



**Il CPFR:
un Progetto Multidisciplinare Sinergico di
Accademia, Ricerca e Sanità Pisane**

Simone Capaccioli
CISUP

Center for Instrumentation Sharing
of University of Pisa



22 ottobre 2018, Area Pontecorvo Pisa

Il Centro per l'integrazione della strumentazione dell'Università di Pisa (CISUP) è una piattaforma di laboratorio interdipartimentale che offre accesso ai ricercatori gratuito a un'ampia gamma di strumentazione analitica per ricercatori di scienze della vita, dei materiali e dell'ingegneria.

CISUP nasce nel **2018** come Centro di interesse di Ateneo (autonomia spesa).

3 principali missioni:

1) **individuare, acquistare, progettare e sviluppare** grandi attrezzature per indagini analitiche e infrastrutture di ricerca di interesse comune per l'Ateneo;

2) **gestire** tali strumentazioni con l'obiettivo di renderle fruibili ai ricercatori dell'Ateneo per la ricerca sperimentale e la didattica, insieme al supporto tecnico e scientifico per il loro utilizzo e sviluppo.

3) favorire lo sviluppo delle attività di accreditamento e certificazione dei laboratori in specifici campi di applicazione di interesse per l'Ateneo interagendo, nelle forme organizzative più idonee, con i dipartimenti interessati e con l'ottica **rivolta alla creazione di reti infrastrutturali nazionali e internazionali.**

Perché la strategia Core Facilities?

Centralizzazione degli aspetti amministrativi

- Tariffario
- Fatturazione
- Budget/Pianificazione

Buone pratiche

- Regole di accesso uguali per tutti
- Competenza tecnologica specifica
- Garanzia di continuità del supporto
- Ambiente ideale per lo sviluppo scientifico-tecnologico
- Creazione di una comunità multidisciplinare (aperta all'ecosistema della ricerca pisana)
- Coordinamento dei servizi (Limita la duplicazione di strumenti e servizi)



Trento 7/06/2022, adesione a Italian Network of Core Facilities

Core facilities are **centralized technology-based laboratories** that maintain and support sophisticated equipment for use **by their host institution's researchers and often by external customers.**

Core facilities: Shared support, Nature (2015)

A core facility is a **collaborator who will not say 'no'**, unless there are technical feasibility concerns.

Institutional core facilities: prerequisite for breakthroughs in the life sciences EMBO Rep (2016)

They make it possible for researchers to gain access to **specialized and unique technologies, state-of-the-art equipment, valuable materials, data management and, most importantly, they are the go-to place for expertise and competence.**

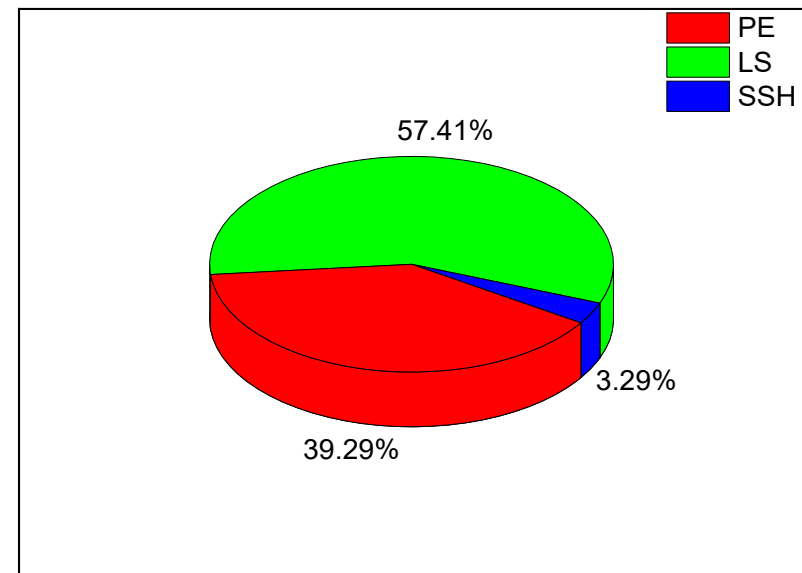
An international survey of Training Needs and Career Paths of Core Facility Staff, JBT (2021)

