

Il centro RisPA e le attività di rimozione di PFAS dalle acque

Chiara Bisio

Professoressa Associata - Università del Piemonte Orientale
Membro del Comitato Tecnico-Scientifico Paritetico - Centro RisPA

Elisa Robotti

Professoressa Associata - Università del Piemonte Orientale

PFAS: collaborare per rispondere alla sfida



RisPA

Joint-Lab
Centro RisPA

*Centro di Ricerca e Sviluppo
per il Risanamento e la Protezione Ambientale*



SYENSQO

Il Centro RisPA e le attività di rimozione di PFAS dalle acque

Chiara Bisio, Elisa Robotti

(DISIT, Università del Piemonte
Orientale)

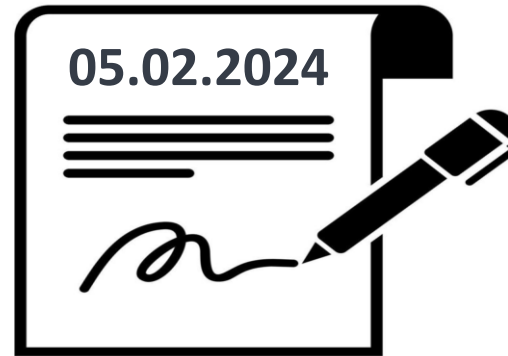


TECH TRANSFER DAYS – PFAS: COLLABORARE PER RISPONDERE ALLA SFIDA | 9 LUGLIO 2026 (TORINO)

La Firma dell'Accordo



Ing. Marco Apostolo



Prof. Gian Carlo Avanzi

Dr. Francesco Luccisano



Prof. Menico Rizzi

Il Comitato Tecnico-Scientifico Paritetico



Prof.ssa Chiara Bisio
Prof. Guido Lingua
Prof. Leonardo Marchese



Ing. Caterina Di Carlo
Dott.ssa Patrizia Maccone
Ing. Enrico Repetto

Inaugurazione Laboratori: 11 novembre 2025

60 Syensqo
46 Istituzioni
85 UPO
164
Studenti IIS



Rettore UPO
Direttore
Syensqo
Direttore
DiSIT
Direttore
Spinetta
Membri
CTSP
Regione
Comune AL

