

FAIR-by-design upgrade strategy of an interdisciplinary research infrastructure for nanoscience

CNR-IOM

Dario De Angelis, Irene Modolo, Mirco Panighel,
Damjan Krizmancic, Andrea Giugni
Giorgio Rossi e Cristina Africh

KIT

Rossella Aversa

AREA Science Park

Stefano Cozzini, Ruggero Lot

eXact Lab

Giuseppe Piero Brandino, Andrea Recchia



Materials Foundry

Advanced methods for functional materials and biosystems

NFFA-Europe is a distributed research infrastructure

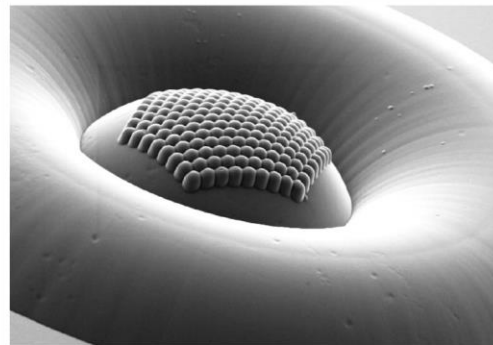
serving the community of

nanoscience and nanotechnology

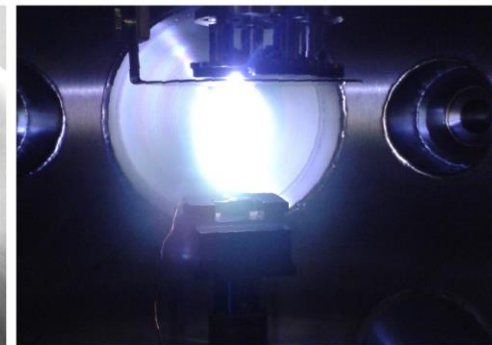
NFFA-Europe is coordinated by



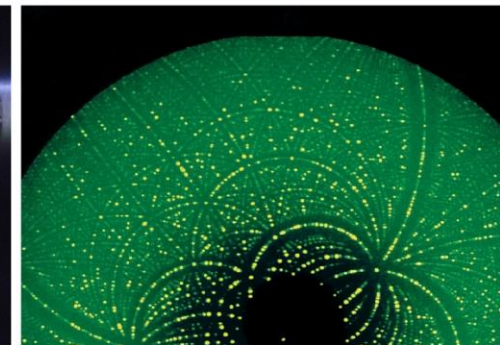
ISTITUTO
OFFICINA DEI
MATERIALI



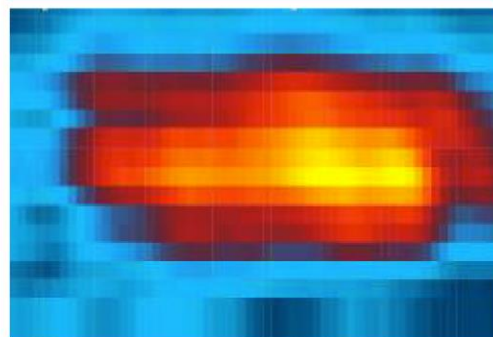
Lithography
& Patterning



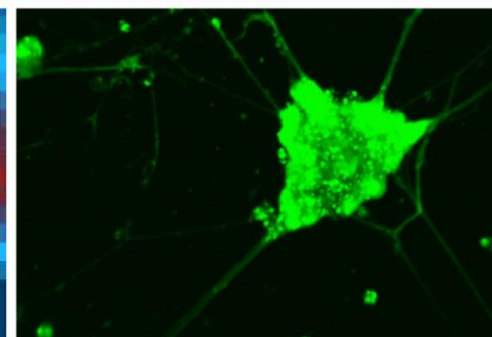
Growth
& Synthesis



Structural
& Morphology
Characterisation



Electronic &
Chemical, Magnetic
Characterisation



From Nano
to Micro/Macro

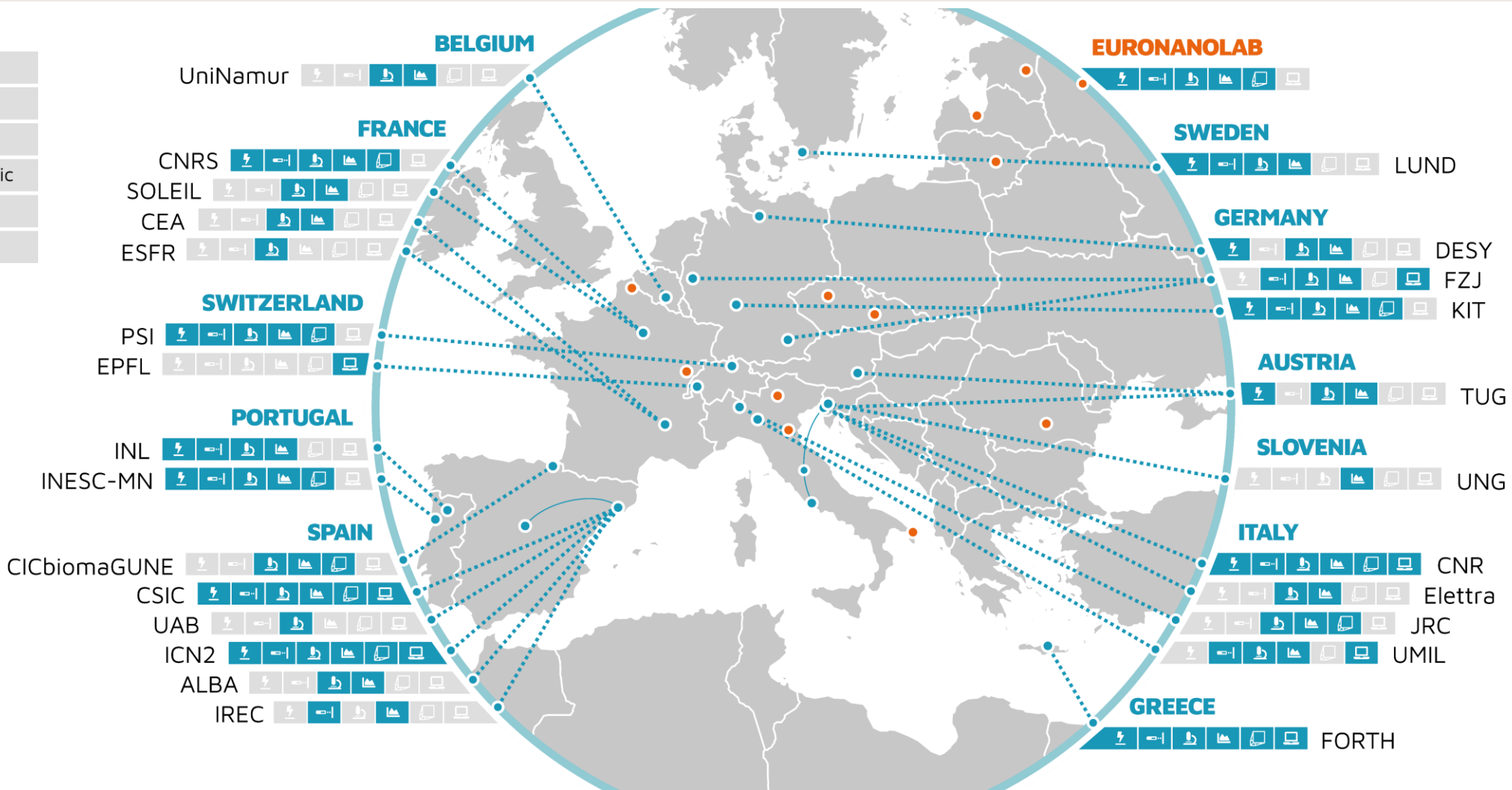


Theory
& Simulation

LEGEND

	Lithography & Patterning
	Growth & Synthesis
	Structural & Morphology
	Electronic & Chemical, Magnetic
	From Nano to Micro/Macro
	Theory & Simulation

> 600 Strumenti
183 Tecniche
19 Partners
16 Paesi



“NFFA Europe Pilot encourages the application of FAIR principles throughout all its activities and actively strives to ease the creation and management of FAIR data through well-defined workflows and user-friendly tools“

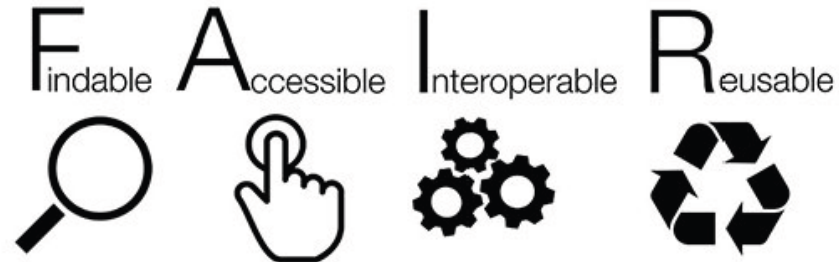


Image credit: SangyaPundir
CC-BY-SA 4.0



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza



nffa-di

Nanoscience Foundries & Fine Analysis Digital Infrastructure

Partner e Unità Operative

CNR CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

CNR-IOM (Trieste) - Coordinatore

CNR-IFN (Milano and Trento)

CNR-IMM (Bologna and Catania)

CNR-ISM (Roma)

CNR-NANOTEC (Lecce)

CNR-SPIN (Napoli)

AREA SCIENCE PARK (Trieste)

POLIFAB - POLITECNICO DI MILANO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



NFFA-DI
Progetto derivato da NFFA
per un'infrastruttura di
ricerca italiana per le
nanoscienze e le
nanotecnologie
(su fondi PNRR)





nffa-di

NFFA-DI

Progetto derivato da NFFA
per un'infrastruttura di
ricerca italiana per le
nanoscienze e le
nanotecnologie
(su fondi PNRR)



Integrare in una **singola infrastruttura distribuita** i laboratori nazionali di nanotecnologie e le sorgenti di luce per l'analisi fine della materia

Colmare il divario tra i ricercatori di diversi settori delle **nanoscienze** e tra i metodi per l'analisi fine della materia e i loro sviluppi orientati alle applicazioni

Creare un **ambiente di ricerca unico ad accesso aperto** per progetti di ricercatori accademici o sviluppatori di tecnologie, con procedure di accesso completamente digitalizzate per gli utenti

Creare un **sistema globale di gestione dei dati** di ricerca attraverso l'applicazione della tecnologia FAIR-by-design a tutte le risorse sperimentali e computazionali

Potenziamento dell'**offerta agli utenti** - metodi sperimentali e simulazione numerica - per la ricerca di base, l'architettura dei materiali e dei dispositivi



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

nffa-di

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza



nffa-di

COORDINATORE – Cristina Africh (CNR-IOM)
RESPONSABILE AMMINISTRATIVO – Francesca Fortunati (CNR-IOM)
INFRASTRUCTURE MANAGER – Giulio Curiel (CNR-IOM)

WP1 – Management

Cristina Africh (CNR-IOM)

WP2 – New scheme for a Digital Operational Workflow

Roberto Gotter (CNR-IOM)

WP3 – Digital Structure of NFFA-DI and Overarching Fair Ecosystem for Data System (OFED)

Stefano Cozzini (AREA Science Park)

WP4 – Upgrade of NFFA instrumentation

Giorgio Rossi (Università degli Studi di Milano)

WP5 – Commissioning of access to the upgrades and community building

Massimo Cuscunà (CNR-NANOTEC)

WP6 – Research Support Services: Access provision through advanced methods and technology; Intellectual Property

Alessio Ansuini (AREA Science Park)

WP7 – Strengthening competence and leadership in research services through in-house research

Giancarlo Panaccione (CNR-IOM)

WP8 – Training of a new generation of RI operators and of researchers for exploiting NFFA-DI and European analytical RIs

Riccardo Bertacco (POLIFAB)





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

nffa-di

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza



nffa-di

COORDINATORE – Cristina Africh (CNR-IOM)
RESPONSABILE AMMINISTRATIVO – Francesca Fortunati (CNR-IOM)
INFRASTRUCTURE MANAGER – Giulio Curiel (CNR-IOM)

WP1 – Management

Cristina Africh (CNR-IOM)

WP2 – New scheme for a Digital Operational Workflow

Roberto Gotter (CNR-IOM)

WP3 – Digital Structure of NFFA-DI and Overarching Fair Ecosystem for Data System (OFED)

Stefano Cozzini (AREA Science Park)

WP4 – Upgrade of NFFA instrumentation

Giorgio Rossi (Università degli Studi di Milano)

WP5 – Commissioning of access to the upgrades and community building

Massimo Cuscunà (CNR-NANOTEC)

WP6 – Research Support Services: Access provision through advanced methods and technology; Intellectual Property

Alessio Ansuini (AREA Science Park)

WP7 – Strengthening competence and leadership in research services through in-house research

Giancarlo Panaccione (CNR-IOM)