Ad oggi conta:

477 membri afferenti

da **18** diversi Dipartimenti

Leggera prevalenza da settore ERC
Life Sciences



Governance: 1 direttore (delegato Rettore), Giunta, Consiglio

2 Unità amministrative, 2 tecnici, 8 tecnici dipartimentali a supporto

22 grandi strumentazioni organizzate in 9 laboratori

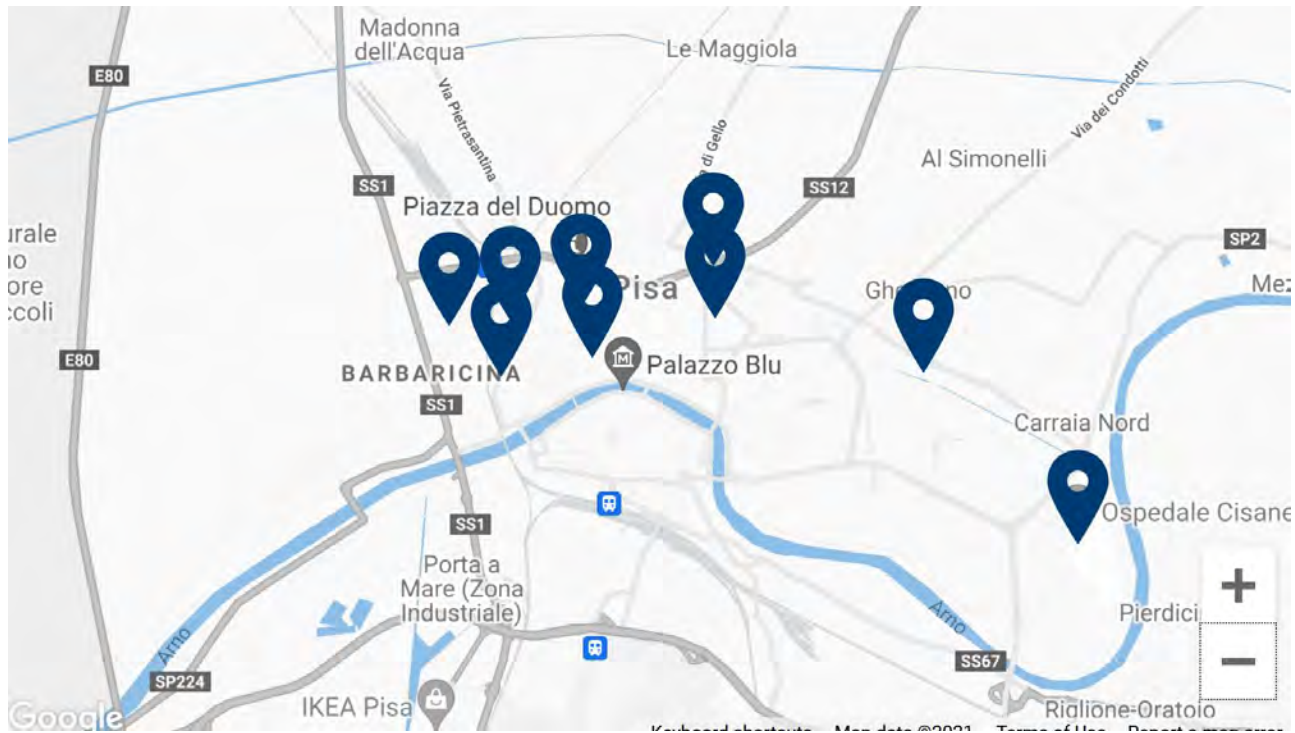
> 12mila ore complessive di esercizio in condivisione (20% servizi esterno)

≈ 60 pubblicazioni anno (affiliazione/acknowledgements) dal 2020

In 4 anni: 8.5 M€ investimenti da parte di UniPI + 4.5 M € da soggetti esterni

2025: sede CISUP-Materials Science presso Polo Ricerca Ingegneria area ex-Scheibler + sede CSUP-Life Sciences presso Ospedale Cisanello