I nuovi laboratori



Rilassometro NMR



XRF



UV-Vis NIR



TGA



Porosimetro

MTCF LAB I
Metodi e trattamenti
Chimico-fisici



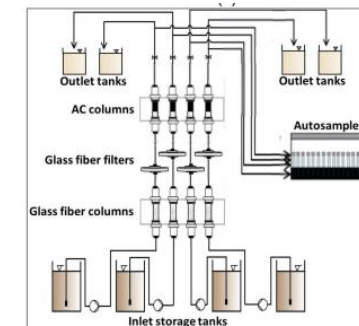
Forni tubolari



Reattori per sintesi

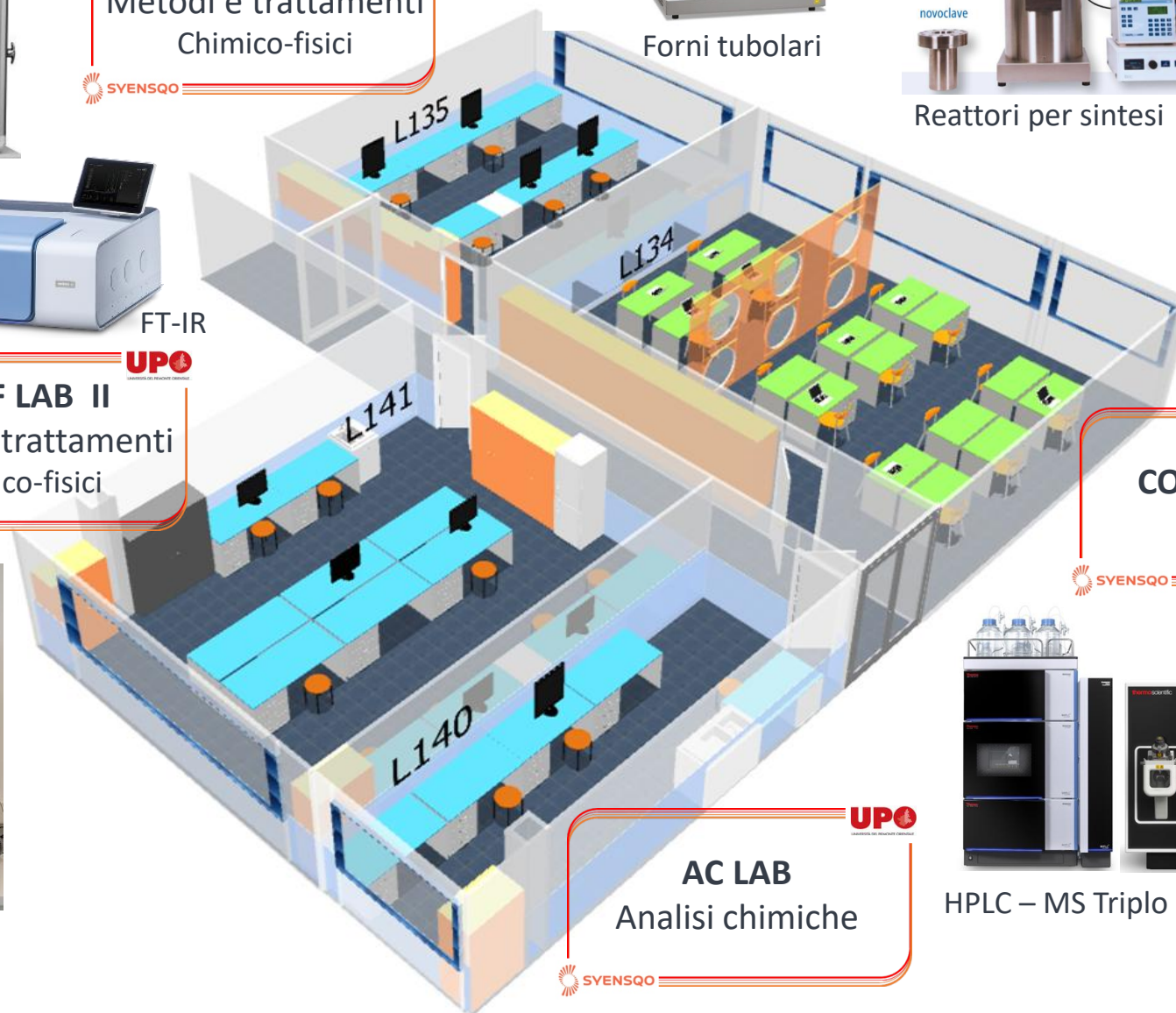


Forno a microonde



Test adsorbimento

MTCF LAB II
Metodi e trattamenti
Chimico-fisici



COWORKING
Area



AC LAB
Analisi chimiche



HPLC – MS Triplo quadrupolo

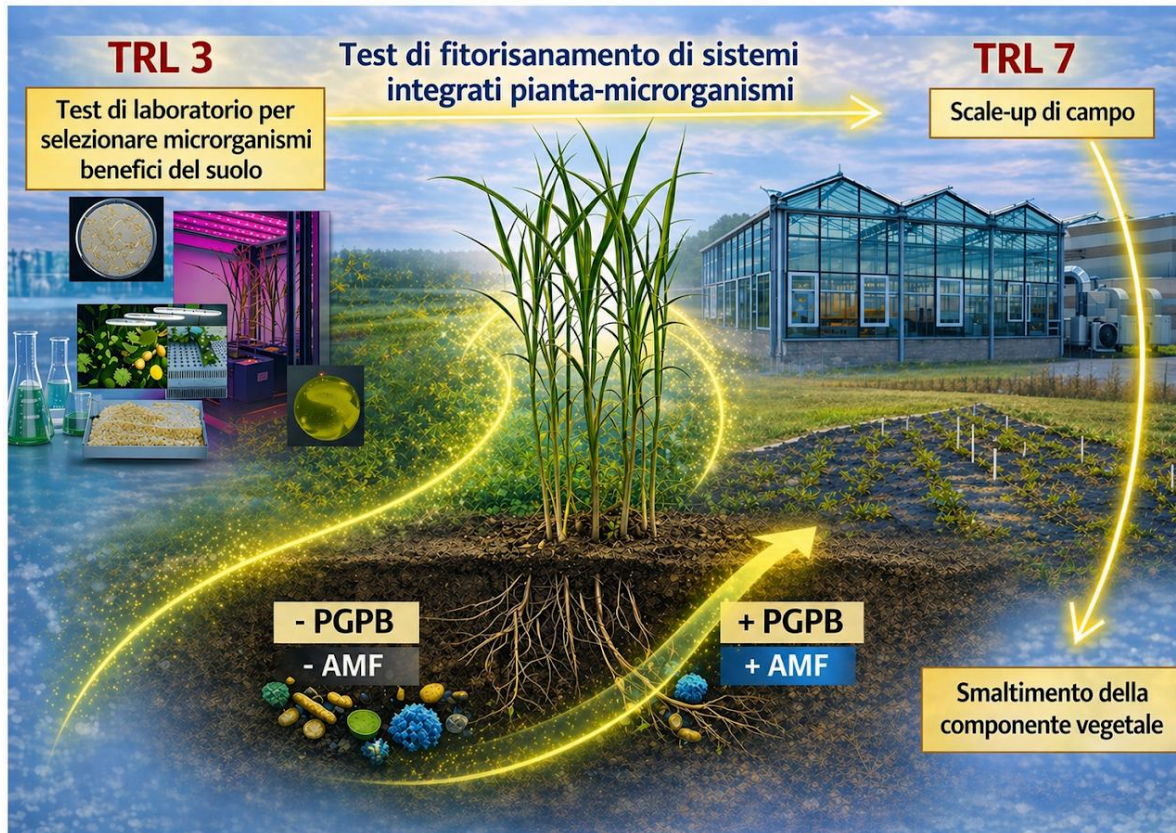


HPLC-UV-MS
Semi-preparativo

Le risorse

- ❑ 30 ricercatori e personale tecnico DiSIT e Syensqo
- ❑ 5 Tecnologi, 1 Project Manager e 10 giovani ricercatori (dottorandi, post-doc)
- ❑ 10 Studenti (tesisti)
- ❑ Oltre 3.000.000 € in strumentazione e infrastrutture
- ❑ Oltre 1.500.000 € in personale

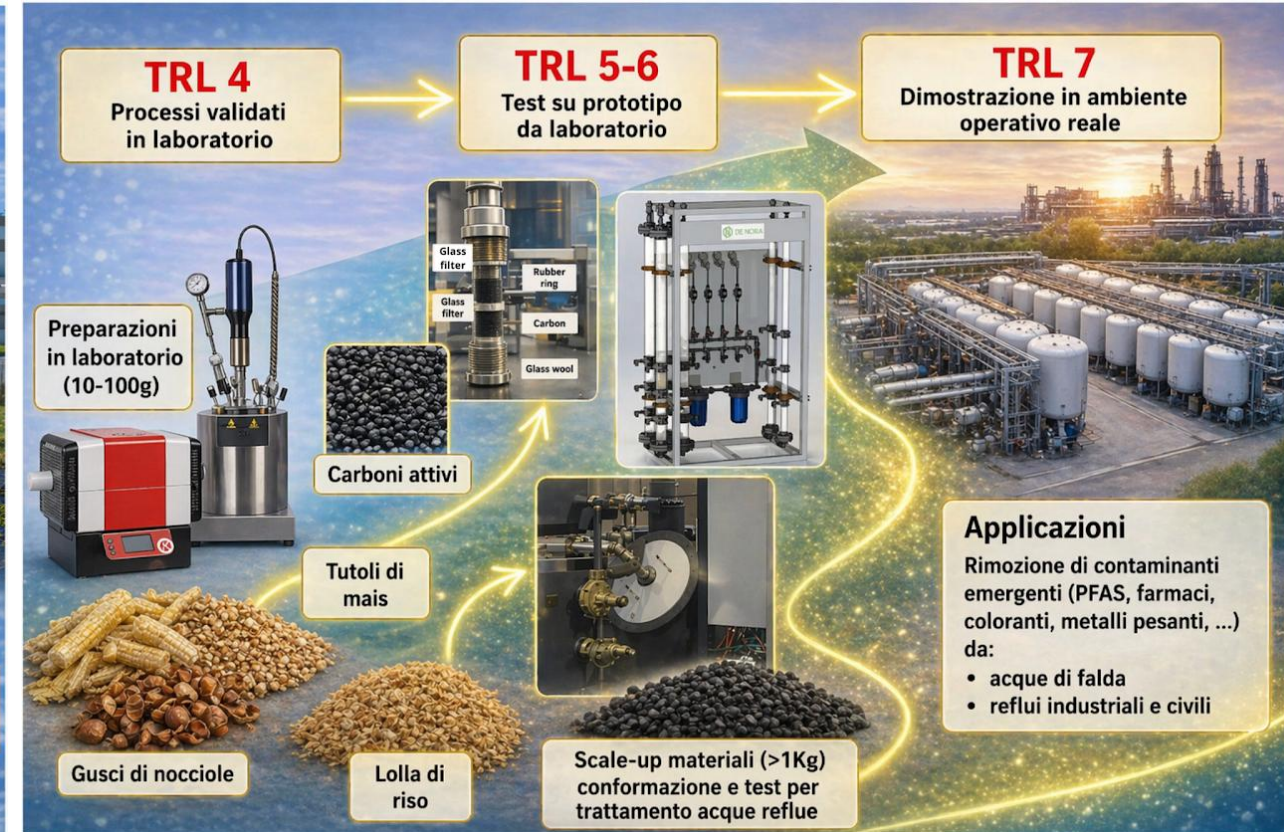
Fitorisanamento



Applicazioni

- Rimozione di metalli pesanti da suoli contaminati
- Recupero della fertilità del suolo

Adsorbimento



TRL 4

Processi validati
in laboratorio

TRL 5-6

Test su prototipo
da laboratorio

TRL 7

Dimostrazione in ambiente
operativo reale

Preparazioni
in laboratorio
(10-100g)