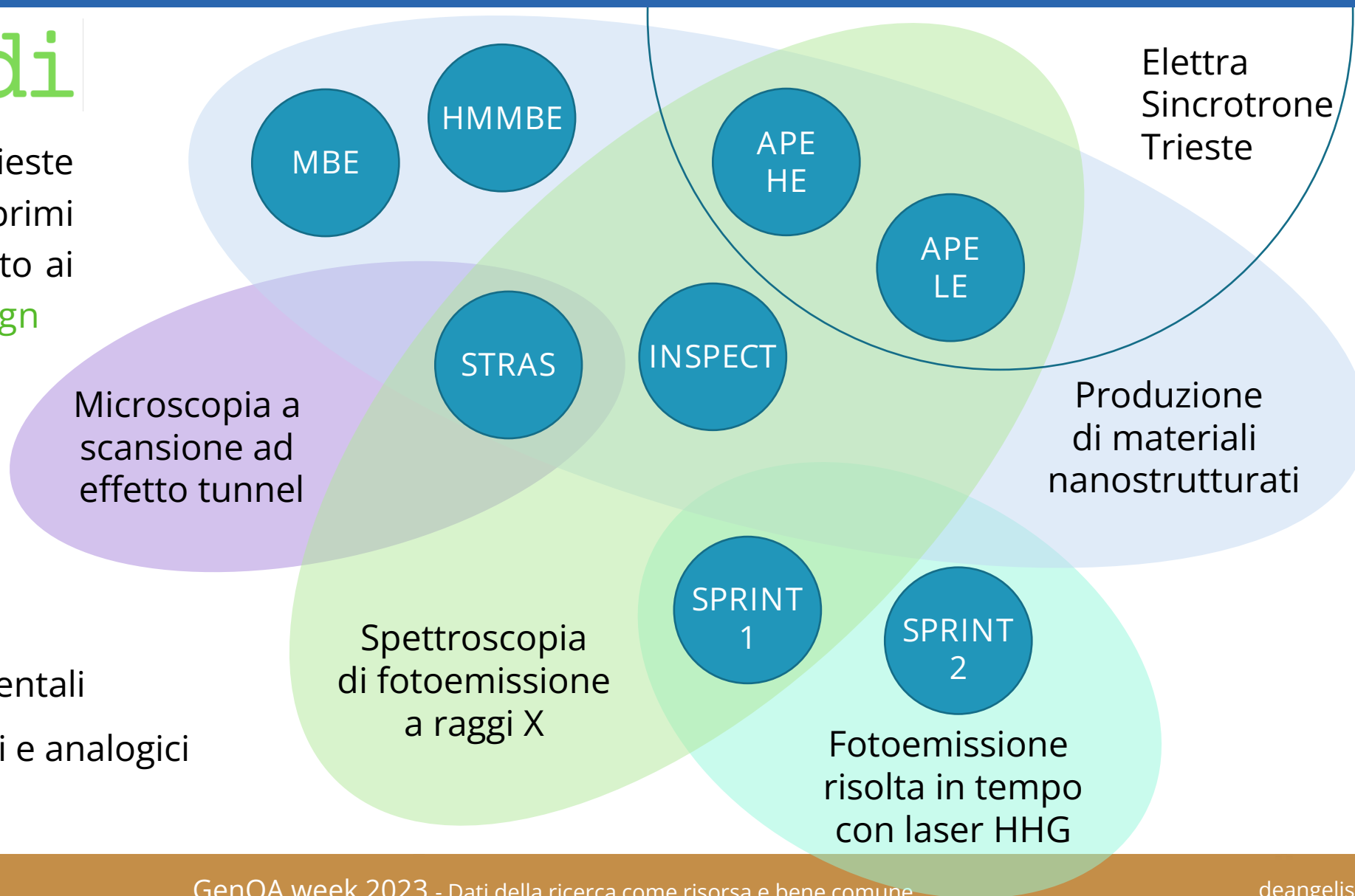
WP8 – Training of a new generation of RI operators and of researchers for exploiting NFFA-DI and European analytical RIs

Riccardo Bertacco (POLIFAB)



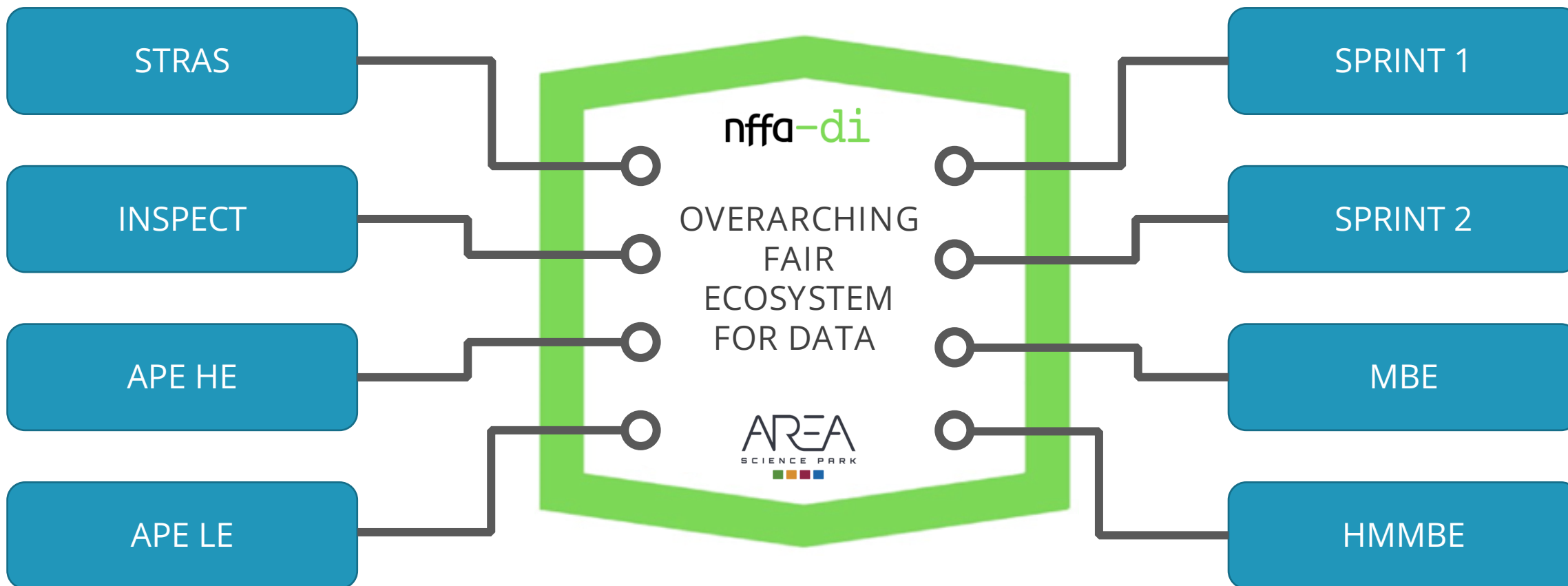


Laboratori IOM di Trieste
che partecipano ai primi
lavori di adeguamento ai
metodi **FAIR-by-design**



- 8 Laboratori
- 12 Tecniche sperimentali
- > 60 Strumenti digitali e analogici

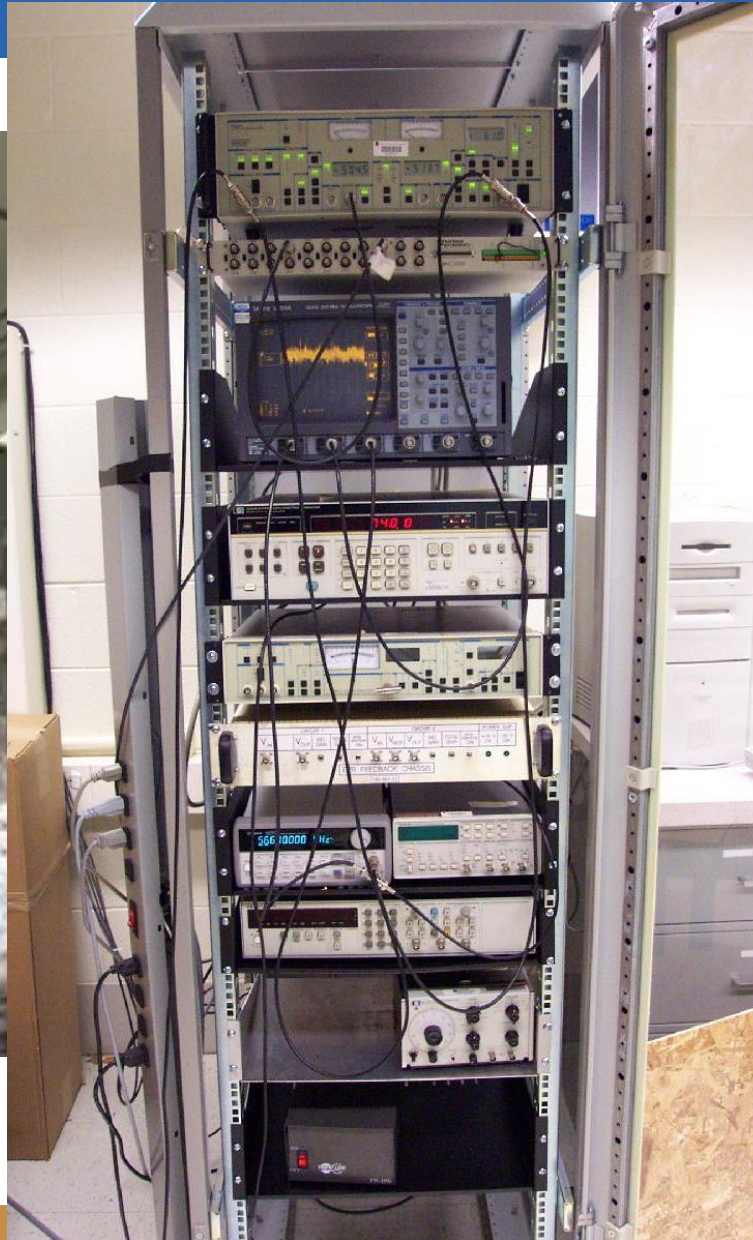
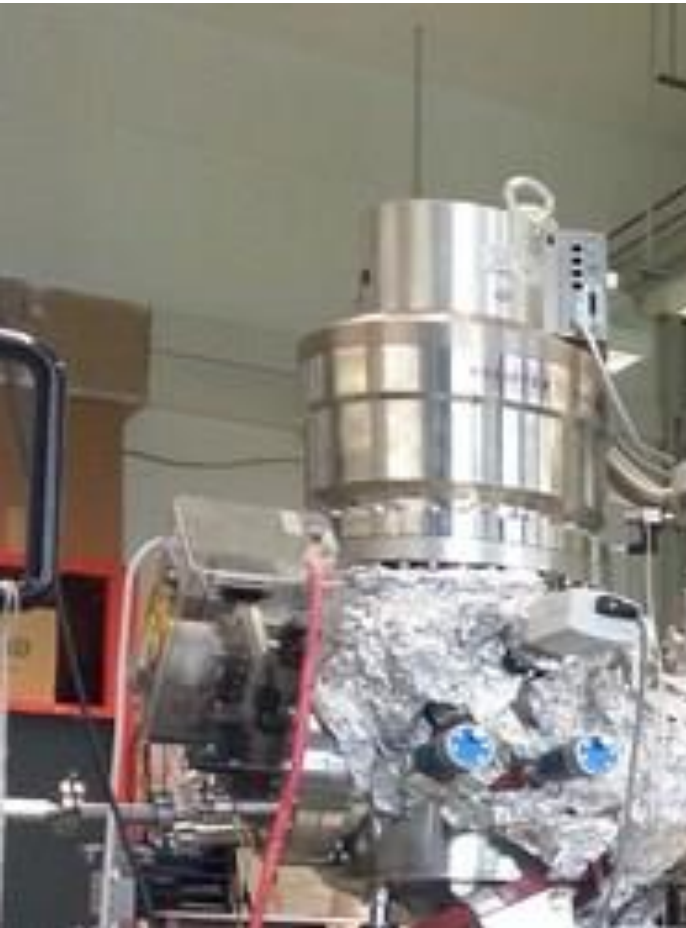
Obiettivo:
far convergere tutti i dati della ricerca verso un'infrastruttura digitale
che rispetti i principi FAIR per costruzione



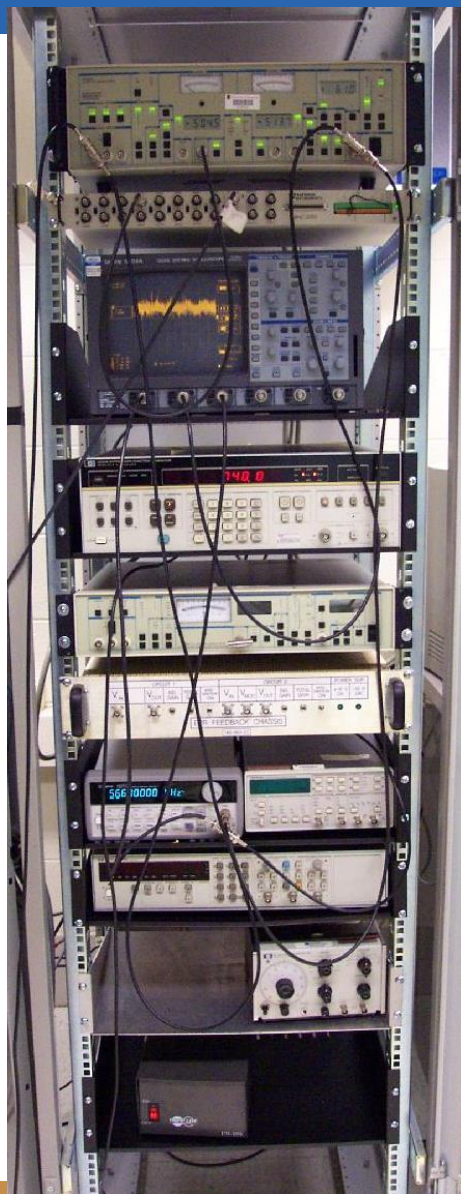
Un esempio (unFAIR) di laboratorio di fisica della materia



