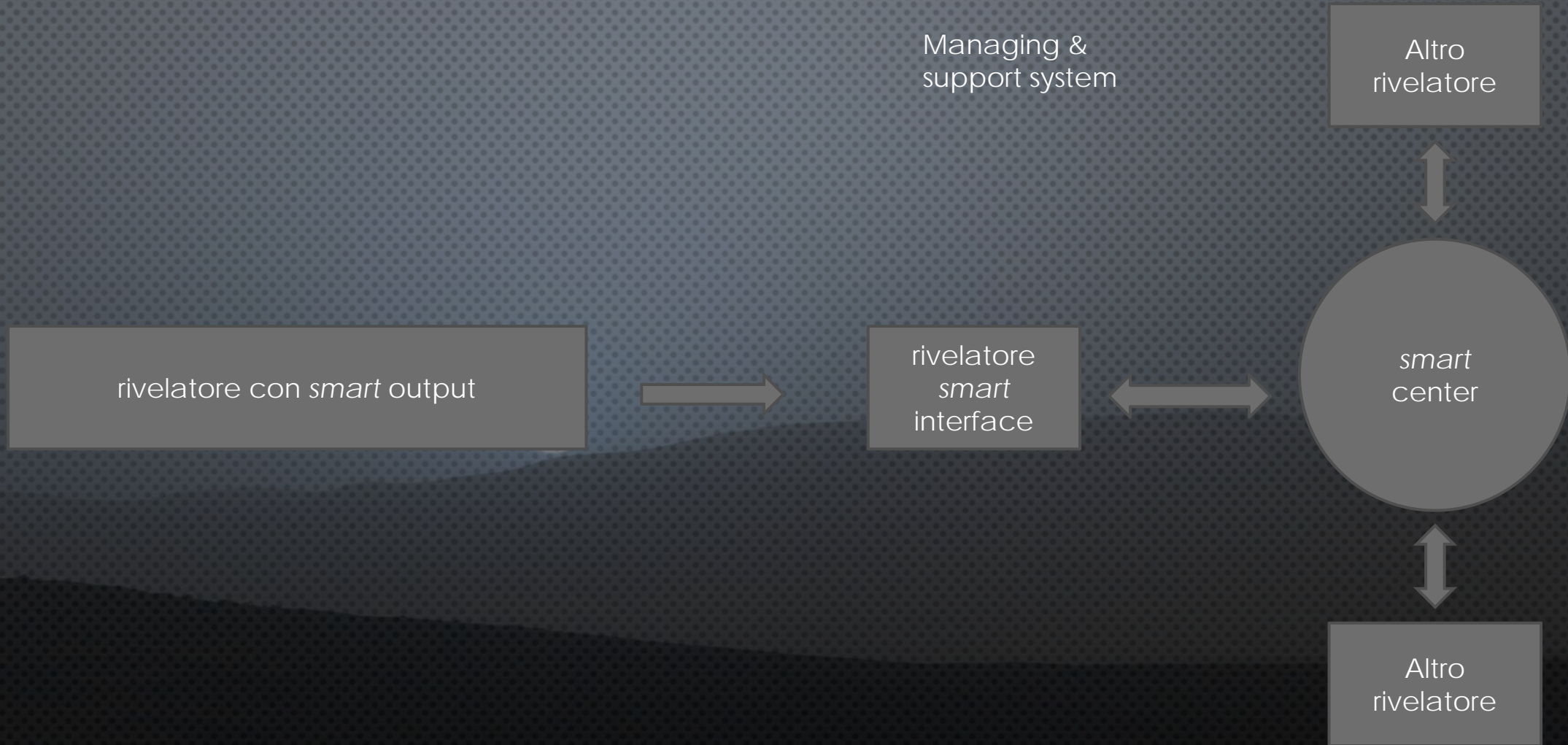
→ migrare il processo decisionale da terra (Mission Control) allo spazio

Modifica della strategia di sviluppo dei rivelatori

Anche dal 2nd *Inter-Agencies workshop of ISS4Mars* (Waid et al REACH 2022)



Sensori **Radiazione**
Ambientali
Diagnostici
etc.