Attualmente: 9 poli ospitati in strutture dipartimentali

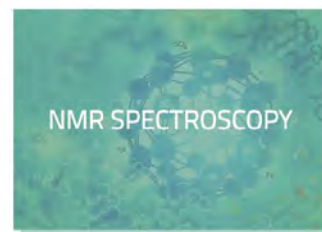
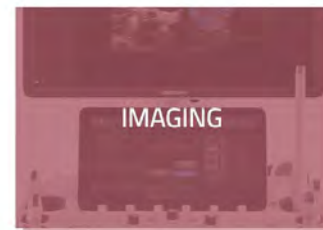


Sito web: <https://cisup.unipi.it/>

Canali social: Twitter, LinkedIn, Instagram

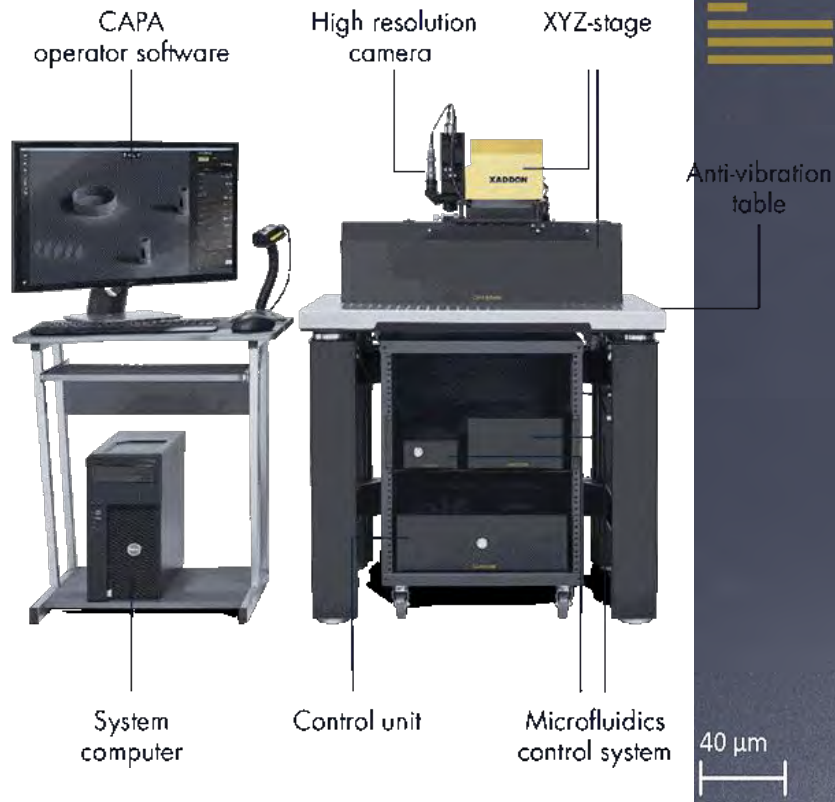
22 Grandi Strumentazioni
(9 poli):
Additive Manufacturing
Microscopia elettronica
Microscopia AFM/SPM
Microscopia Ottica/Fluoresc.
High content Imaging System
Spettroscopia vibrazionale
Spettroscopia NMR SS
Spettrometria di Massa
Pirilizzatore
Calorimetria (DSC+Fast)
Neuro-imaging Lab
Diffrazione X-ray
Etc
Di seguito 4 esempi

Find your lab



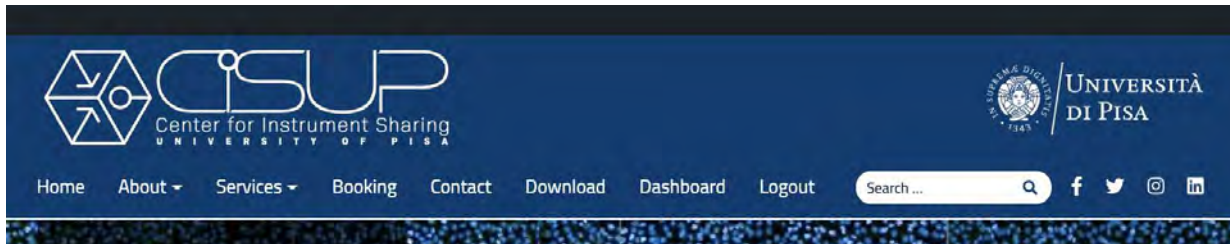
Deposition and additive Manufacturing

FluidFM μ 3Dprinter



Microstampante 3D/microdispenser 2.5D
con risoluzione submicrometrica (CERES, Exaddon)