Un esempio (unFAIR) di laboratorio di fisica della materia



Un esempio (unFAIR) di laboratorio di fisica della materia



Strumento di misura con
output analogico

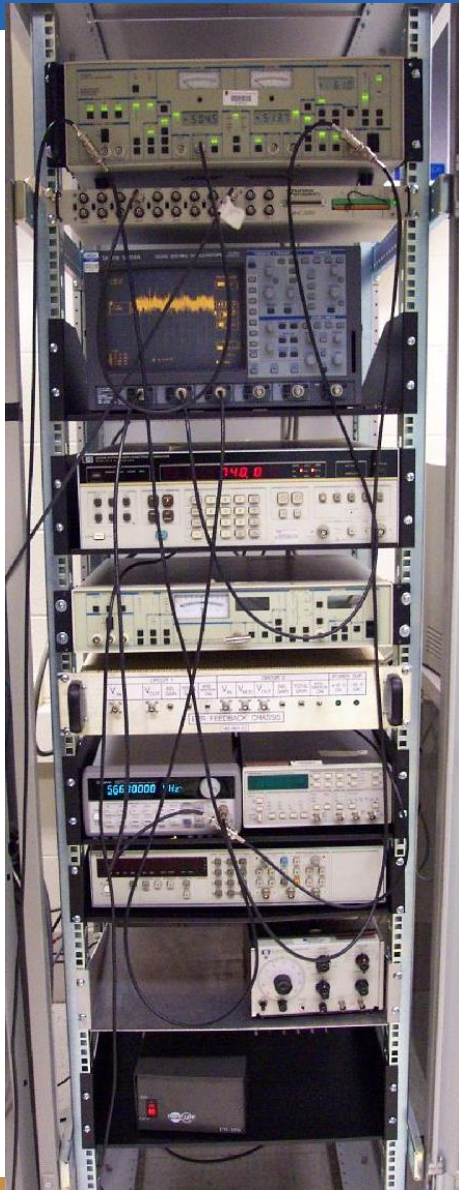
Strumento di misura con
output digitale open

Strumento di misura con
output digitale proprietario
con API disponibili

Strumento di misura con
output digitale proprietario
senza API

Computer di laboratorio

Un esempio (unFAIR) di laboratorio di fisica della materia



Dati e metadati
non informatizzati
(es. note, logbook cartacei)



Strumento di misura con
output analogico

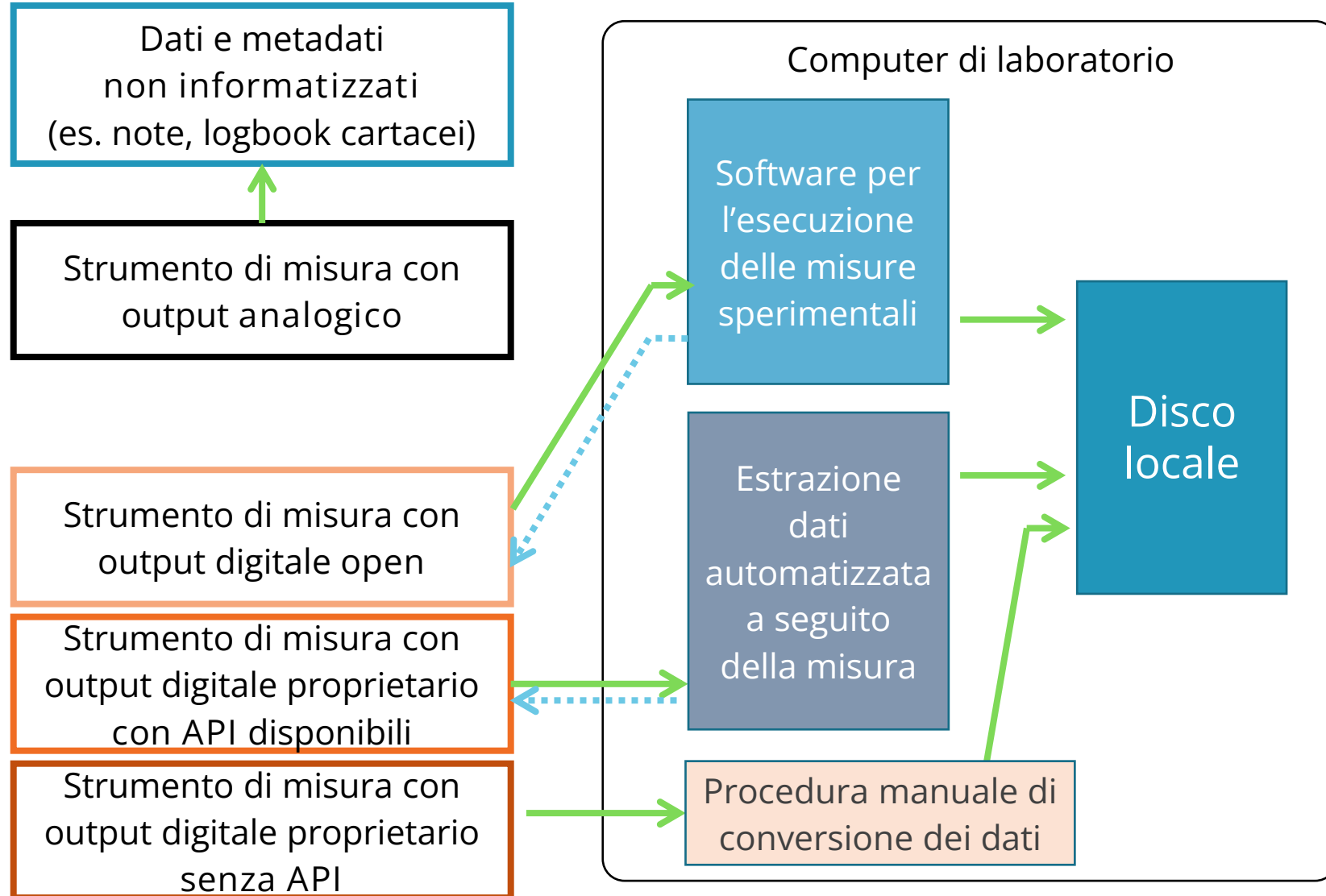
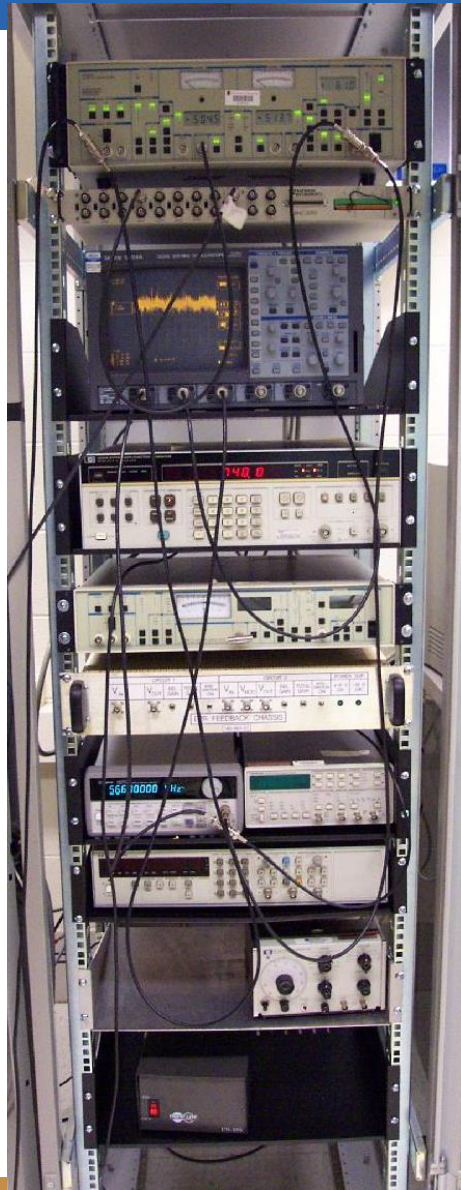
Strumento di misura con
output digitale open

Strumento di misura con
output digitale proprietario
con API disponibili

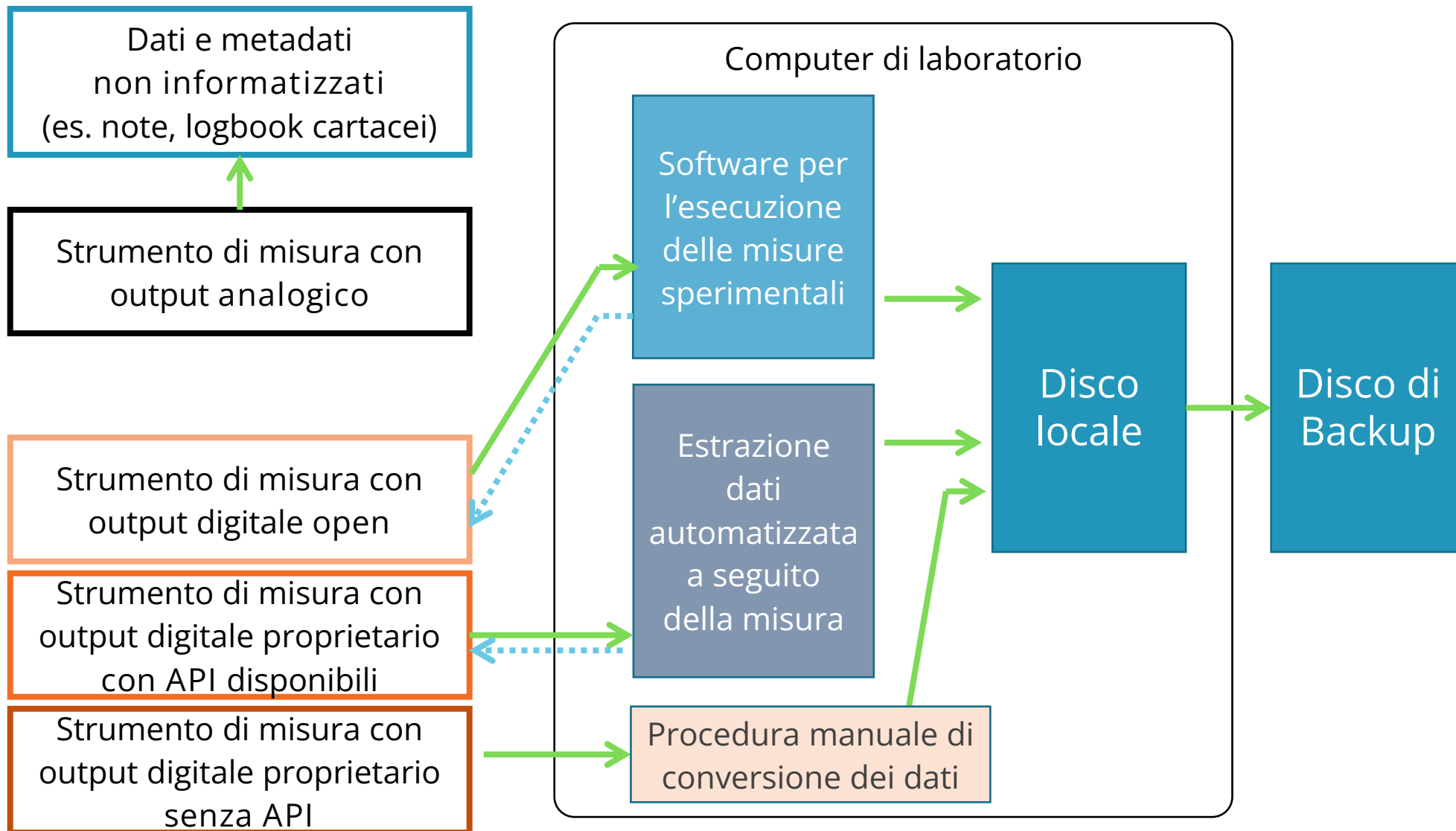
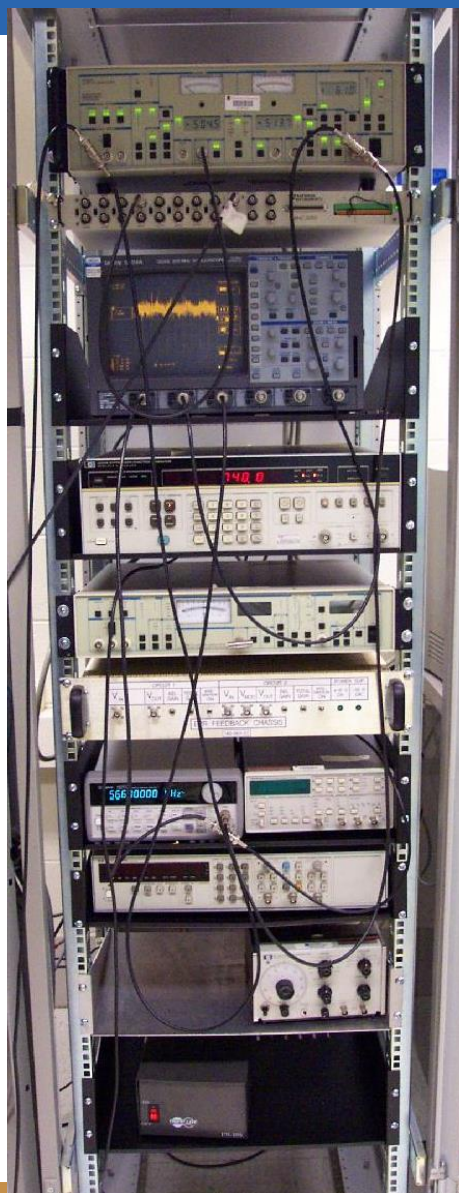
Strumento di misura con
output digitale proprietario
senza API

Computer di laboratorio

Un esempio (unFAIR) di laboratorio di fisica della materia



Un esempio (unFAIR) di laboratorio di fisica della materia



Dati e metadati
non informatizzati
(es. note, logbook cartacei)