Un possibile USE CASE di particolare rilievo: gestione delle SPE

- Data mining: studiare SPE nel passato per definire i precursori rilevanti e costruire il dataset per il sistema di analisi *smart*.
- Disegno, progettazione e sviluppo di adeguati sensori
- Messa a punto degli algoritmi smart sulla base del dataset- training del sistema
- Ottimizzazione del sistema tramite implementazione in hardware degli algoritmi
- Modello di rischio, situazioni individuali degli astronauti, sviluppo dei suggerimenti
- Test dei sistemi - test del sistema integrato sulla base dei dati esistenti
- Volo

Competenze necessarie

- Esplorazione umana – Rischi
- Contromisure per la radiazione
- Space Weather
- Smart systems, elettronica
- Sviluppo rivelatori
- Modelli di rischio

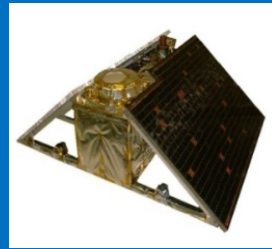


Rivelatori rilevanti per l'esplorazione umana dello spazio

Su satelliti



NINA-1 (1998-2000)



NINA-2 (2000-2002)



PAMELA (2006-2016)

In ambienti abitati

Mir Space Station



**SilEye 1
(1995-1997)**



**SilEye 2
(1998-2000)**

International Space Station



Alteino (2002-2010)



Lazio (2005-2006)



**ALTEA cnsm
(2006-2007)**



**ALTEA
(2006-2016)**



**LIDAL
(2020 -)**



**Mini-EUSO
(2019 -)**

Sensori

Data mining (che tipo di radiazione, in che finestre energetiche, che parametri, etc)

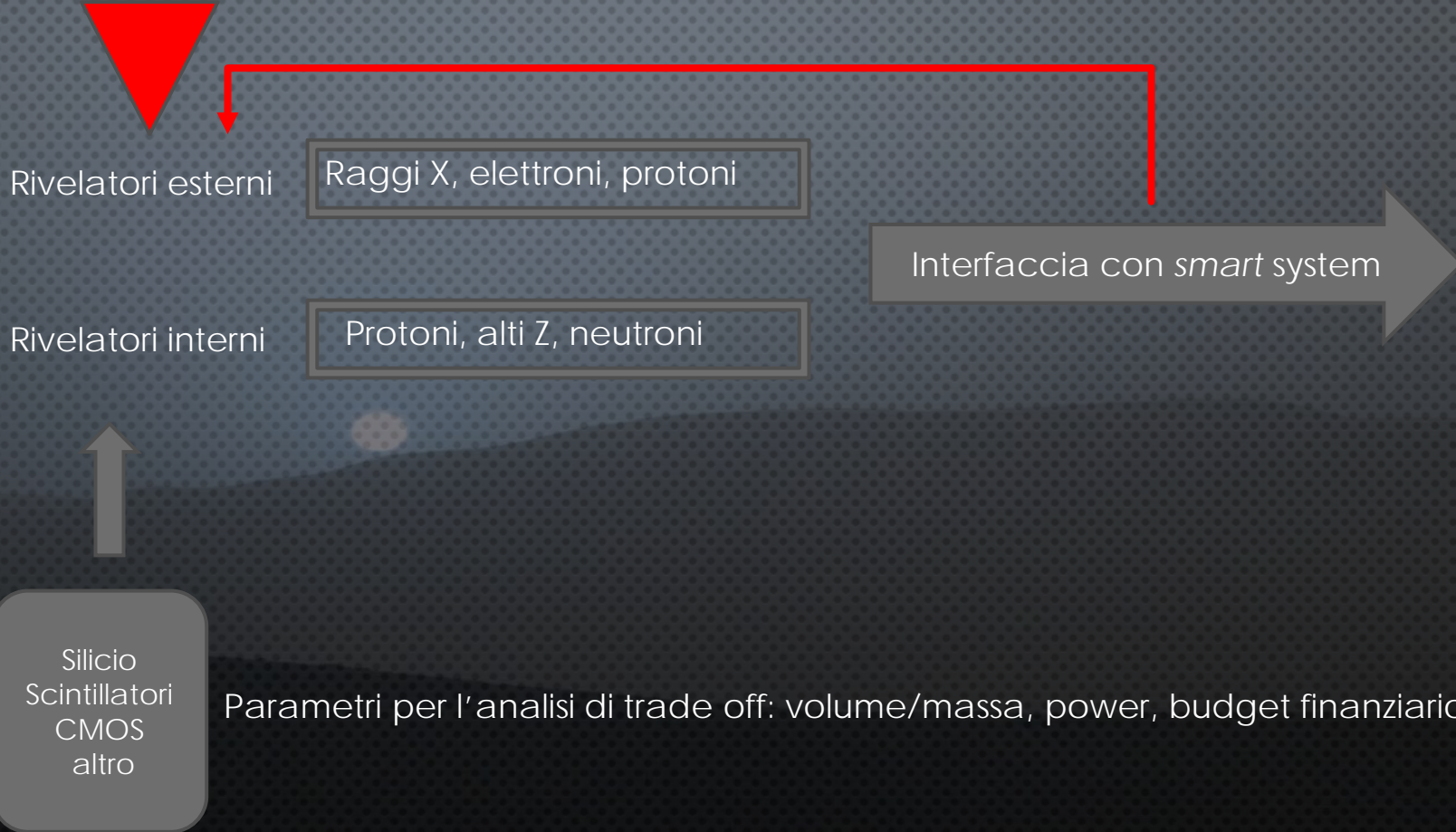
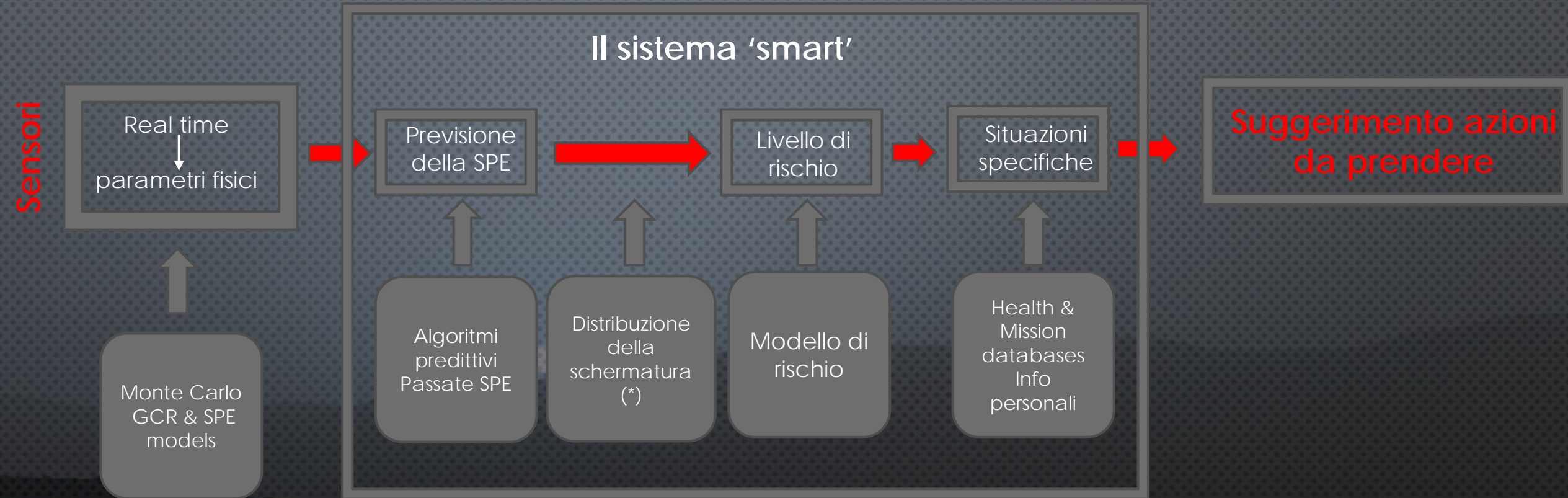