Electron microscopy, Microanalyses & Nanofabrication



OPERETTA: A new publication in the International Journal of Molecular Sciences

A new publication for the OPERETTA's staff : Ablation of Acid Ceramidase Impairs Autophagy and Mitochondria Activity in Melanoma Cells. Keywords: acid ceramidase; adjuvant therapy; melanoma; autophagy; cancer biology; ceramides Abstract: Cutaneous melanoma is often resistant to therapy due to its high plasticity, as well...

[Read More...](#)

CISUP

The Center for Instrument Sharing of the University of Pisa laboratory platform offering access to a wide range of physical science researchers.

CISUP gathers **466 faculty members** and ten research groups. CISUP mission of research, education and service.

Support our mission: [JOIN CISUP!](#)



ESEM – FEG FEI
Quanta 450 FEG

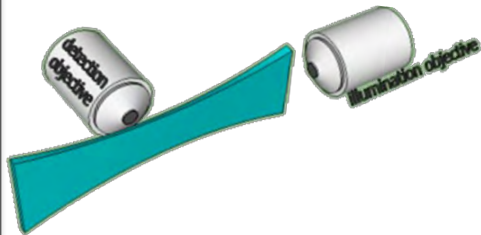


CROSSBEAM ZEISS 550 - Gemini II
& Ion Sculpture Columns

HR FEG-TEM 200kV
JEOL JEM-F200

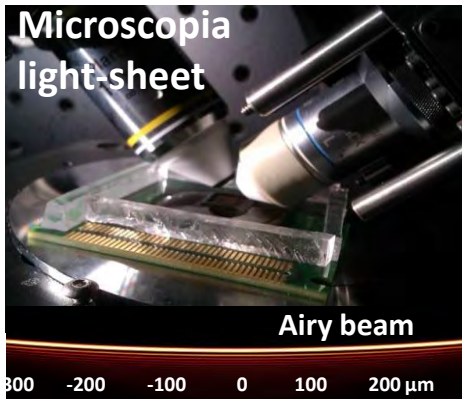
Optical Microscopy platform

Microscopia "Light-Sheet" Airy beam



- Imaging 3D e sezionamento ottico, Imaging volumetrico veloce (100 frames/sec)
- Profondità imaging (10mm)
- Extended Field of view
- Compatibile con eccitazione a due fotoni

Microscopia light-sheet



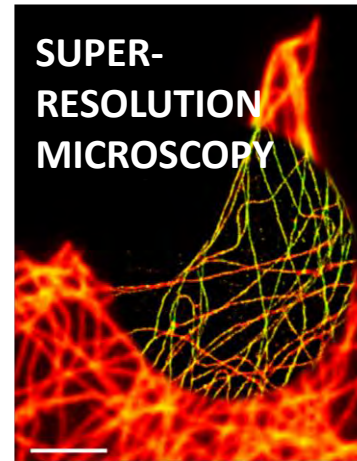
Sistemi di imaging che permettono di coprire un vasto range di applicazioni (in ambiti scienza e ingegneria dei materiali, biomedicale, e Life Sciences): dall'imaging a livello della nanoscala all'imaging volumetrico in campioni spessi.