Logbook elettronico

Strumento di misura con
output analogico

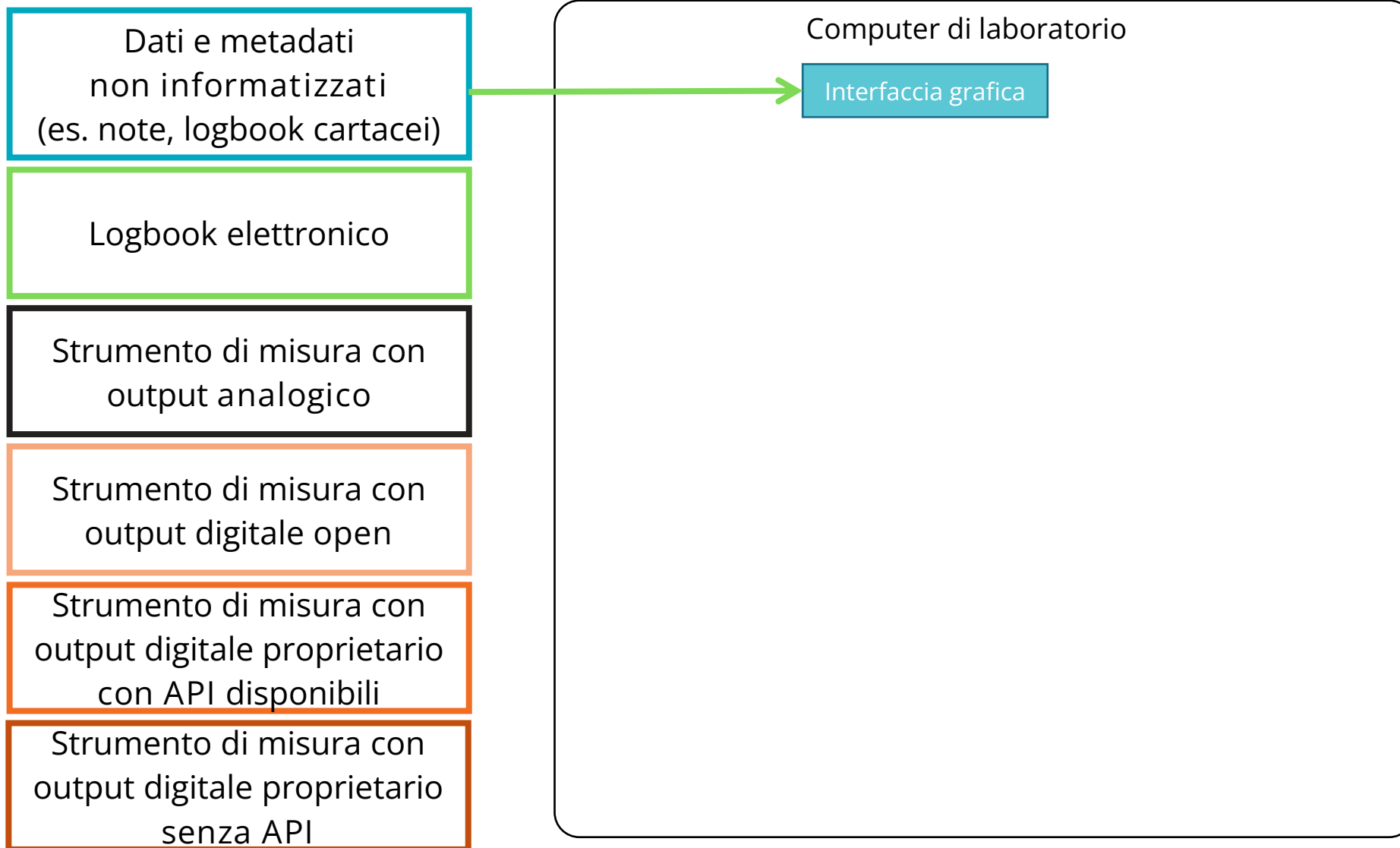
Strumento di misura con
output digitale open

Strumento di misura con
output digitale proprietario
con API disponibili

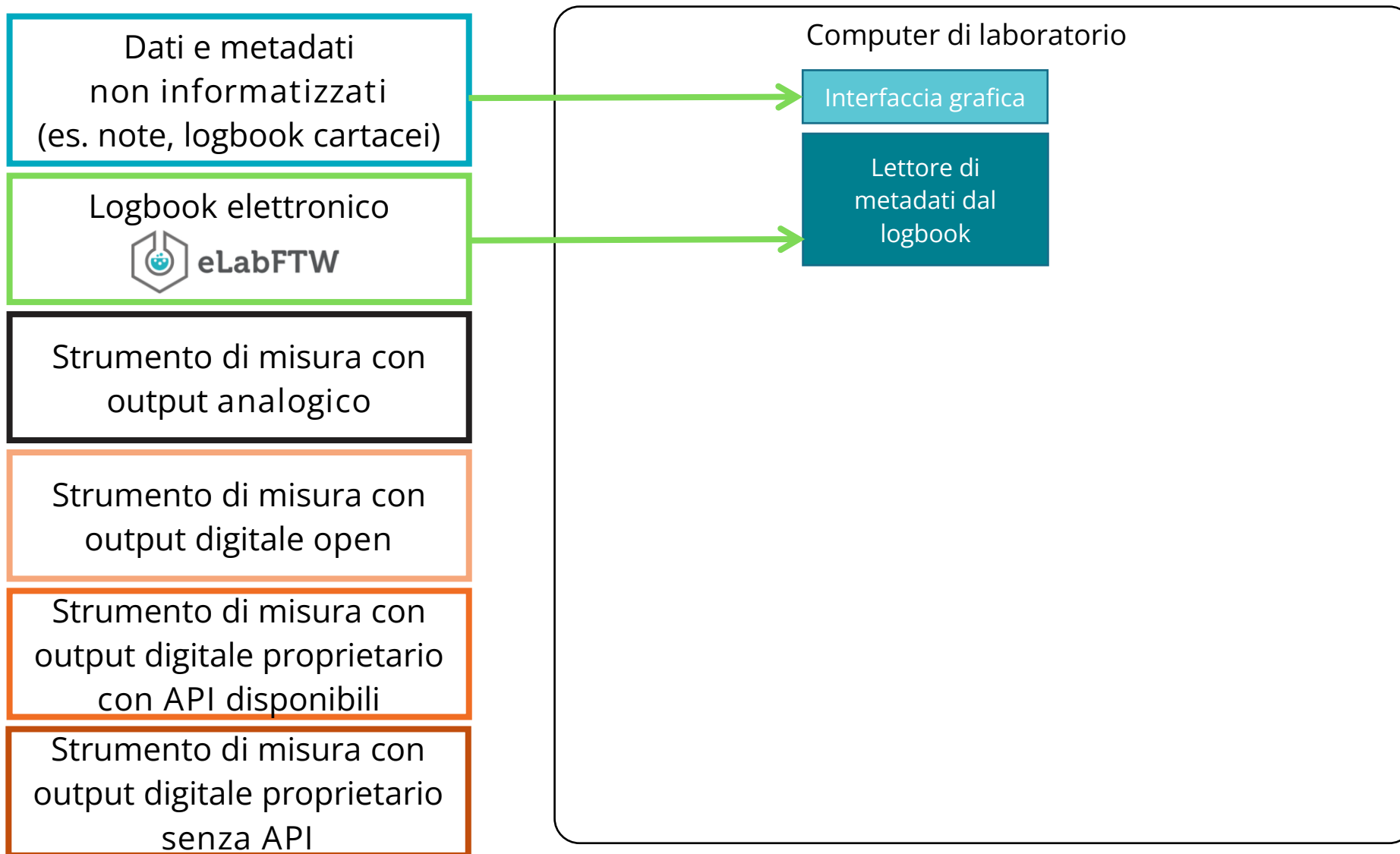
Strumento di misura con
output digitale proprietario
senza API

Computer di laboratorio

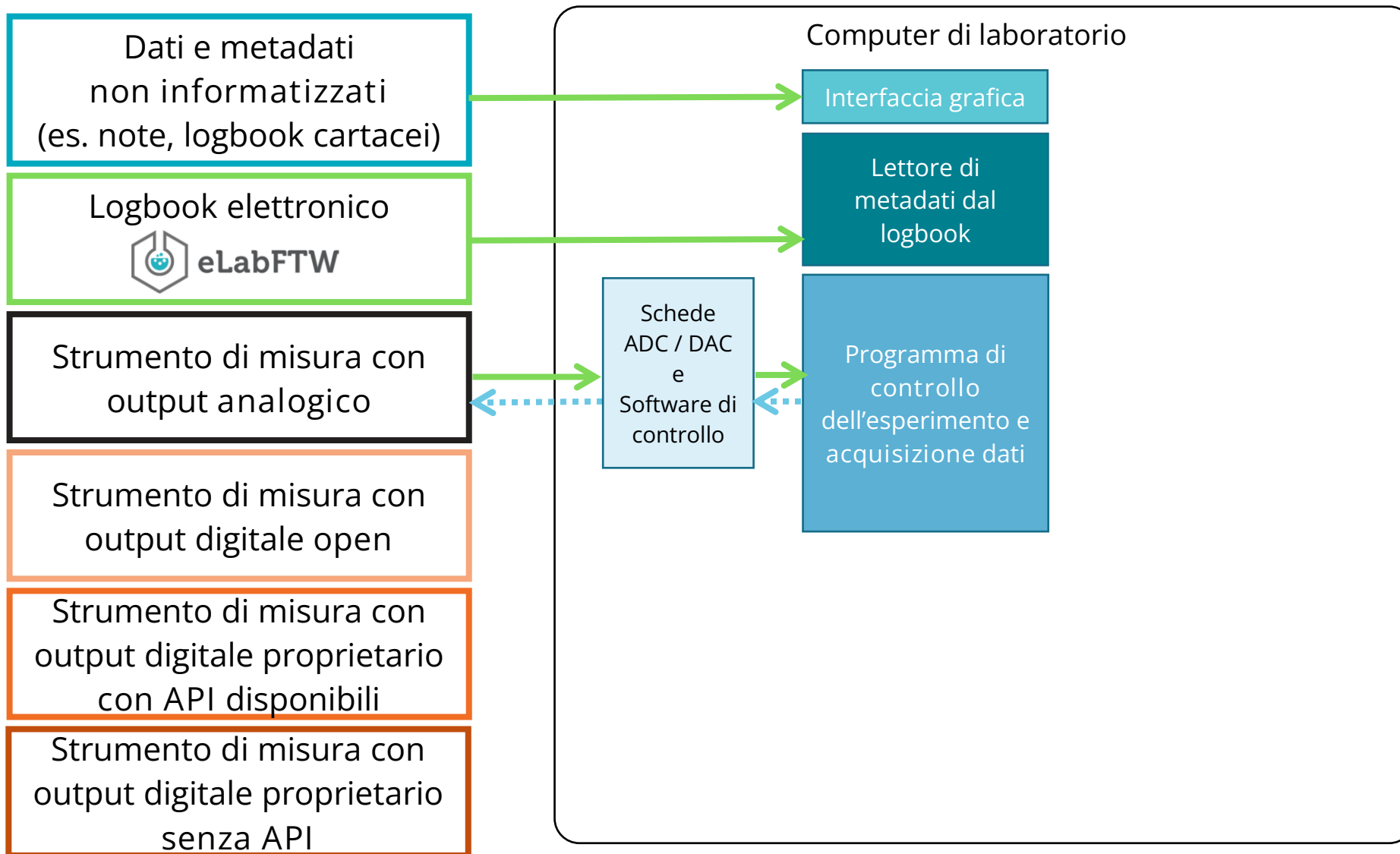
Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