Carboni attivi

Tutoli di
mais



Gusci di nocciole

Lolla di
riso



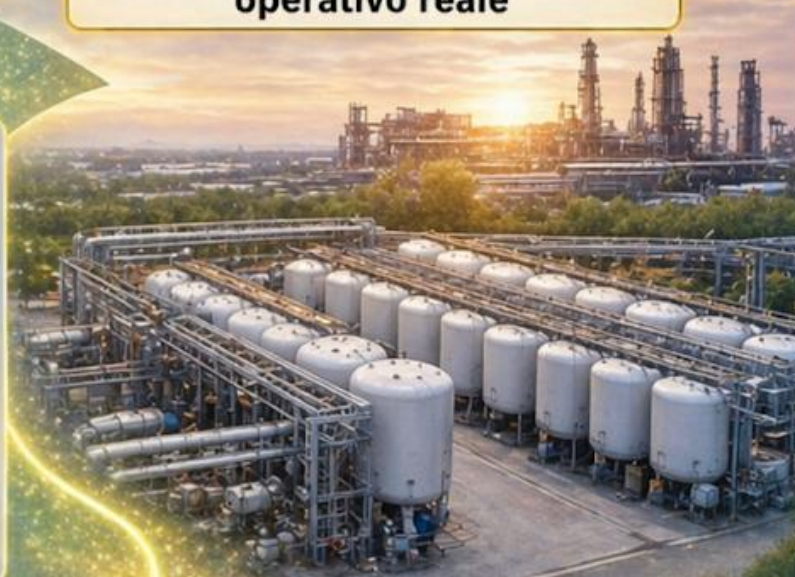
Scale-up materiali (>1Kg)
conformazione e test per
trattamento acque reflue



Applicazioni

Rimozione di contaminanti
emergenti (PFAS, farmaci,
coloranti, metalli pesanti, ...)
da:

- acque di falda
- reflui industriali e civili



Conoscenze scientifiche sui materiali porosi avanzati

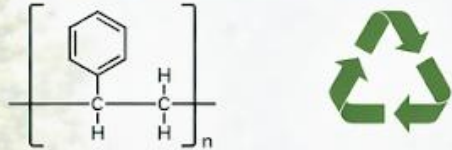
Dalla ricerca DISIT allo sviluppo di soluzioni innovative per la cattura, separazione e stoccaggio di gas e inquinanti

INPUT SCIENTIFICO

Polimeri di partenza e materie prime secondarie



Economia circolare:
dai rifiuti ai materiali innovativi



Esempi: polistirolo (PS),
PLA e altre plastiche di scarto

CORE KNOW-HOW DISIT

Sintesi e progettazione
di materiali porosi



Controllo della
struttura molecolare



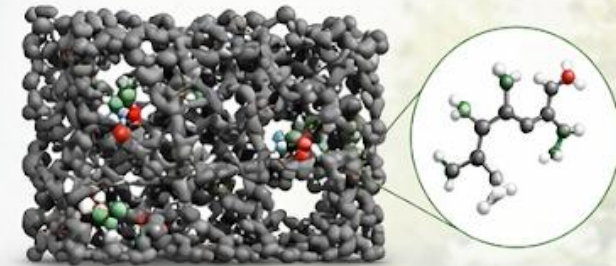
Ottimizzazione
della porosità



Modellazione e
caratterizzazione
avanzata

OUTPUT SCIENTIFICO

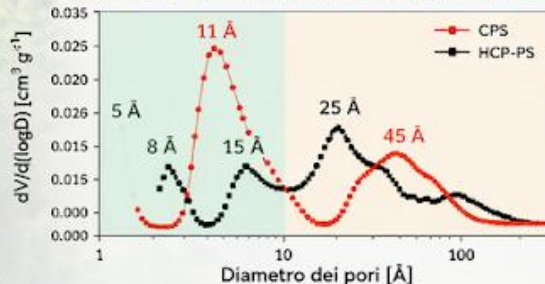
Polimeri nano-porosi



Carboni nano-porosi
ad alta area superficiale



VALIDAZIONE DELLE PROPRIETÀ DI ADSORBIMENTO



- CH_4 Metano
- CO_2 Anidride carbonica
- H_2 Idrogeno
- VOC Composti organici volatili

APPLICAZIONI



STORAGE GAS
 H_2 , CH_4 , CO_2



CATTURA INQUINANTI
VOC, PFAS
e composti organici



SEPARAZIONE
SELETTIVA
di gas e miscele



SOSTENIBILITÀ
Materiali da rifiuti
per un futuro più green



Le competenze del DISIT costituiscono la base scientifica del Centro RisPA per lo sviluppo di soluzioni innovative nel risanamento e nella protezione ambientale.

SPACT – Spinetta Active Carbon Treatment



Superficie occupata: 10.000 mq

Portata trattata: fino a 3700 m³/h (40 piscine olimpioniche al giorno) – Incluso impianto TAF

Tecnologia: filtrazione su carbone attivo (34 colonne da 40 m³ ciascuna + 10 colonne TAF)

Carbone: minerale granulare (**ca. 2700 ton/anno usate**)