Risoluzione spaziale,
Profondità di imaging,
Risoluzione temporale

Microscopia SuperRisoluzione

Localizzazione di singola molecola:

- Imaging con risoluzioni nanometriche (20nm radiale e 50-60nm risoluzione assiale)
- Informazione quantitativa a livello molecolare

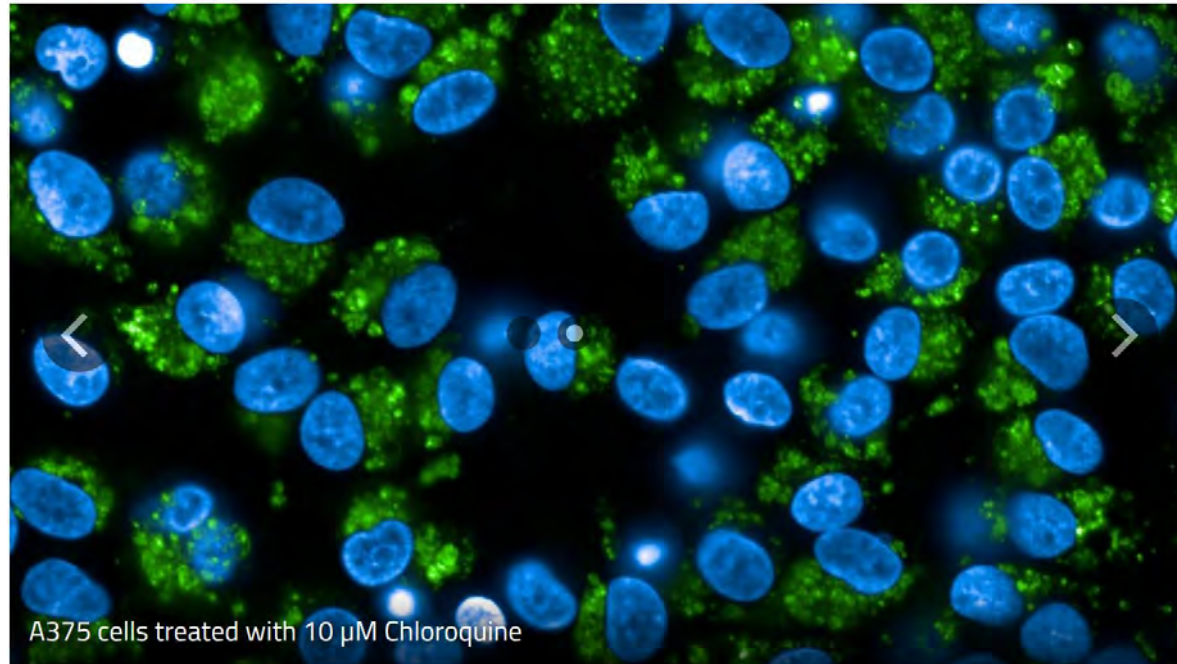


Microscopia confocale con eccitazione a due fotoni

- Microscopio confocale invertito a scansione
- Eccitazione a due fotoni (accoppiamento con laser IR Chameleon, Coherent)



Operetta CLS™ High-Content Analysis System: microscopio confocale per micropiastre ad alta processività per High-Content Analysis (HCA).



📍 **Location:** [Retrovirus Center, Via del Brennero](#) **Immagini in fluorescenza, in campo chiaro (brightfield) e in contrasto di fase digitale**
👤 **Lab head:** Dr. Michele Lai
✉ **Contact:** michele.lai@unipi.it



Analisi con alto uso di risorse di High Performance Computing!

Green DataCenter di Ateneo

- DataCenter di Classe A, secondo AgID (1.15 PUE)
- 15k+ core, 70Tb+ RAM, 10Pb+ storage
- Infrastrutture per AI e HPC a supporto della ricerca allo stato dell'arte
- Centro di eccellenza HPC/AI (Dell Technologies, Nvidia...)
- Infrastruttura di Laboratori ed Aule Virtuali
- Infrastruttura Cloud per studenti/dottorandi