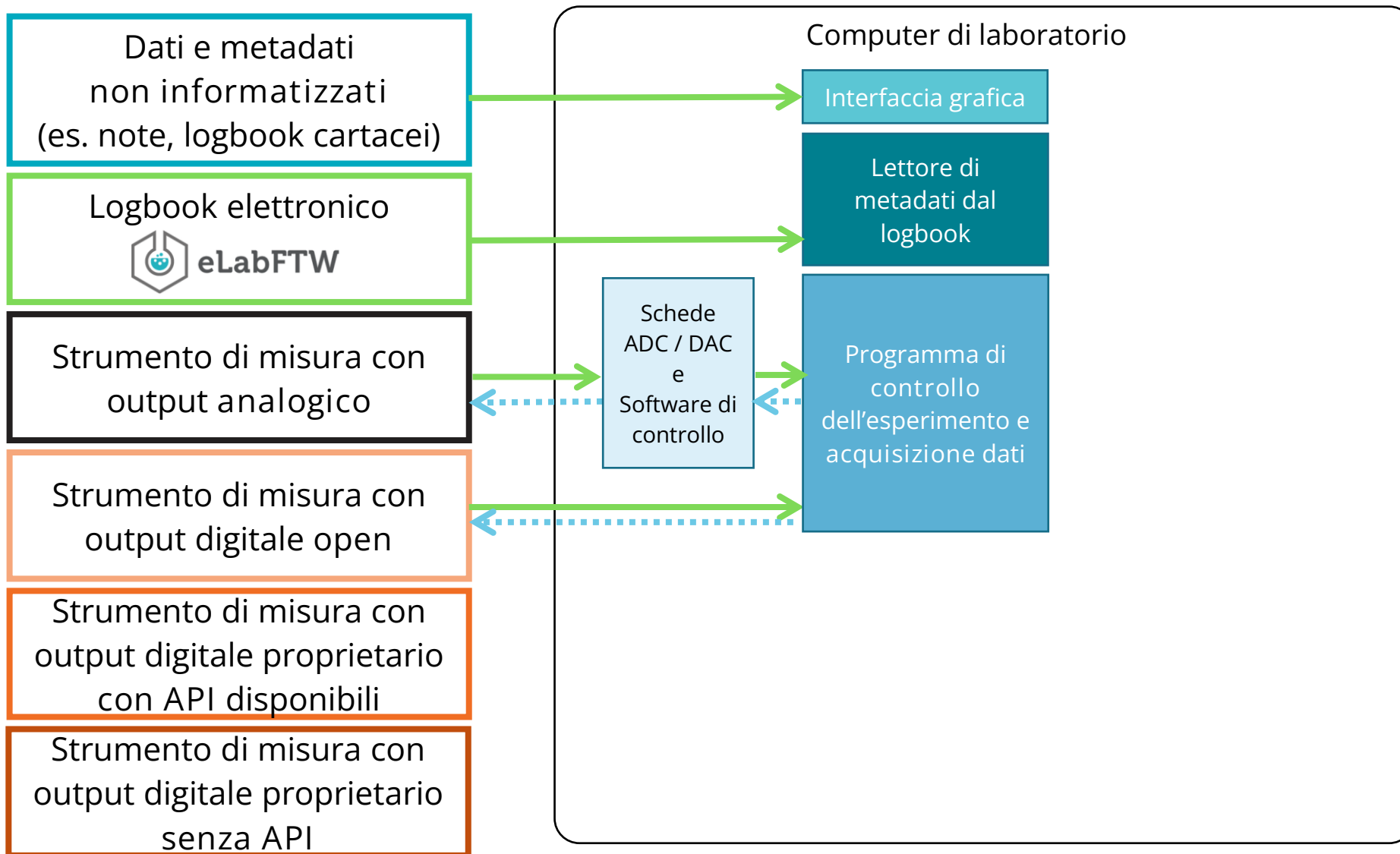
Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



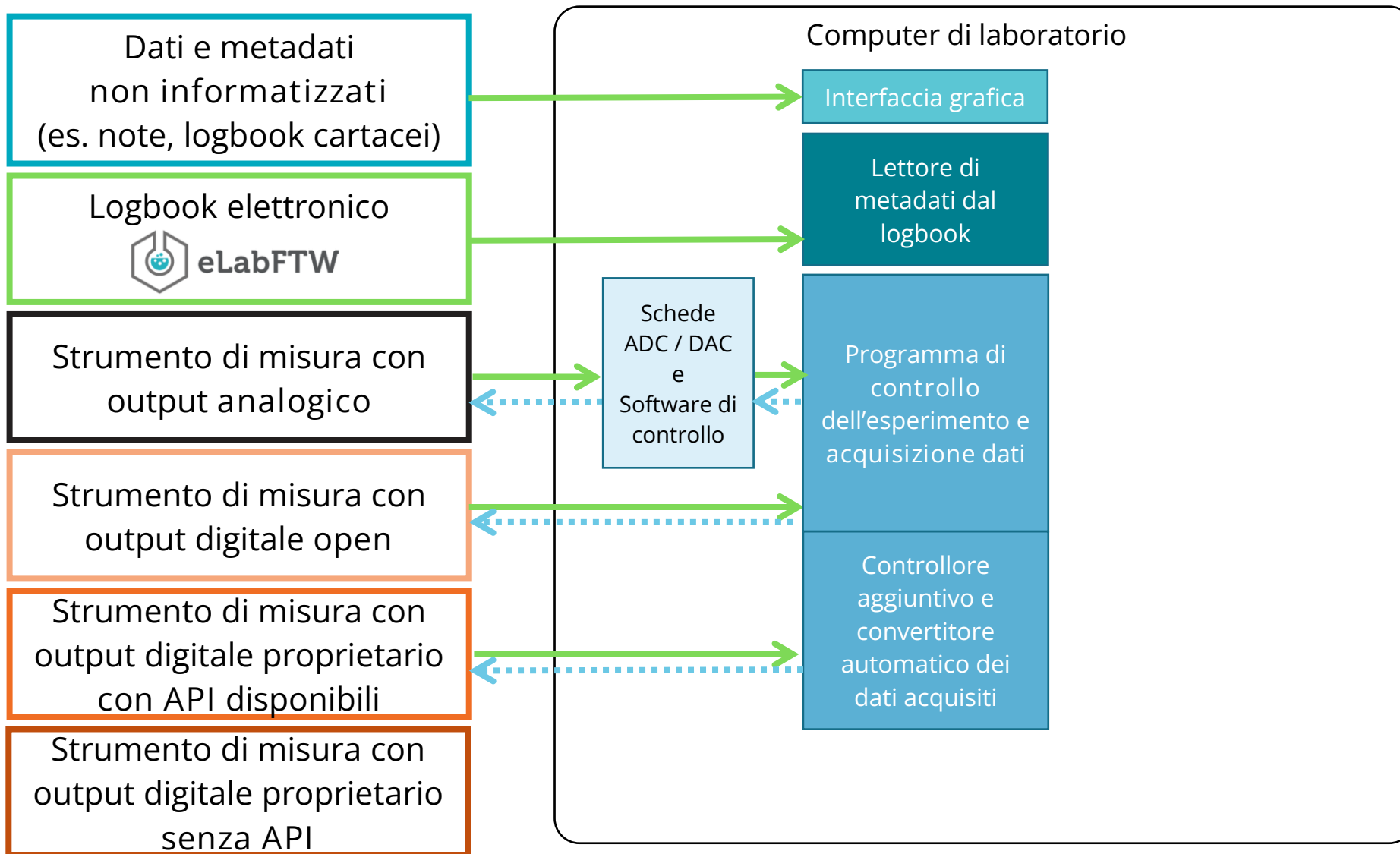
Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



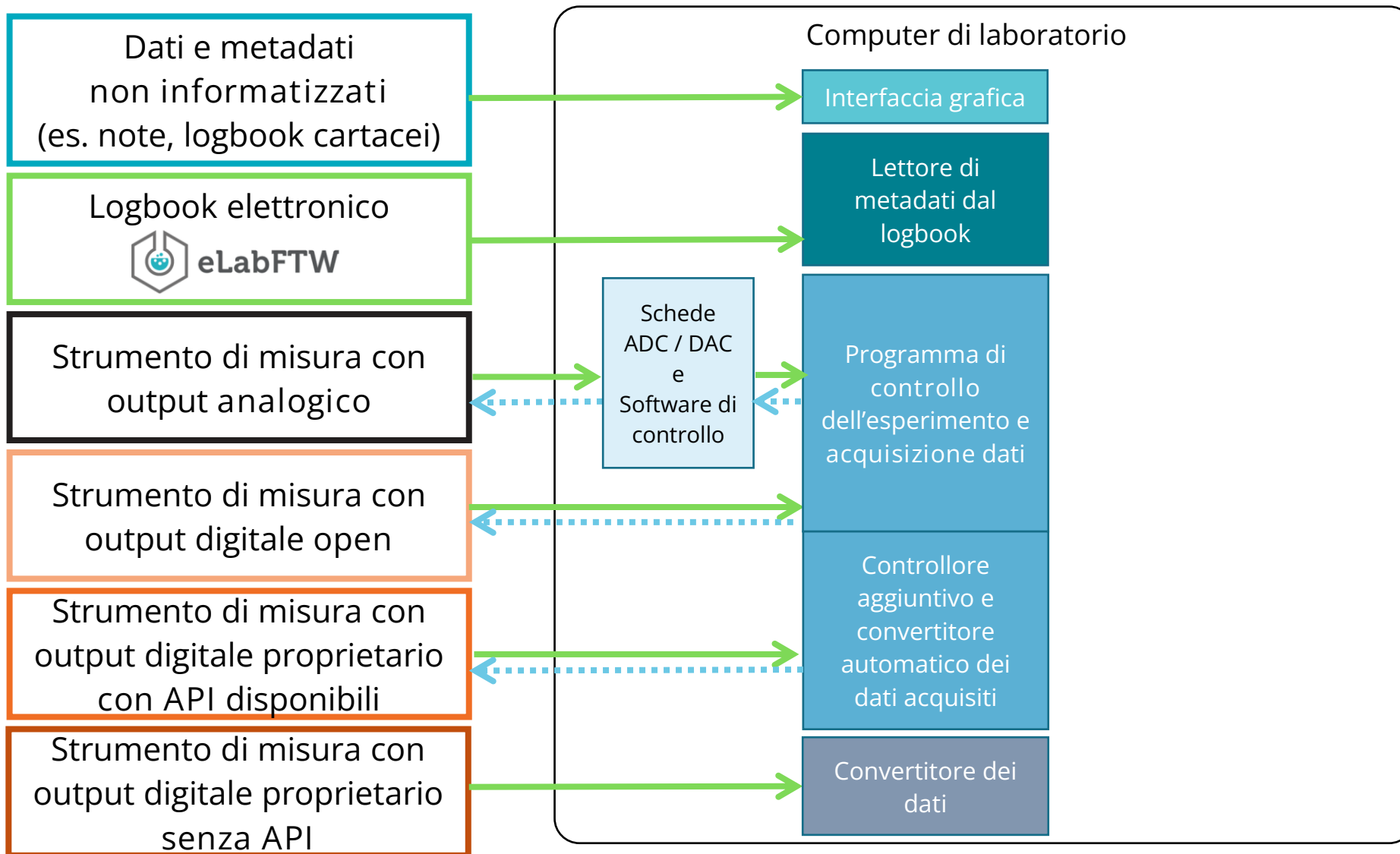
Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



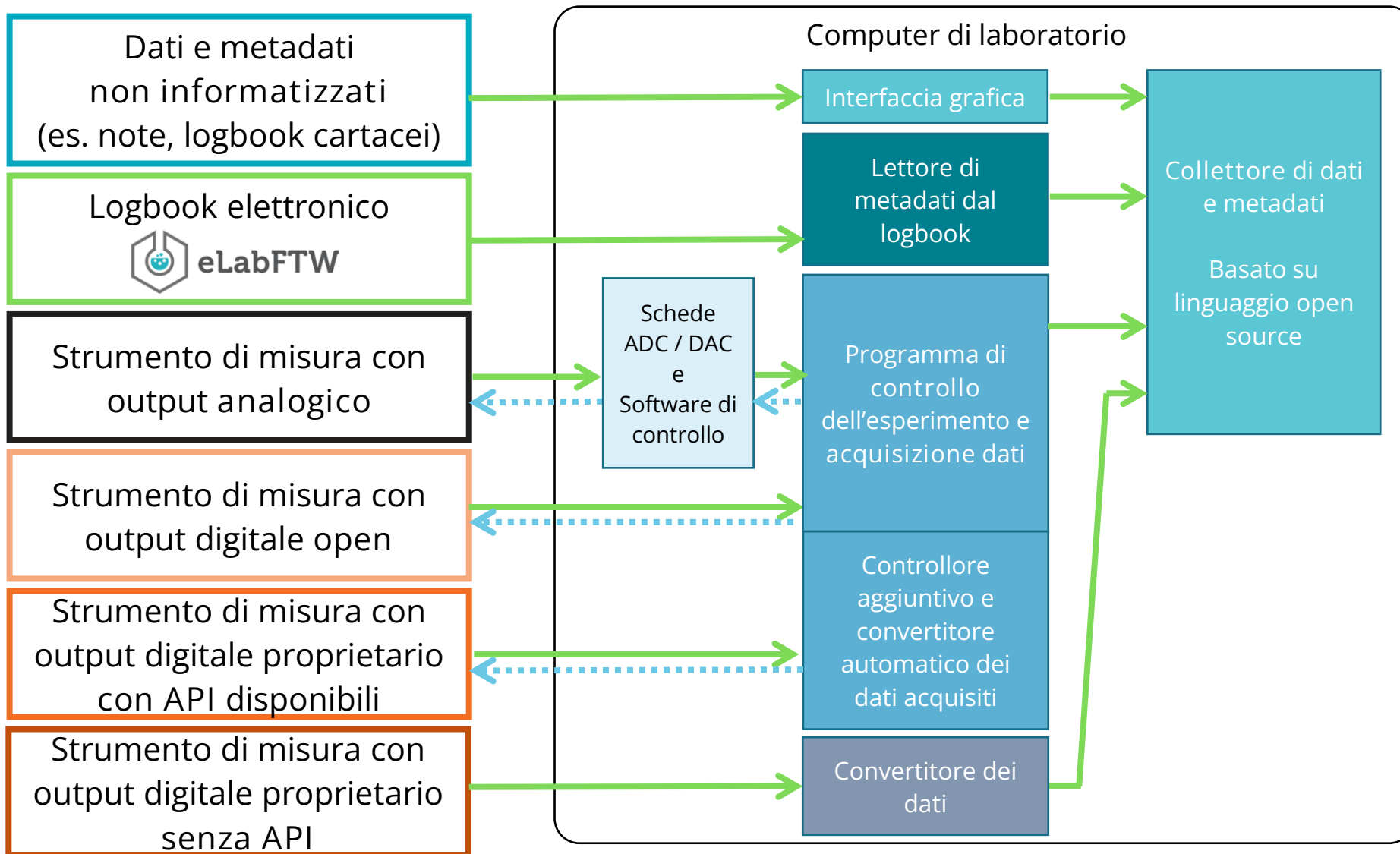
Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