PFAS rimossi =

Impatto ambientale = 4.400 tons/anno CO₂ equivalente

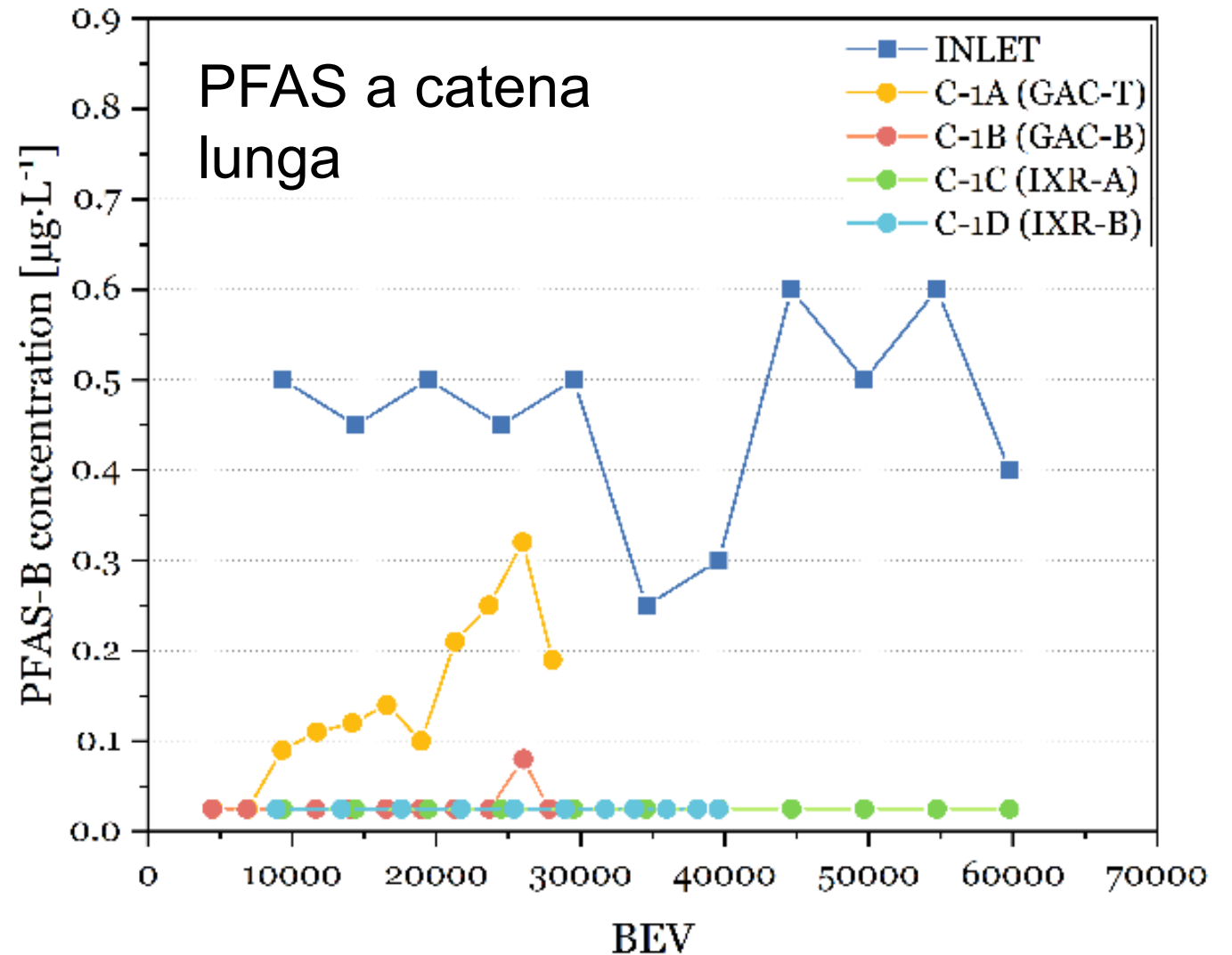
5-10 g/ton GAC

(energia impianto + trasporto + processo di rigenerazione)

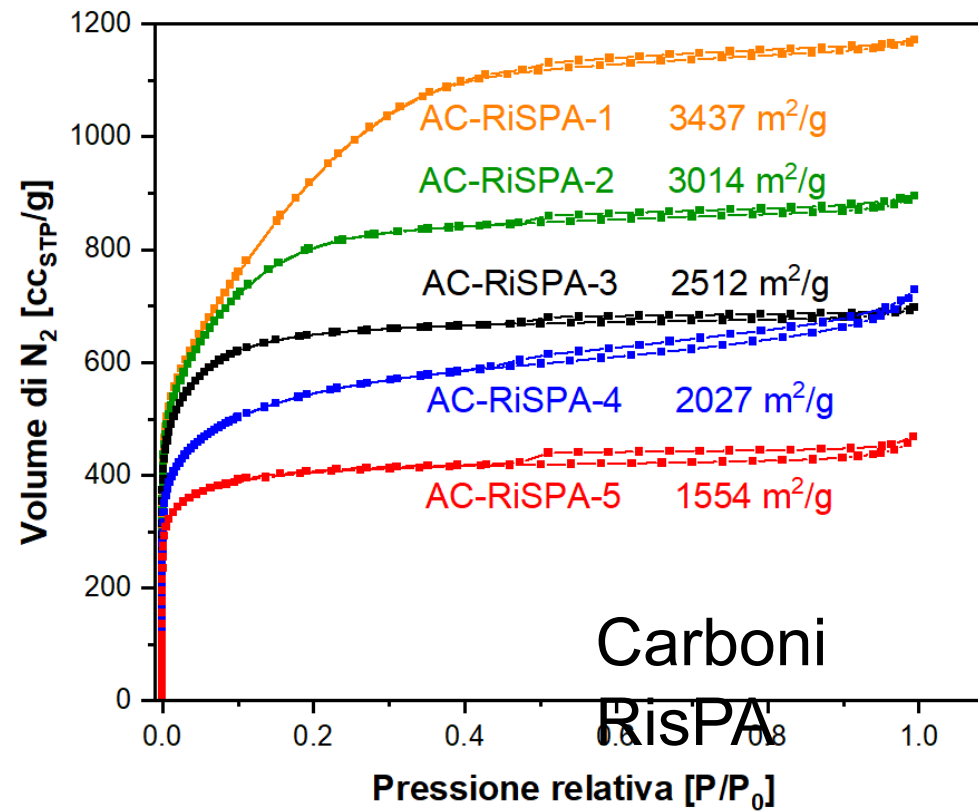
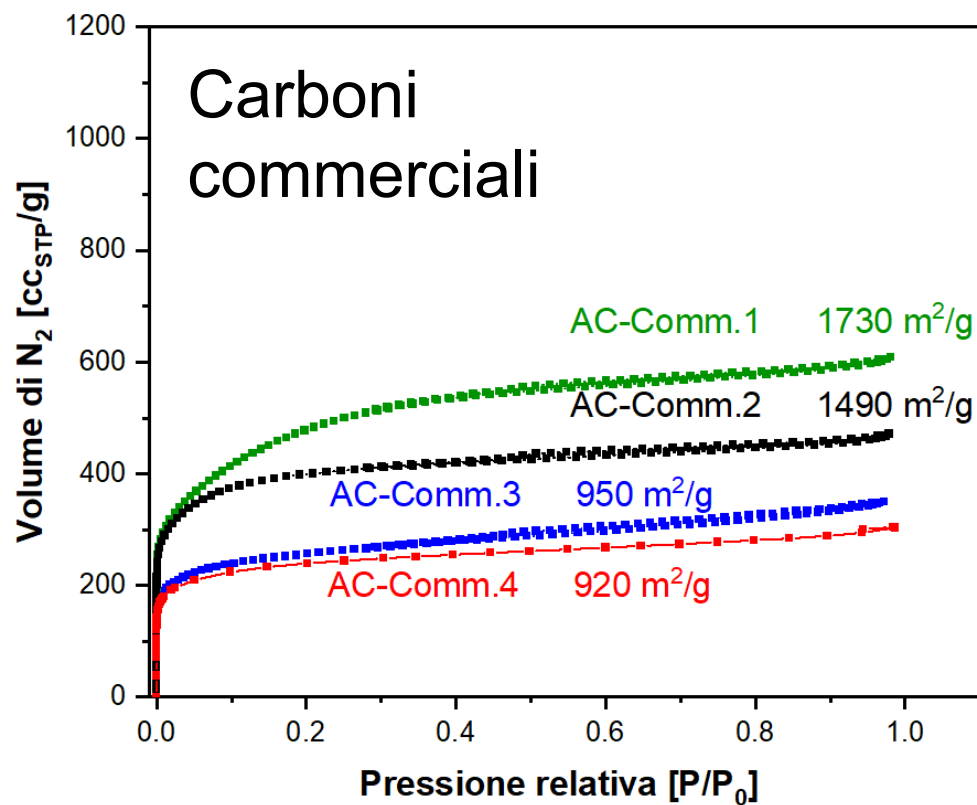
Screening di GAC commerciali

Pilota in Spinetta

Colonne da 10 L (ca. 1,5 kg GAC)