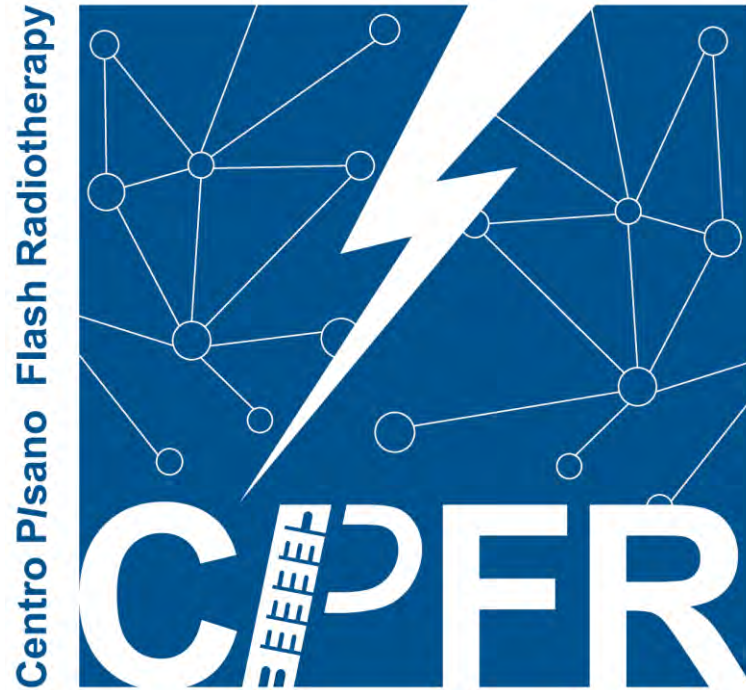


Infrastruttura per Laboratori CISUP

- Infrastruttura di rete **dedicata** per il collegamento di tutti i laboratori CISUP (basata sulla infrastruttura in fibra della Rete di Ateneo)
- Infrastruttura di Sicurezza e Portale di Accesso alle risorse CISUP per utenti interni ed esterni
- Risorse di calcolo e storage dedicate agli strumenti CISUP (**archiviazione dati secondo protocollo FAIR**)

Progetto CPFR@CISUP

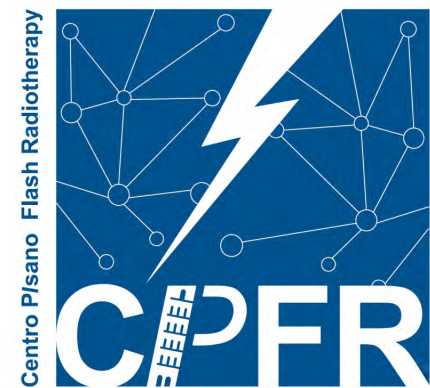
Centro Pisano per lo studio multidisciplinare della
Flash Radiotherapy (CPFR)



Realizzazione di un centro di ricerca multidisciplinare finalizzato alla realizzazione e ottimizzazione dell'impiego clinico dell'effetto FLASH attraverso studi sperimentali e teorico-computazionali

Progetto CPFR@CISUP

Centro Pisano Flash Radiotherapy (CPFR)



Nato nel 2021 grazie al supporto di Fondazione Pisa



Riunisce competenze multidisciplinari e in collaborazione con altri enti dell'ecosistema pisano (steering committee):

➤ Prof. Fabiola Paiar (Dipartimento di Ricerca Traslationale, UniPI)



➤ Dott. Fabio Di Martino (AOUP)



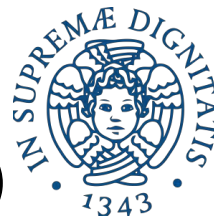
➤ Prof. Maria Giuseppina Bisogni (Dip. Fisica, UniPI; INFN)



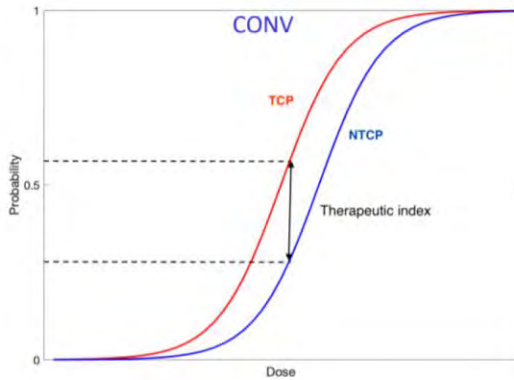
➤ Dott. Mario Costa (IN- CNR)