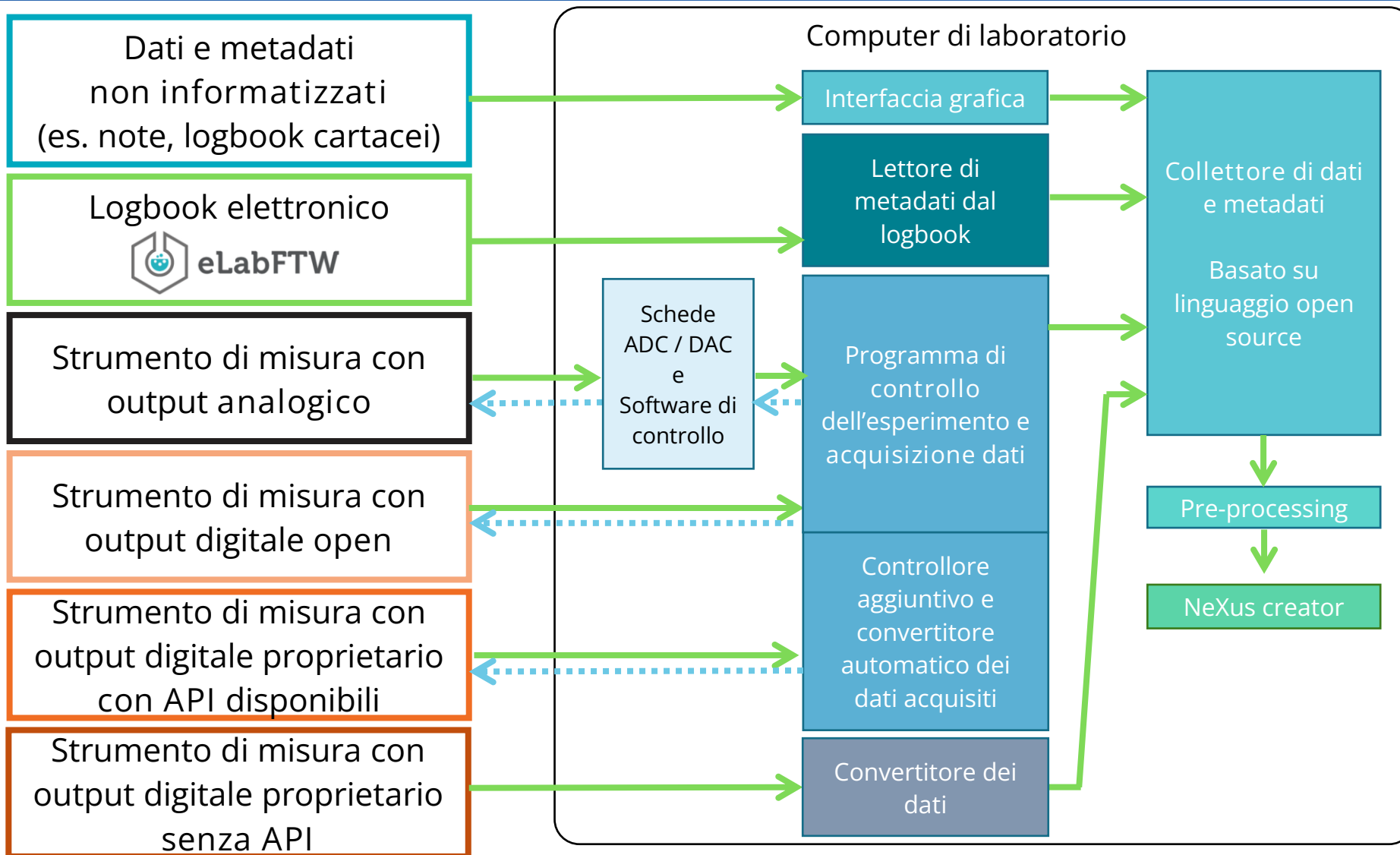
Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



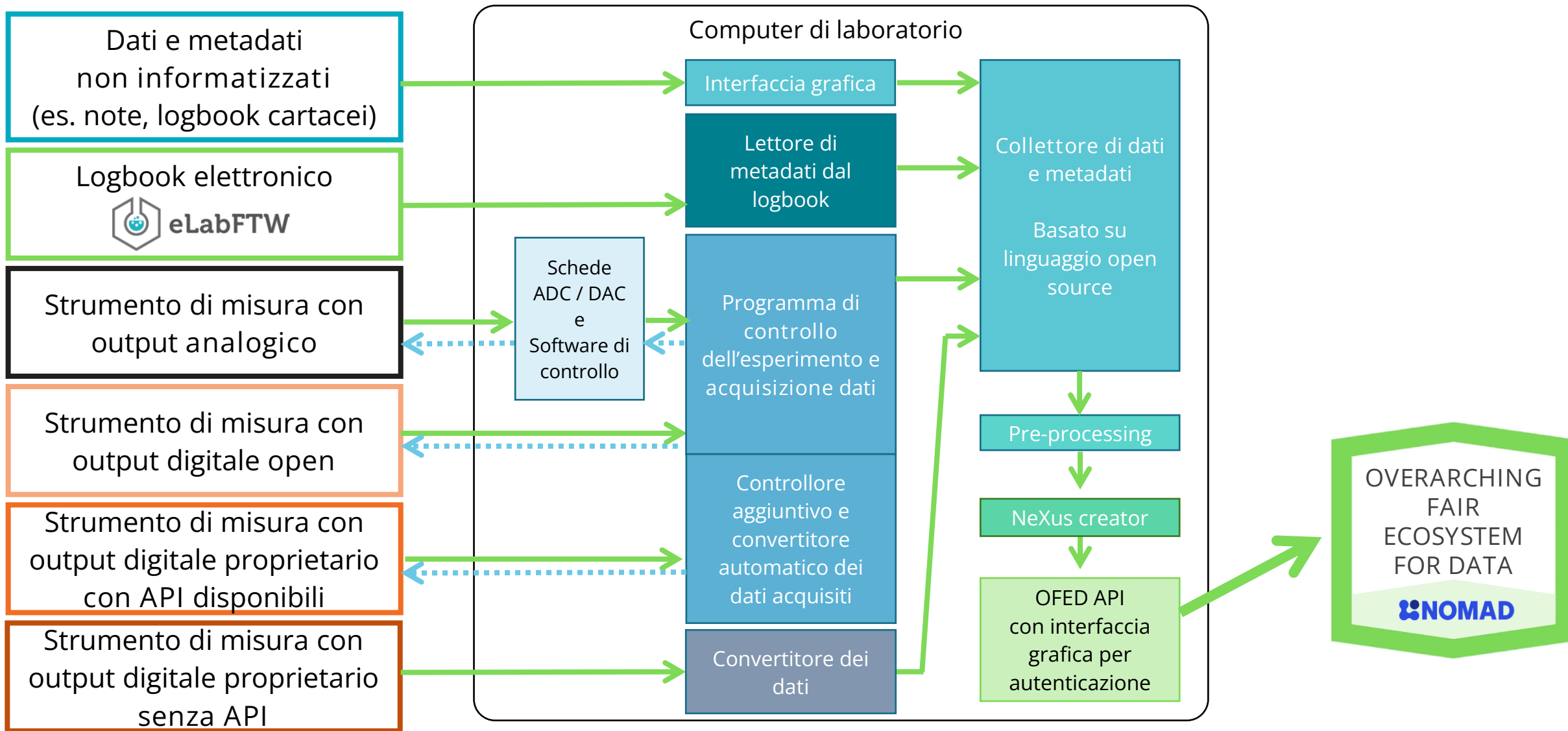
Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



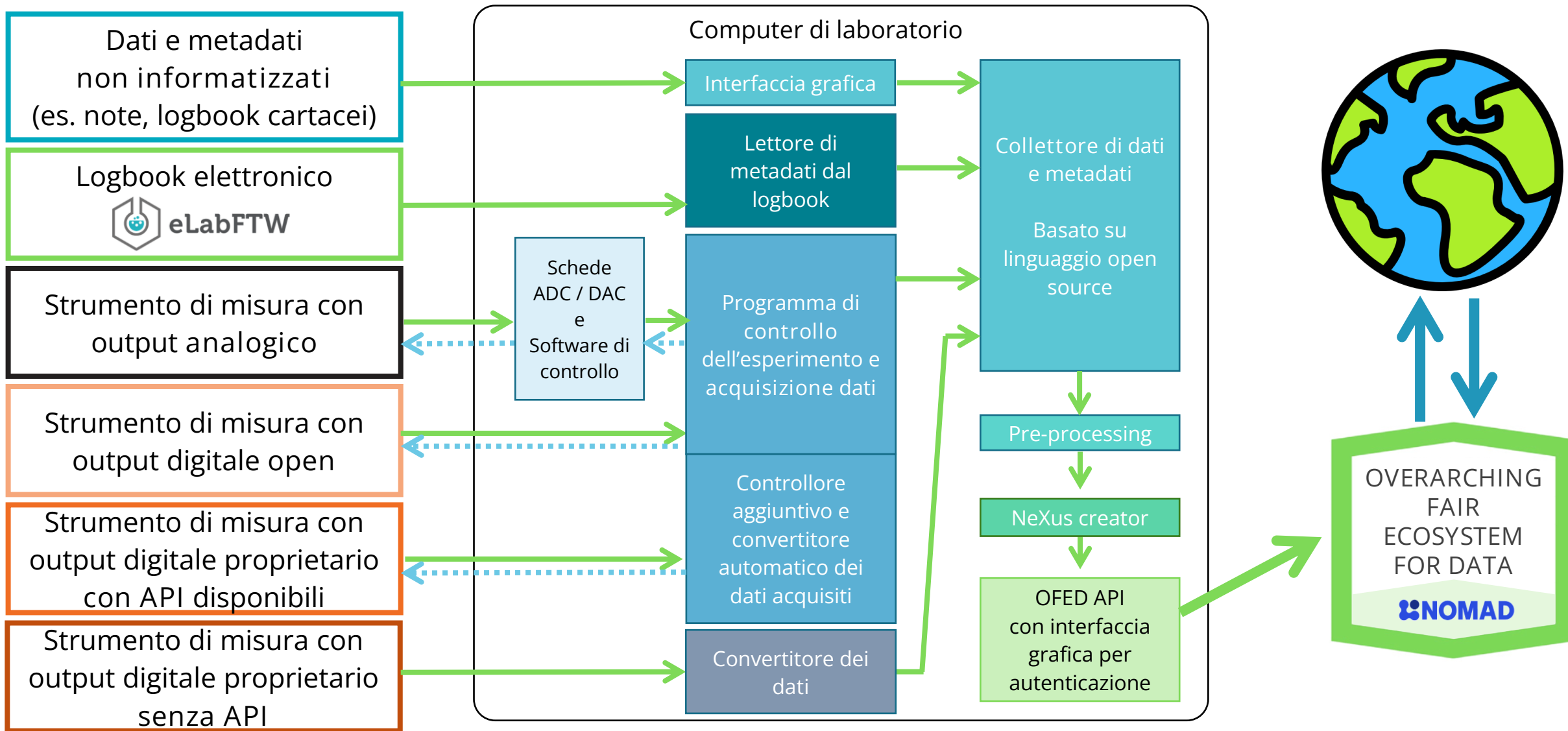
Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



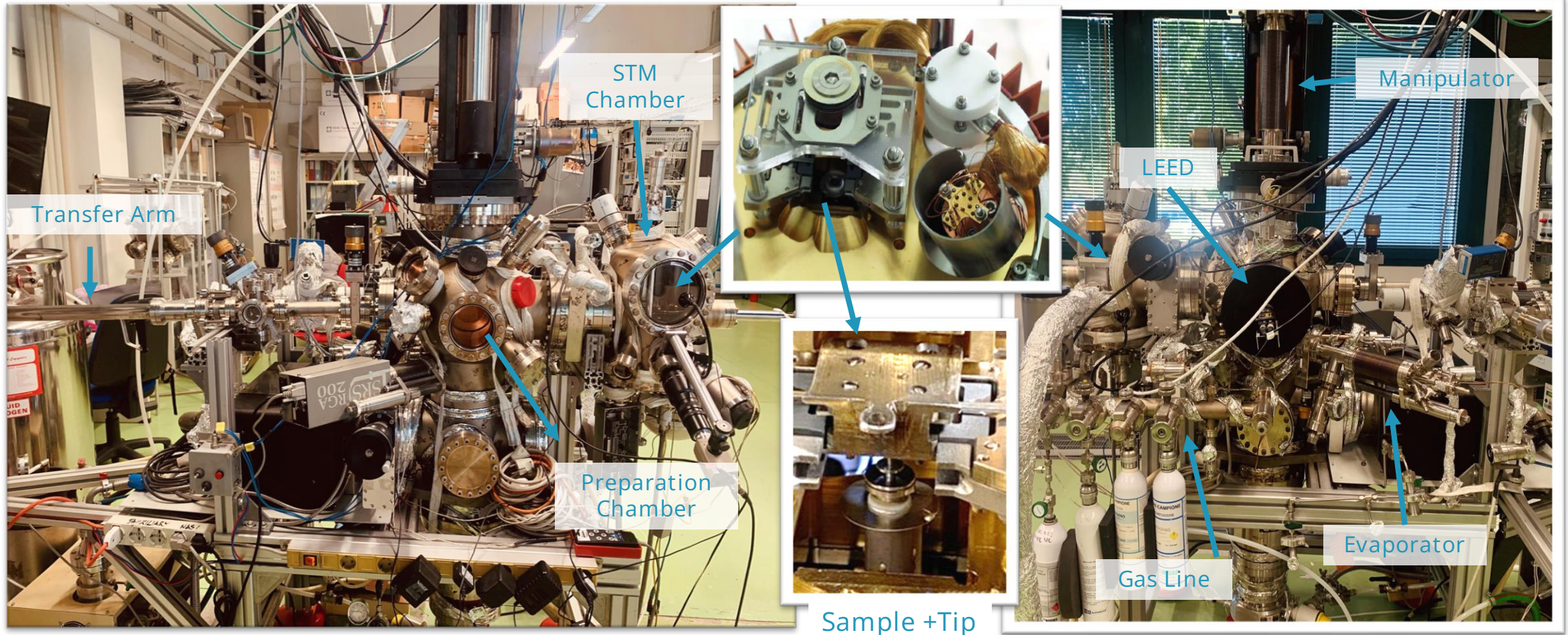
Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