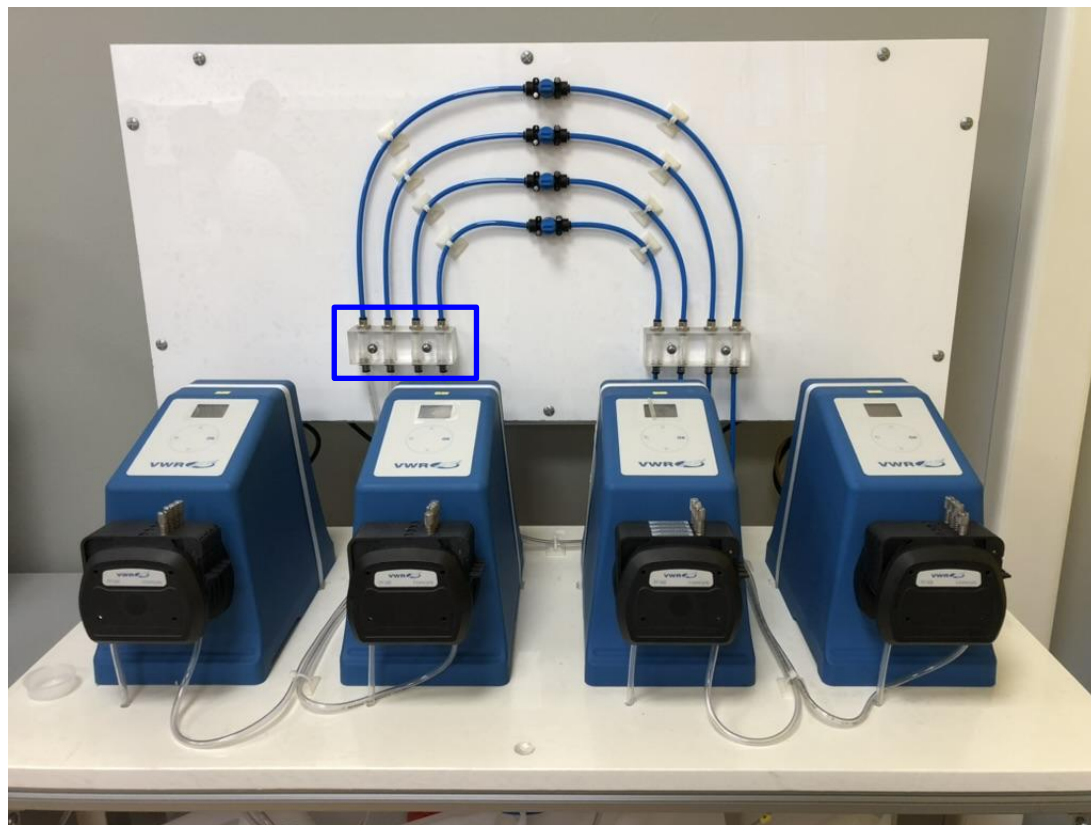
I Carboni attivi del RisPA: *primi risultati*



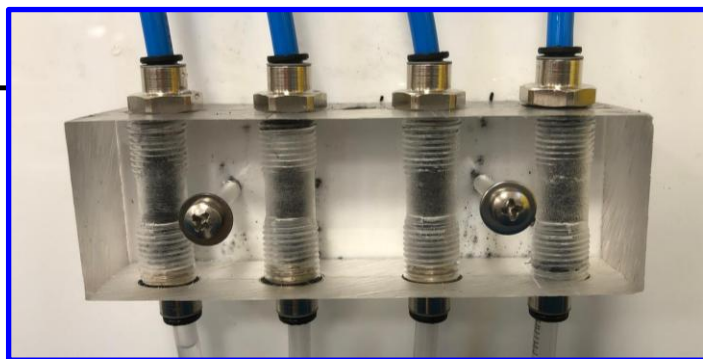
OLTRE 150 NUOVI CARBONI ATTIVI PREPARATI NEL CENTRO RisPA

Test di adsorbimento

Dimostratore al RisPA



- Colonne: 1,5 ml
- 450 mg CA
- Portata: 8-10



Pilota in Spinetta

Colonne da 10 L (ca. 1,5 kg GAC)



Portata: 1350
l/day

Scale-up Carboni da Biomasse e Resine

Carbolite Gero TF1
12/60/300



Nabertherm RSH
120/750/13

*Primi test di
carbonizzazio*

ne:

1.2-3.0 g



**Scale-up in
laboratorio**

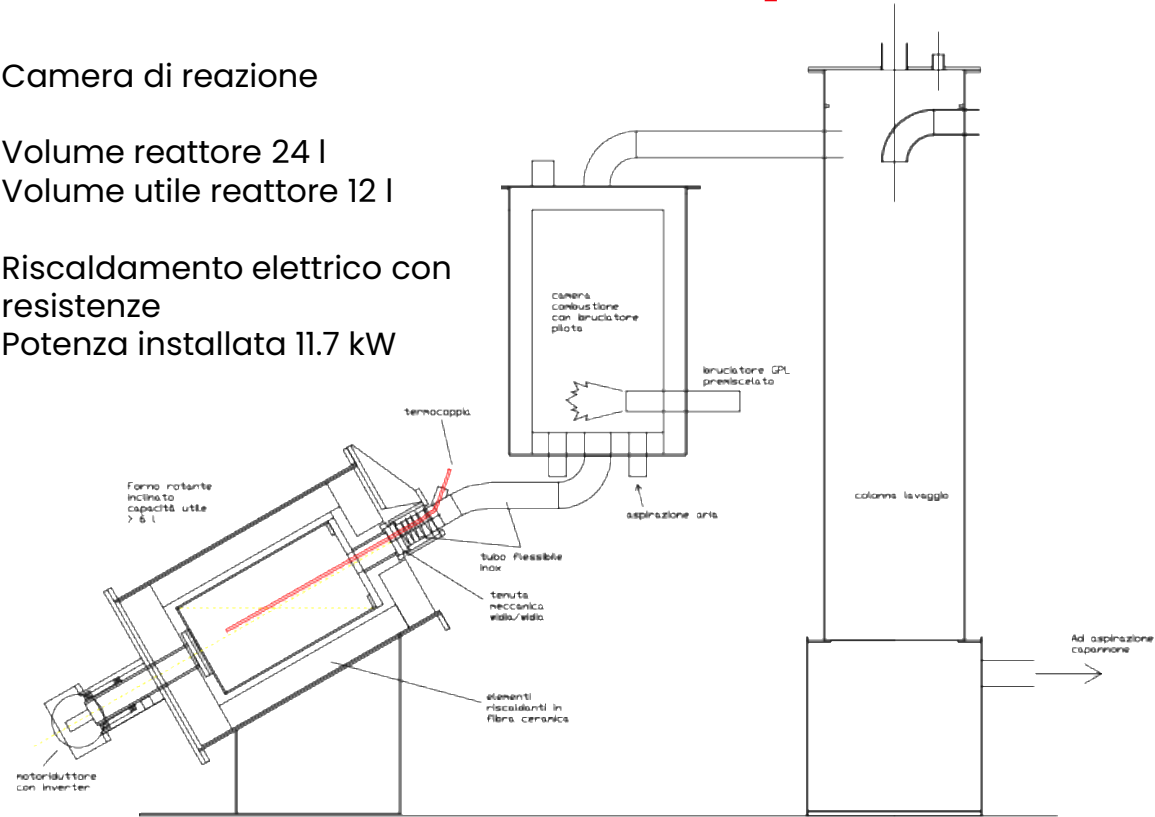
30-60 g

Scale-up Carboni da Biomasse e Resine

Camera di reazione

Volume reattore 24 l
Volume utile reattore 12 l

Riscaldamento elettrico con
resistenze
Potenza installata 11.7 kW



Volume riscaldato (+/- 5 K) / cm³ 24000

Volume utile (+/- 5 K) / cm³ 12000

Quantità massima biomassa
trattabile / g 3420

	Lolla riso	Gusci nocciola
Quantità massima AC ottenibile da biomassa (attivazione 1:1) / g	650	855
Quantità AC ottenibile da biomassa (attivazione 1:2) / g	465	630
Quantità AC ottenibile da biomassa (attivazione 1:3) / g	320	455