Diagramma del flusso di lavoro del sistema



Esempio: - è in arrivo una SPE di livello di rischio 'x'

- andare nello shelter / muovere opportunamente gli apparati (*) / cambiare assetto della navicella
- membro dell'equipaggio XX: tenersi pronto per eventuali necessità

Possibili Partner:

Giorgio Baiocco – UNIPV	(modelli & Monte Carlo)
Marco Casolino – INFN	(sviluppo rivelatori)
Luca Di Fino – ASI	(analisi innovative real time)
Marco Durante – UNINA, GSI	(modelli di rischio)
Monica Laurenza – INAF	(Space weather, SPE)
Gaetano Salina – INFN	(AI, machine learning, elettronica)

Alcuni dei possibili partner industriali:

AIKO	(<i>Smart Systems</i>)
Kayser It	(Integrazione)
Telespazio	(UHB downlink)

ISS4Mars: una opportunità per l'Italia



*Utilizzo della ISS e, quando sarà possibile, del lunar gateway e della base lunare,
per eseguire test integrati di ricerche e tecnologie validanti per l'esplorazione, in un
ambiente il più possibile simile a quello di un viaggio verso Marte*

*L'idea di ISS4Mars nasce in Italia, in ASI.
Oggi è in fase di discussione e sviluppo fra tutte le agenzie.*

Sarà possibile il test di sistemi innovativi, ad esempio:

- di monitoraggio per le radiazioni e per le relative contromisure
- per il supporto alla vita degli astronauti
- per la diagnostica e cura
- ...

*Waid et al REACH 2022
Robinson et al IAC 2021
Narici et al ASR 2018*

Grazie per l'attenzione