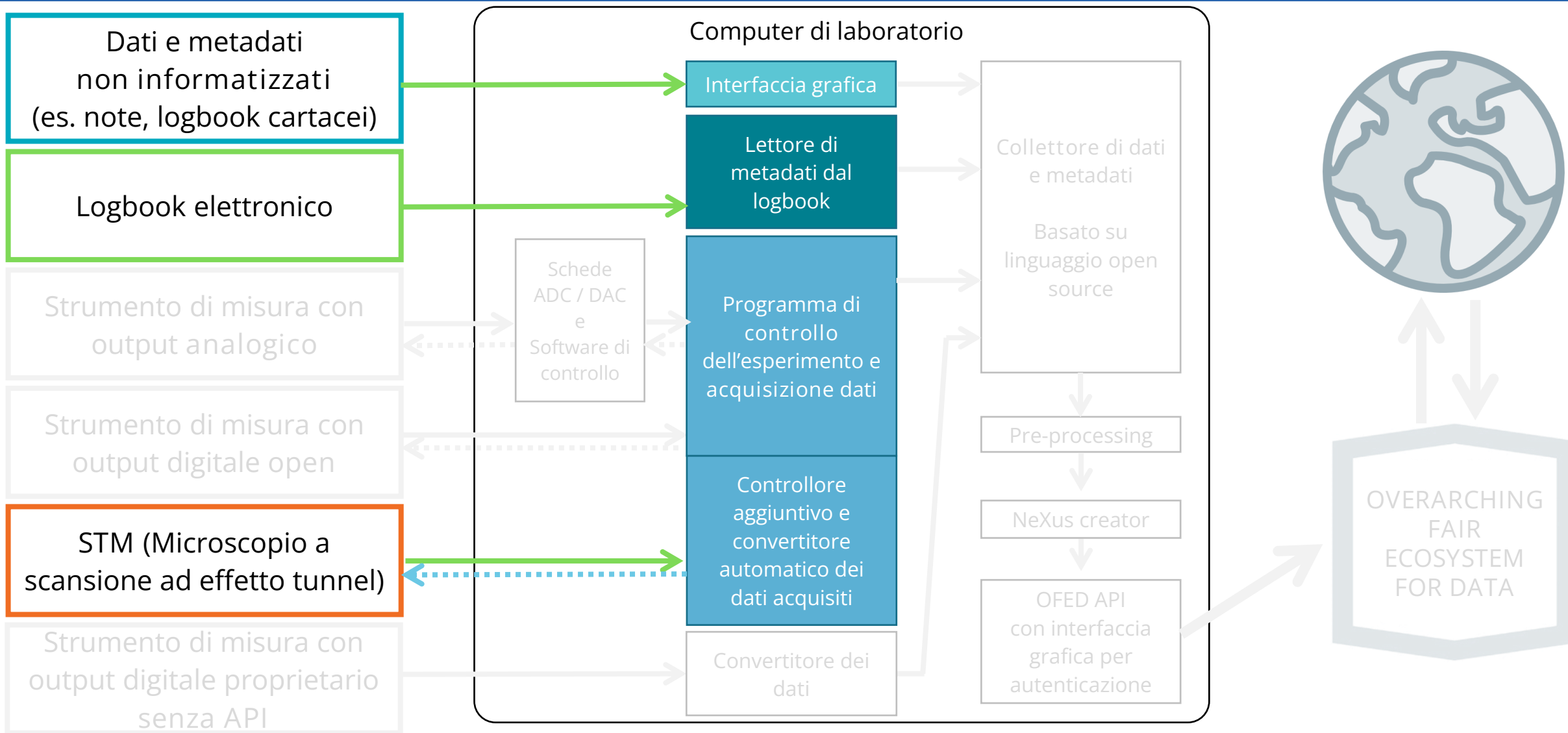
Front View

STM Head

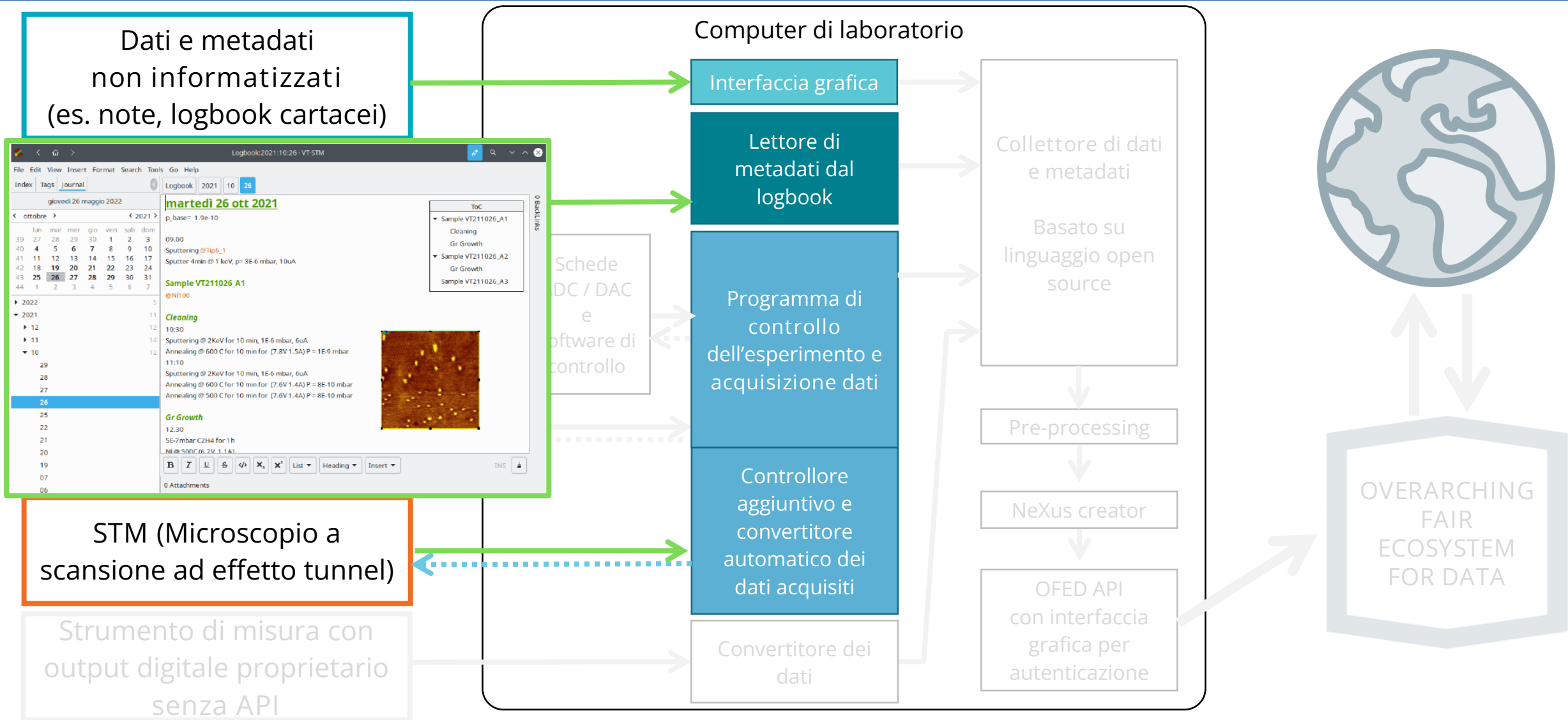
Back View



Laboratorio STRAS: primo esempio di FAIR-by-design

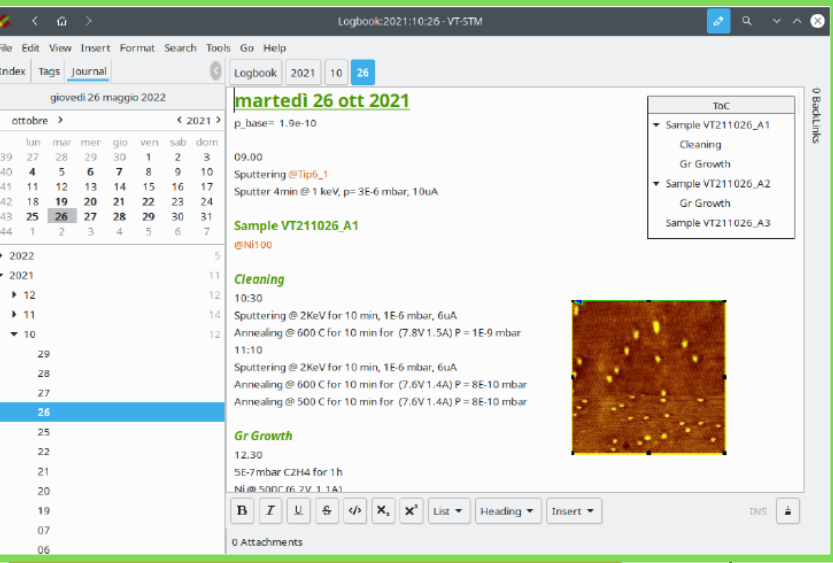


Laboratorio STRAS: primo esempio di FAIR-by-design



Laboratorio STRAS: primo esempio di FAIR-by-design

Dati e metadati non informatizzati (es. note, logbook cartacei)



STM (Microscopio a scansione ad effetto tunnel)

Strumento di misura con output digitale proprietario senza API

Computer di laboratorio

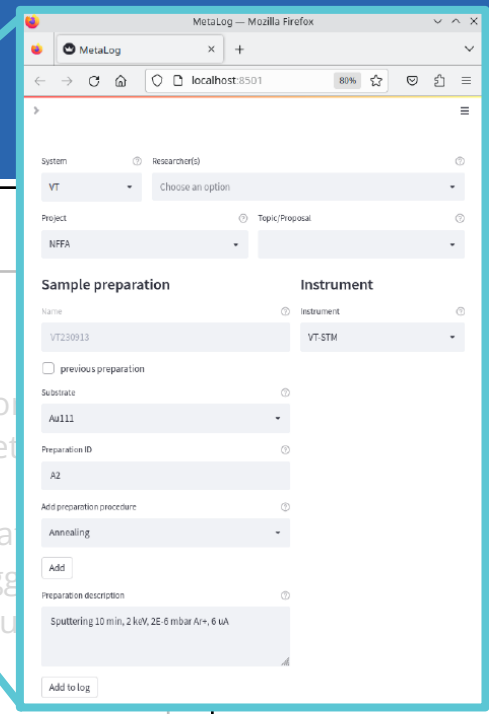
Interfaccia grafica

Lettoresi metadati dal logbook

Programma di controllo dell'esperimento e acquisizione dati

Controllore aggiuntivo e convertitore automatico dei dati acquisiti

Convertitore dei dati

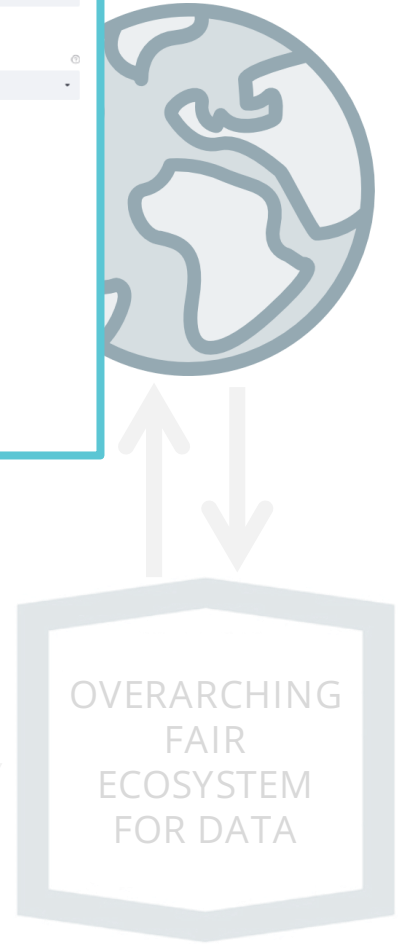


Collettore e metadati
Base di dati
Linguaggio di programmazione

Pre-processing

NeXus creator

OFED API con interfaccia grafica per autenticazione



Laboratorio STRAS: primo esempio di FAIR-by-design



Dati e metadati non informatizzati (es. note, logbook cartacei)