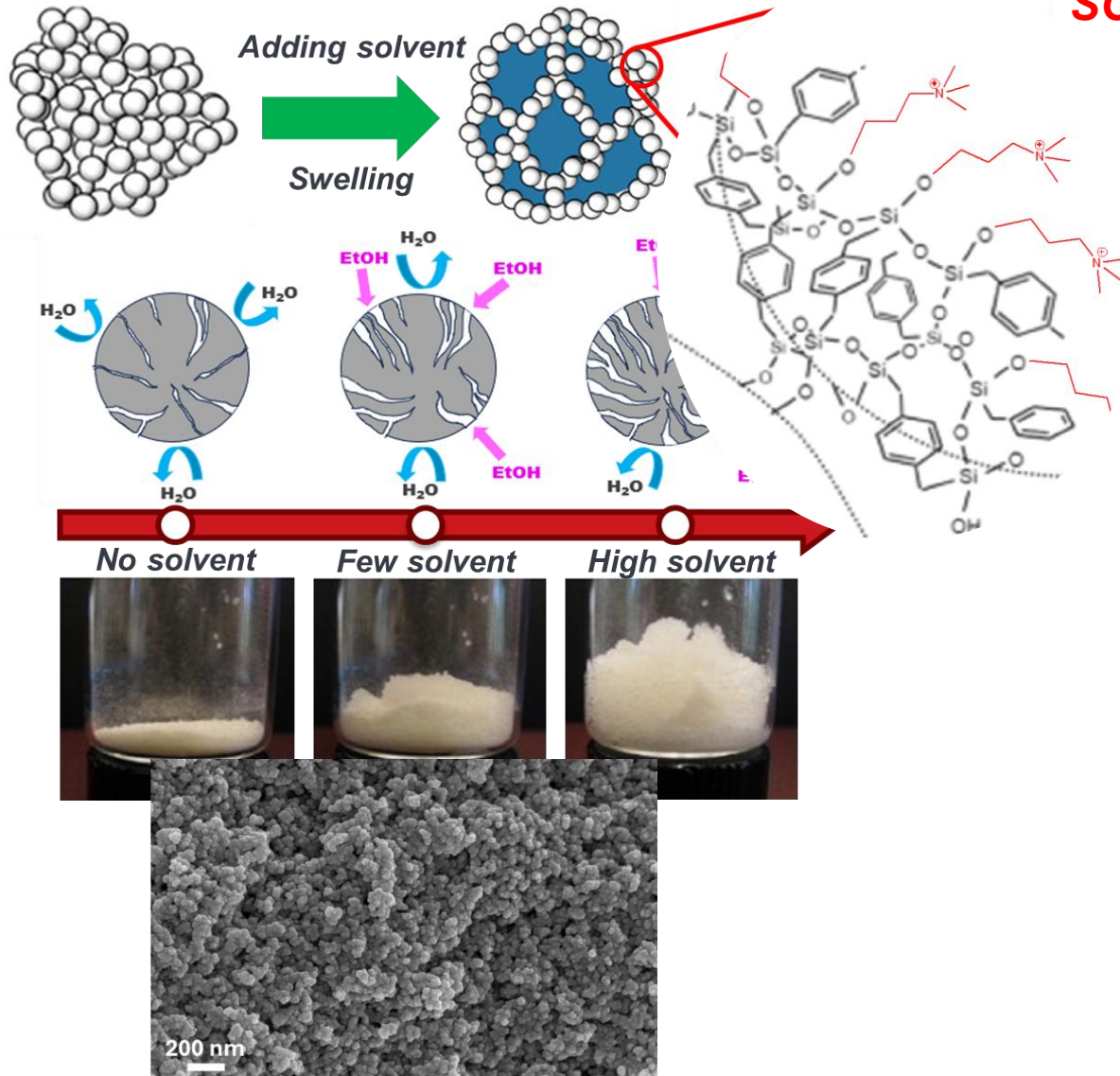


*Produzione di
carbone
impianto pilota:*

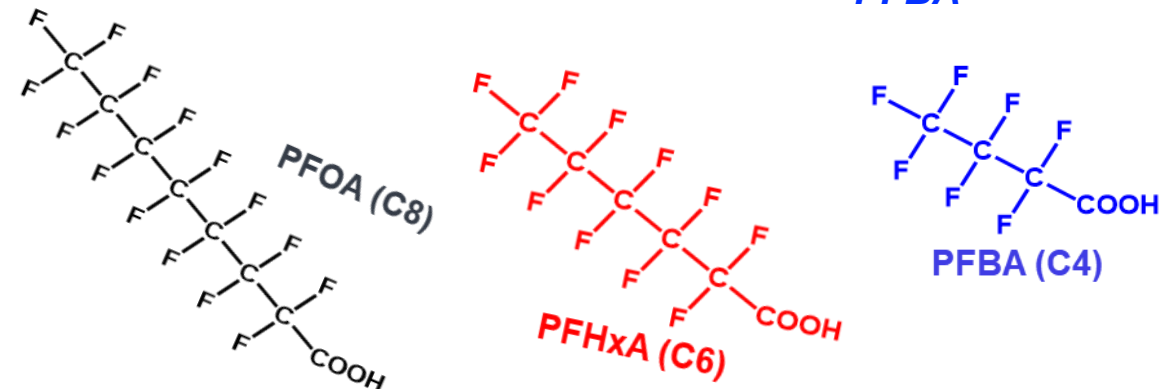
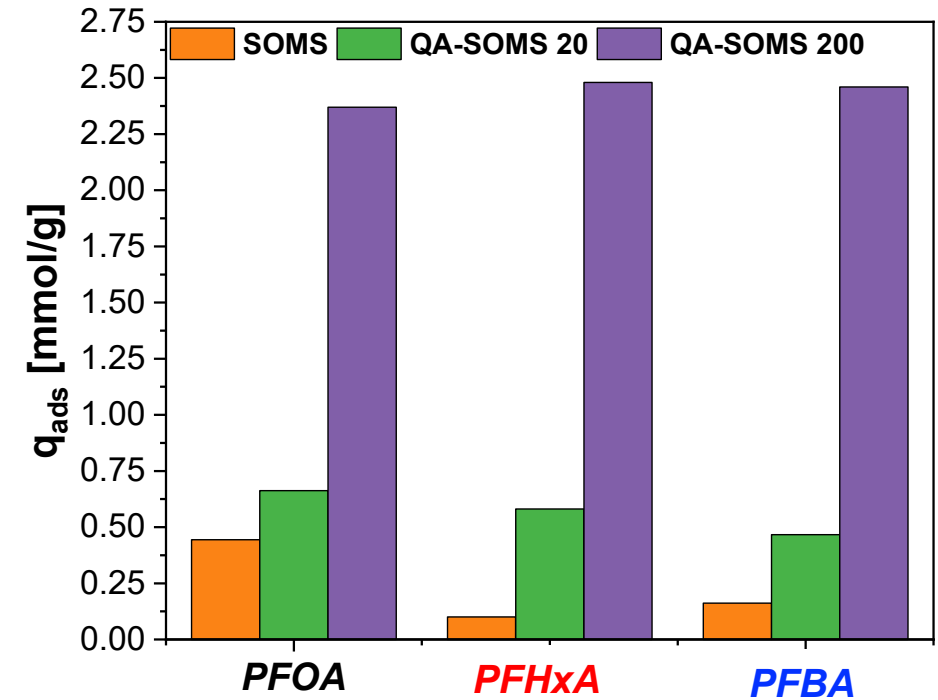
0.5-1 Kg

Materiali inorganici e ibridi e loro funzionalizzazione

SOMS e QA-SOMS



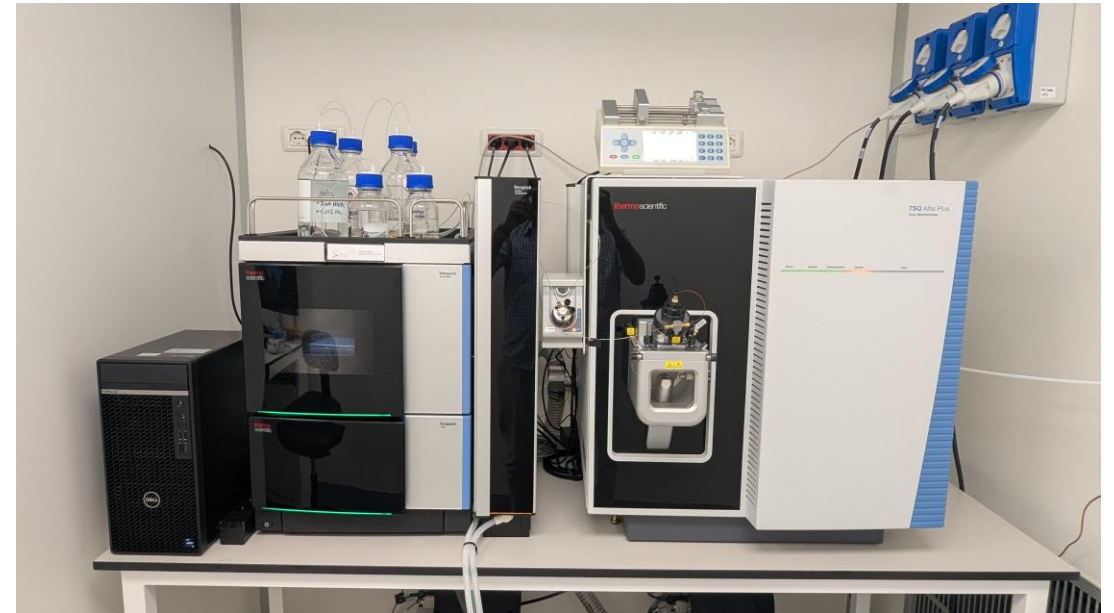
Adsorbimento PFAS



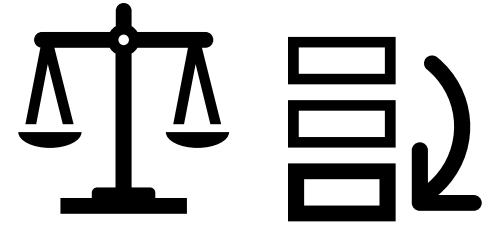
Sviluppo di metodi LC-MS/MS robusti e affidabili (validazione secondo norma ISO/IEC 17025)

Sfide principali nell'analisi dei PFAS

- Stabilità chimica
- Matrici complesse
- Concentrazioni in tracce
- Contaminazione preesistente
- Numero elevato di composti
- Regolamentazioni in evoluzione



Contesto italiano sulla normativa PFAS



Direttiva (EU) 2020/2184 - Decreto Legislativo 102 – 19 Giugno 2025

- “Somma di PFAS” ridotta da 0.50 µg/L a 0.10 µg/L
 - “Somma di PFAS” estesa a 30 sostanze, includendo ADV-N2, ADV-N3, ADV-N4, ADV-N5, ADV-M3, ADV-M4
- Attuativa dal 13 Gennaio 2026
- TFA: **10 µg/L** nell’acqua potabile → **13 Gennaio 2027**
 - Somma di 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS) = **20 ng/L**
 - Legge regionale 19 ottobre 2021, Valore-limite di emissione (VLE) negli scarichi in acque superficiali: **0,00065 (PFOS) – 7,0 µg/L (PFBA)**

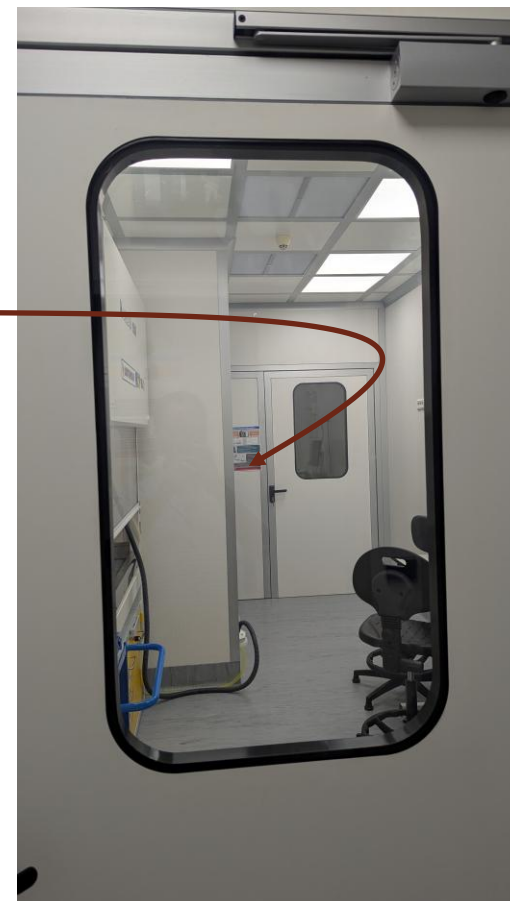
Sviluppo di metodi LC-MS/MS robusti e affidabili (validazione secondo norma ISO/IEC 17025)



Apparecchiatura per
pretrattamento del
campioni PTFE-free



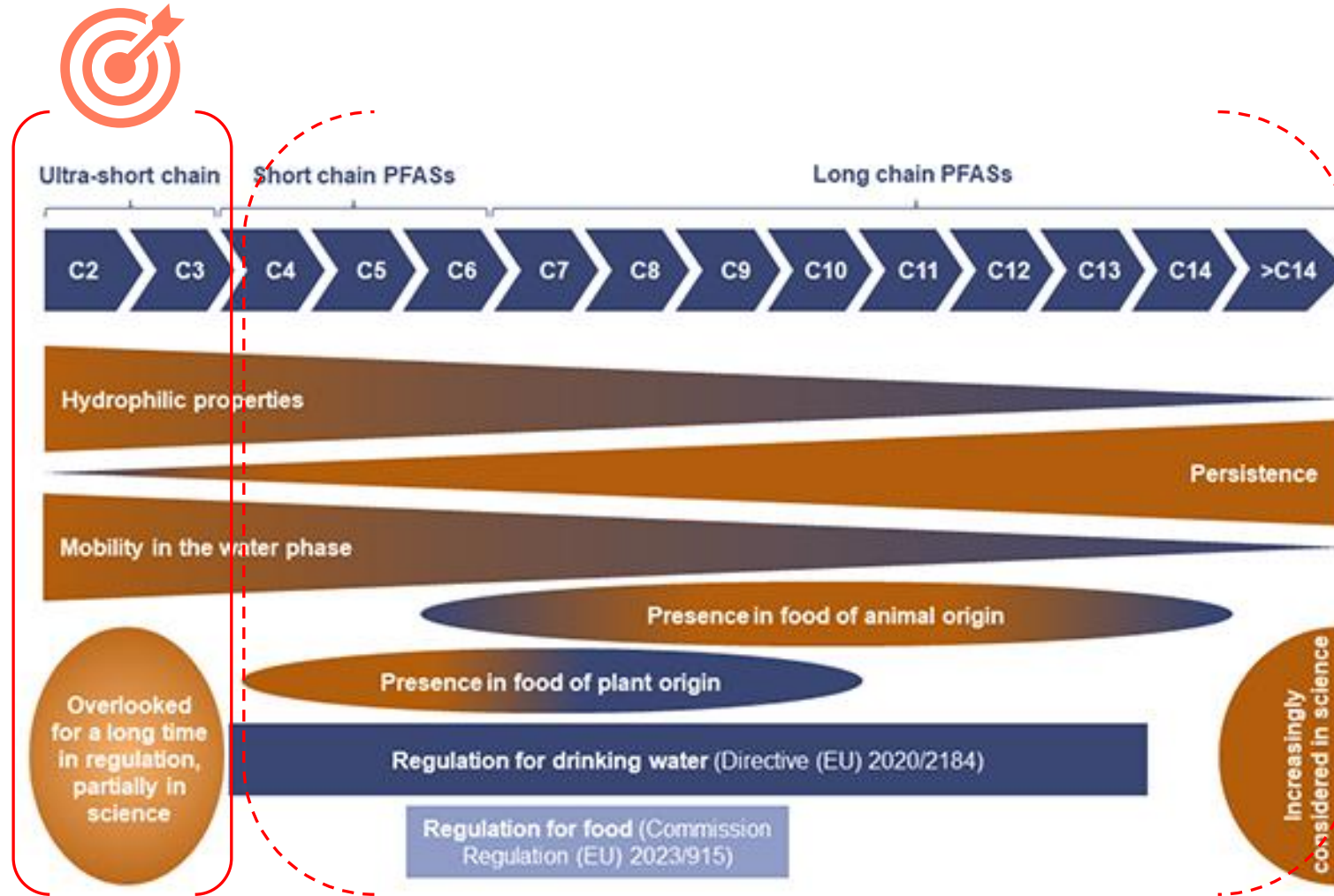
Piattaforma LC-MS
(Vanquish™ Flex UHPLC con spettrometro di
massa a triplo quadrupolo TSQ Altis™ Plus)



Laboratorio a contaminazione controllata

(cleanroom caratterizzata da atmosfera filtrata e rigorosi protocolli per il personale)

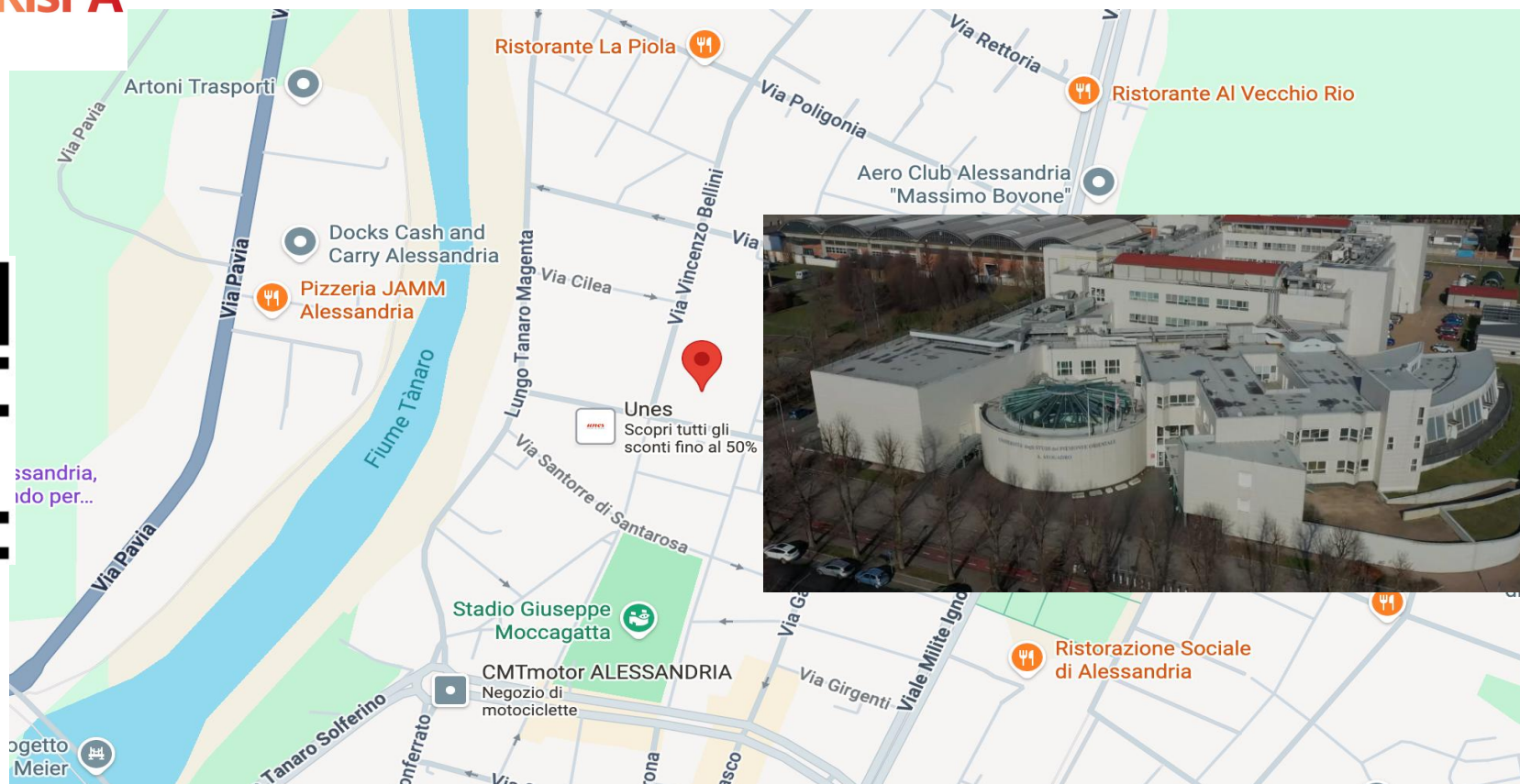
Sviluppo di metodi LC-MS/MS robusti e affidabili (validazione secondo norma ISO/IEC 17025)





RisPA

VENITE A TROVARCI!!



SYENSQO