➤ Prof. Aldo Paolicchi (Dipartimento di Ricerca Traslationale, UniPI)

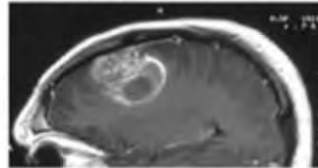


Sfide che pone effetto flash:

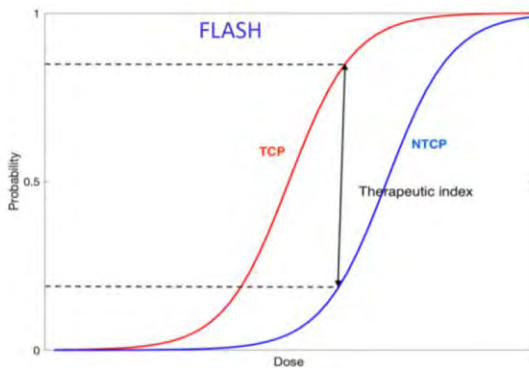
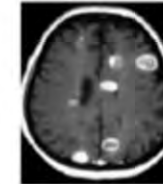


Limitation of "Conventional" RT
radiation-induced toxicities

Radioresistant, bulky and diffuse cancers (glioblastomas)



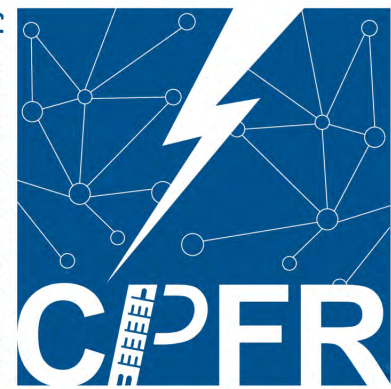
Non-localized tumors (metastases)



"Radiation-therapy technology able to deliver at **ultra-high dose rate** (≥ 40 Gy/sec) a **total dose in 100-200 msec** allow to **treat tumors without inducing drastic toxicities** on the surrounding normal tissues"

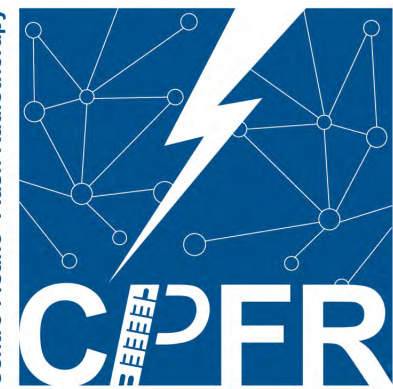
Flash-RT would allow:

- To treat radioresistant tumor increasing total dose without the associated surrounding tissue toxicity of CONV-RT
- To treat diffuse/Non localized tumors where CONV-RT can not deliver tumoricidal doses
- To treat tumors where radiotherapy already offers good local control but without the side effects typical of CONV-RT



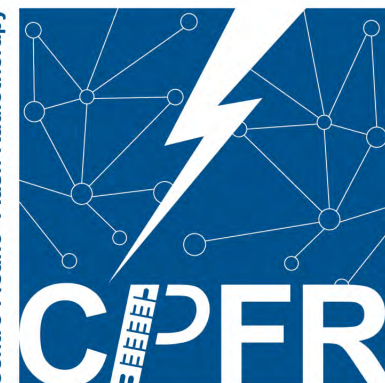
Limiti degli studi sulla Flash finora:

- Esperimenti radiobiologici svolti in soli 2 centri al mondo
- Poca comprensione dei meccanismi alla base dell'effetto
- Effetto Flash visto solo **in vivo**
- Linac utilizzati **non dedicati** e **privi di un sistema di beam monitoring**
- Problemi relativi all'utilizzo di dosimetri attivi a volari di dose per pulse Flash



Vantaggi di CPFR:

- LINAC (10 MeV) dedicato e progettato per effetto flash con triode gun: controllo dei parametri del fascio da modalità convenzionale a Flash con continuità (unico al mondo)
- Studio a multiscala e quantitativo dell'effetto radiobiologico Flash: piattaforme imaging/ analitiche + simulazione numerica (Coll. Dott. Tozzini CNR.NANO)
- Lab radiobiologico dedicato e collaborazione con biologi (incluso IN e IFC-CNR)
- Sviluppo dosimetrico ad hoc per UHDpulse

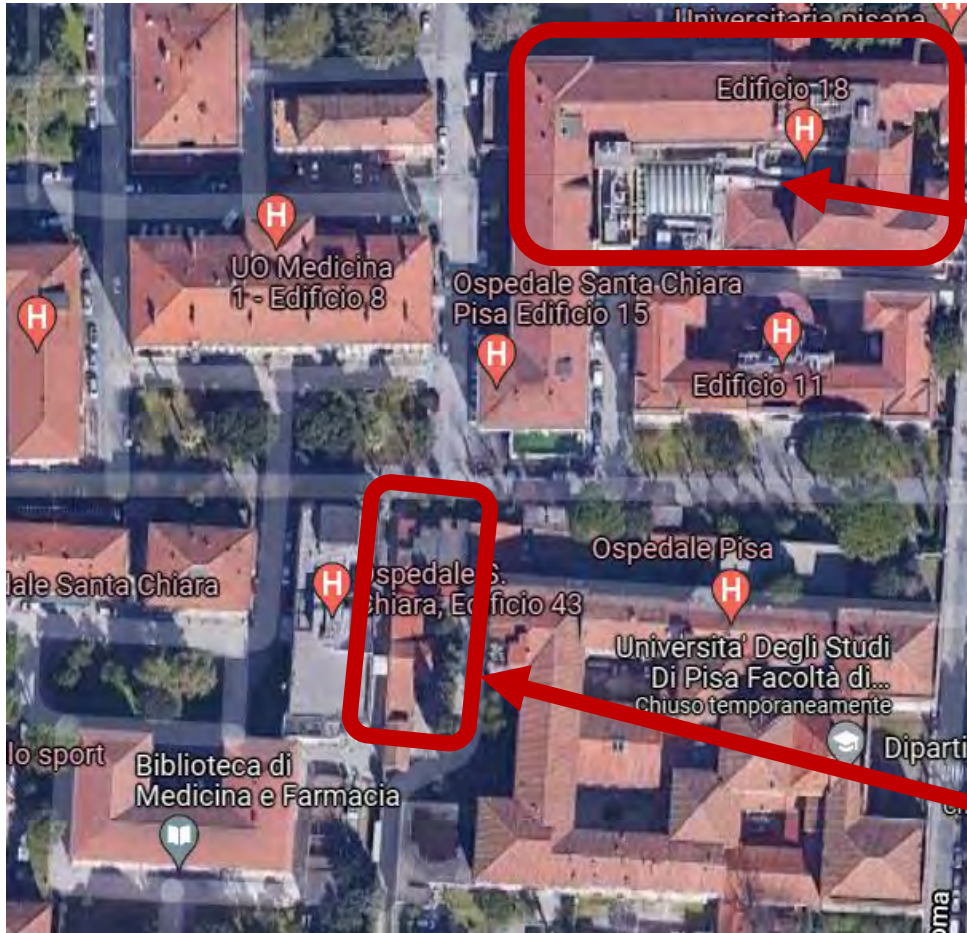


Competenze multidisciplinari (nei vari enti):

- Radioterapisti oncologi, radiologi, immunologi, etc
- Biologi, biochimici, farmacologi
- Fisici medici, biofisici, fisici della materia, fisici computazionali, ingegneri nucleari, acceleratoristi

Studi previsti dal progetto CPFR Fondazione nei prossimi 3 anni:

- Sviluppi dosimetrici
- Studi di ricerca su meccanismi di base
- Studio dei parametri del fascio per ottimizzazione terapia.
- Studi pre-clinici necessari all'approvazione della FLASH come pratica clinica sull'uomo (dermatologico)



Radiotherapy Unit
AOUP – Electron Flash



Radiobiology Lab
AOUP



Grazie per l'attenzione!

info@cisup.unipi.it

simone.capaccioli@unipi.it