Computer di laboratorio

Interfaccia grafica

Lettore di metadati dal logbook

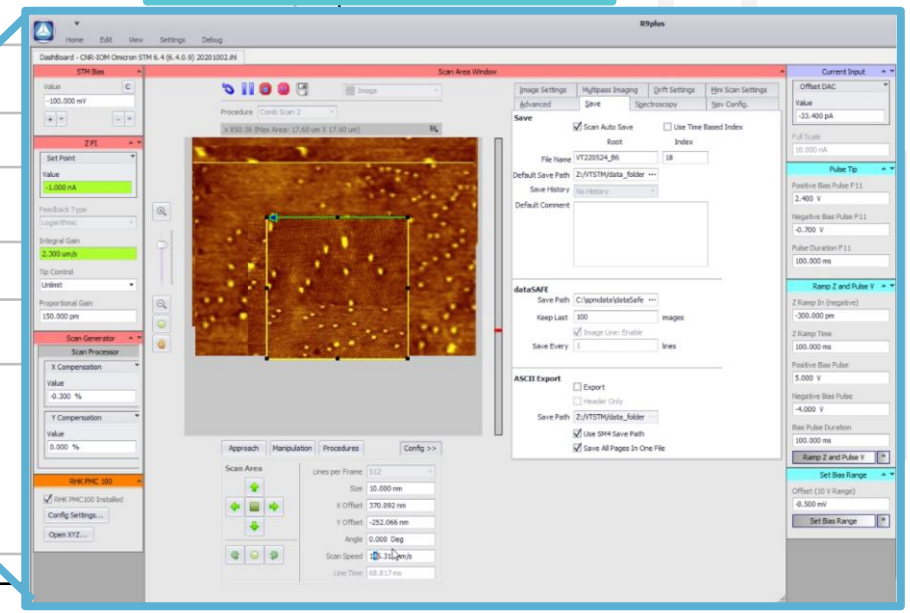
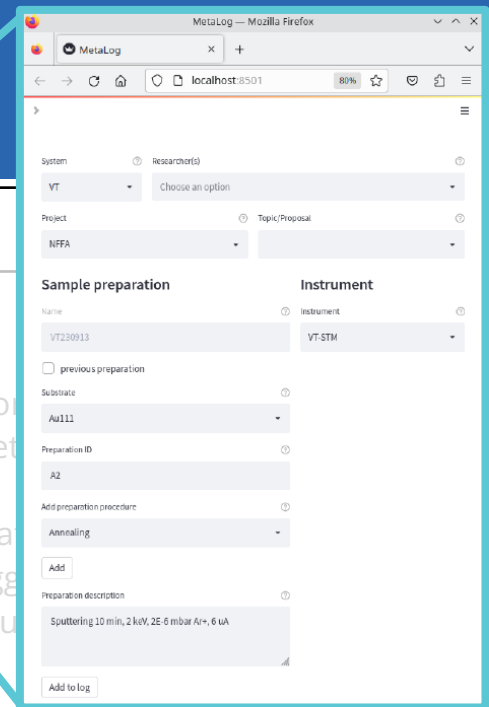
Programma di controllo dell'esperimento e acquisizione dati

Controllore aggiuntivo e convertitore automatico dei dati acquisiti

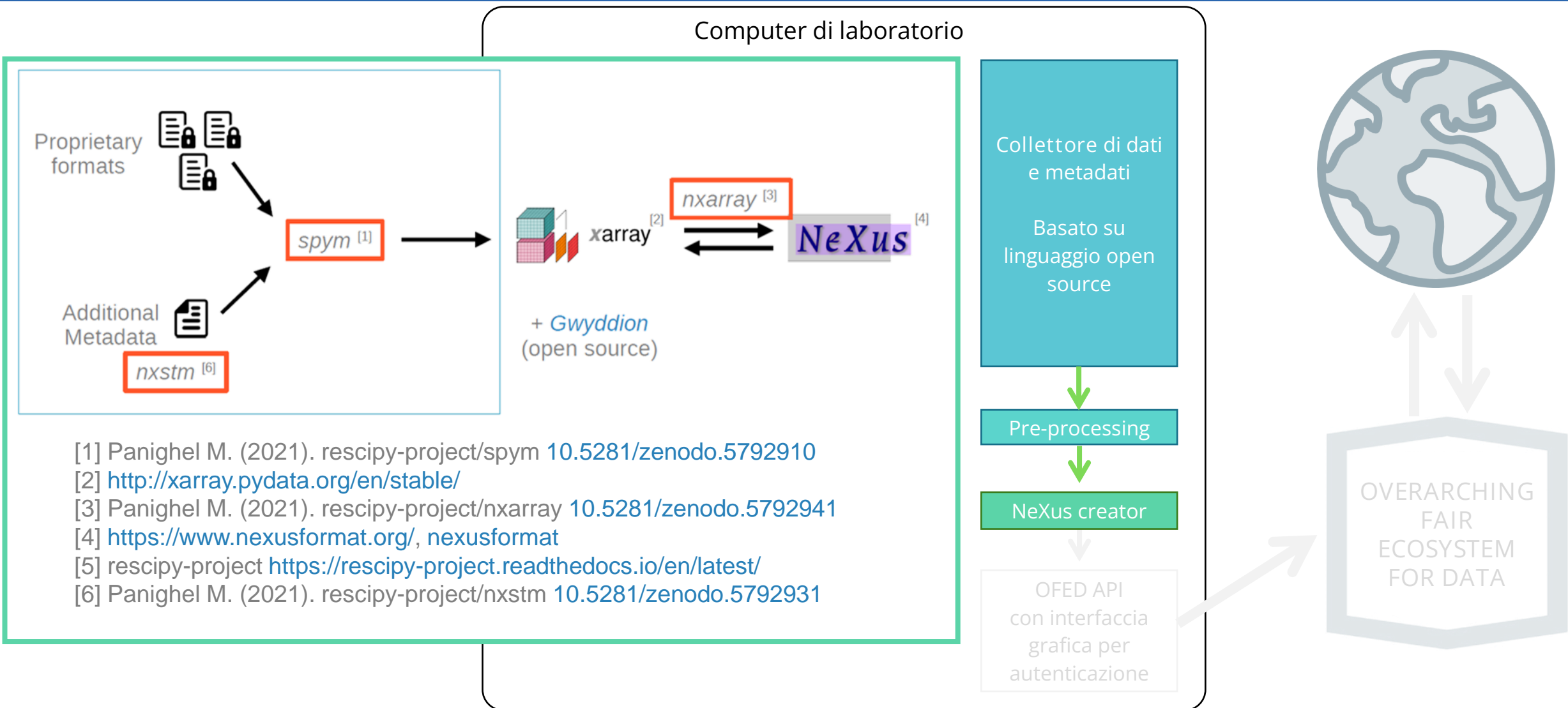
Convertitore dei dati

STM (Microscopio a scansione ad effetto tunnel)

Strumento di misura con output digitale proprietario senza API



Strategia di adeguamento al principio FAIR-by-design



- [1] Panighel M. (2021). [rescipy-project/spym 10.5281/zenodo.5792910](https://doi.org/10.5281/zenodo.5792910)
- [2] <http://xarray.pydata.org/en/stable/>
- [3] Panighel M. (2021). [rescipy-project/nxarray 10.5281/zenodo.5792941](https://doi.org/10.5281/zenodo.5792941)
- [4] <https://www.nexusformat.org/>, [nexusformat](https://nexusformat.org/)
- [5] rescipy-project <https://rescipy-project.readthedocs.io/en/latest/>
- [6] Panighel M. (2021). [rescipy-project/nxstm 10.5281/zenodo.5792931](https://doi.org/10.5281/zenodo.5792931)

Sviluppi in corso nella gestione dei dati con il team coinvolto nel progetto **NEP**



Concetti

Open science & FAIR data

Data provenance

Sviluppi in corso nella gestione dei dati con il team coinvolto nel progetto **NEP**



Concetti

Open science & FAIR data

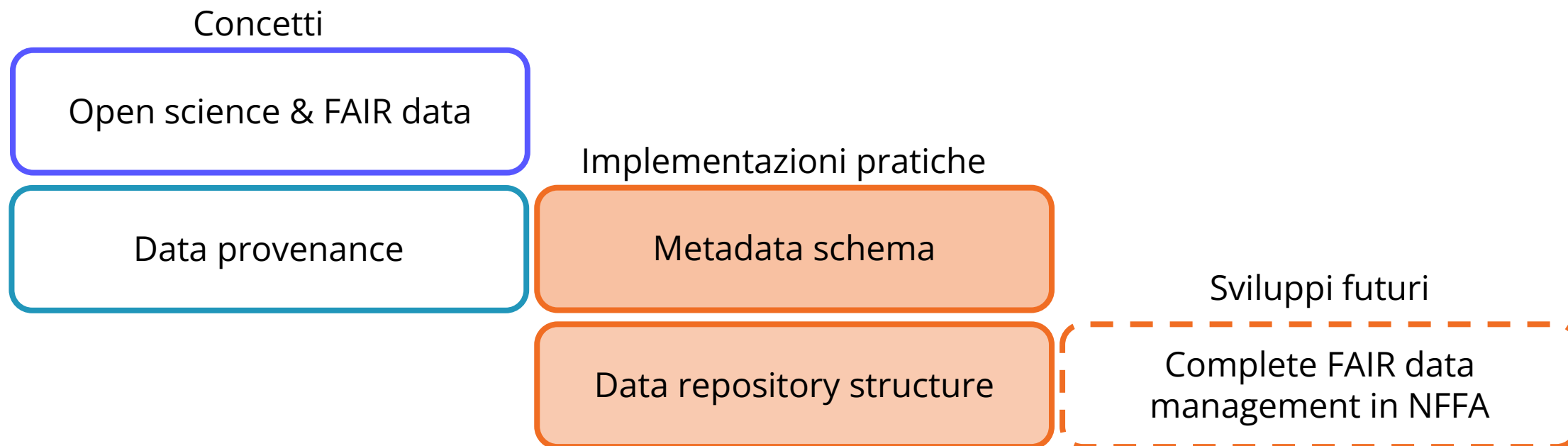
Data provenance

Implementazioni pratiche

Metadata schema

Data repository structure

Sviluppi in corso nella gestione dei dati con il team coinvolto nel progetto **NEP**



Collaborazione esterna con il Metadata Working Group del laboratorio congiunto
“**M**odel and **D**ata Driven **M**aterials **C**haracterization” (MDMC)



Concetti

Open science & FAIR data

Interoperability

Collaborazione esterna con il Metadata Working Group del laboratorio congiunto
“**M**odel and **D**ata Driven **M**aterials **C**haracterization” (MDMC)



Concetti

Open science & FAIR data

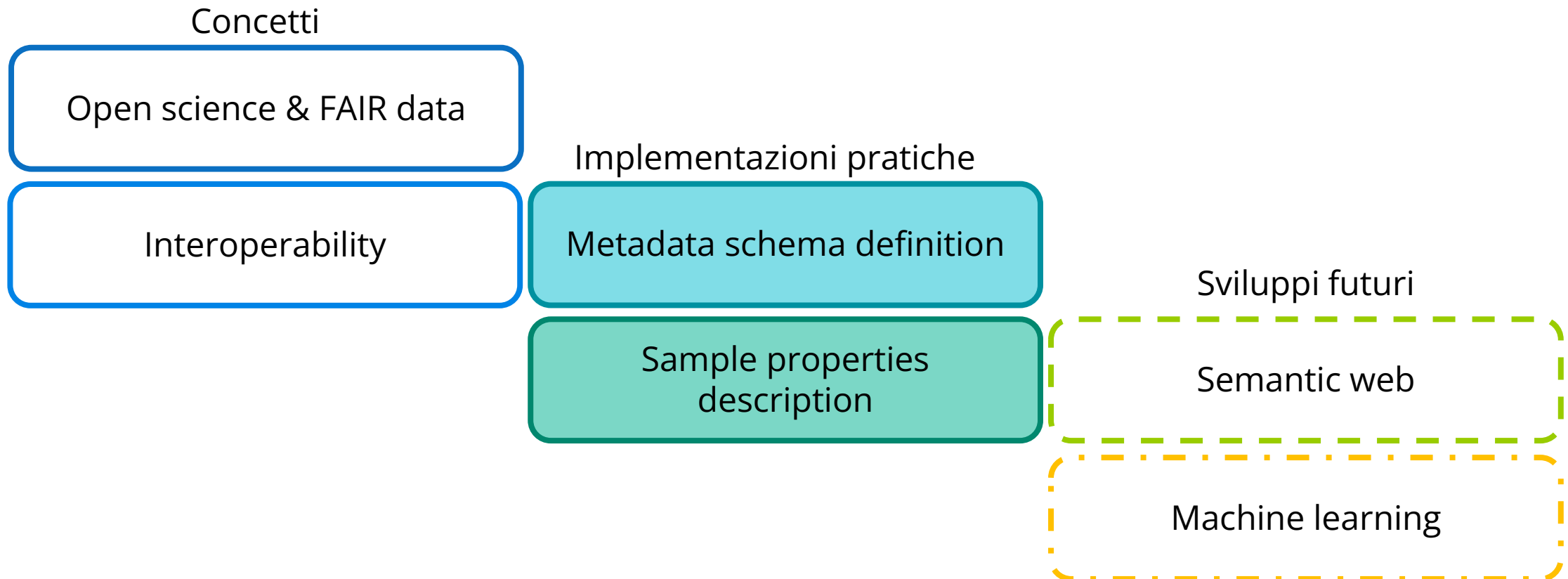
Interoperability

Implementazioni pratiche

Metadata schema definition

Sample properties
description

Collaborazione esterna con il Metadata Working Group del laboratorio congiunto
“**M**odel and **D**ata Driven **M**aterials **C**haracterization” (MDMC)





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza



ISTITUTO OFFICINA
DEI MATERIALI

Irene MODOLO
Mirco PANIGHEL
Damjan KRIZMANCIC
Andrea GIUGNI
Giorgio ROSSI
Cristina AFRICH



SCIENCE PARK



Stefano COZZINI
Ruggero LOT



Rossella AVERSA



Giuseppe Piero BRANDINO
Andrea RECCHIA

Grazie per l'attenzione

Dario De Angelis - deangelis@iom.cnr.it



Consiglio Nazionale
delle Ricerche



SCIENCE PARK



POLITECNICO
MILANO 1863



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO