



MATE
Distretto Tecnologico
Regionale Nuovi Materiali

Targeting diagnostici e teranostici basati su nano sistemi

Workshop di inaugurazione DT Materiali

Firenze, 13 Gennaio 2017

La principale criticità nel trattamento di tumori solidi o altre patologie è sempre stato il RAGGIUNGIMENTO (targeting) specifico del sito della malattia.

MAGIC BULLET

Il termine è stato coniato per la prima volta da Paul Ehrlich in riferimento ai chemio-terapici. Premio Nobel 1909.



Road map per lo sviluppo di un progetto di ricerca industriale

Principali attività INDUSTRIALI

Studio e sviluppo di un sistema “Teranostico magneto-ottico”

Competenze di
chimica, fisica e
ingegneria

Identificazione del modello di malattia

Competenze di chimica,
fisica e ingegneria + biologia,
biotecnologia e medicina

Adozione di una strategia di protezione intellettuale

Competenze tecnico
scientifiche e legali

Identificazione del percorso regolatorio e autorizzativo

Competenze tecnico
scientifiche, legali,
gestionali e di marketing

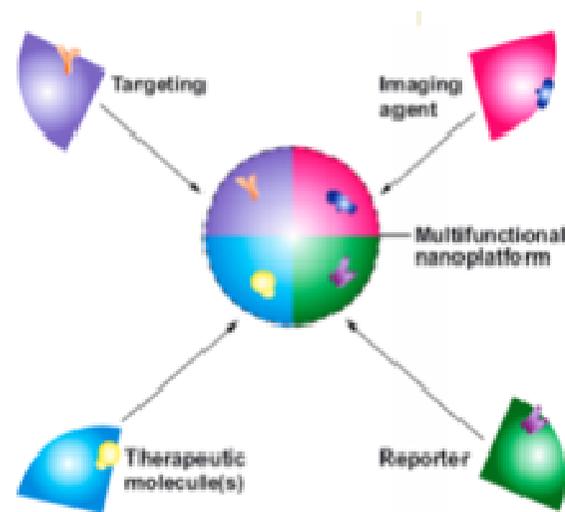
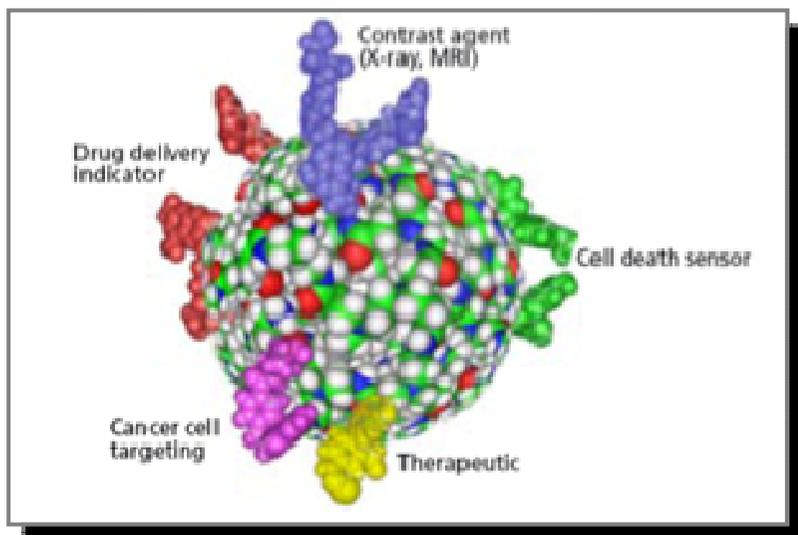
Identificazione degli investimenti per la finalizzazione al mercato



STRATEGIA INDUSTRIALE

Studio e sviluppo di un sistema “Teranostico magneto-ottico”

LA PIATTAFORMA NANOTERANOSTICA

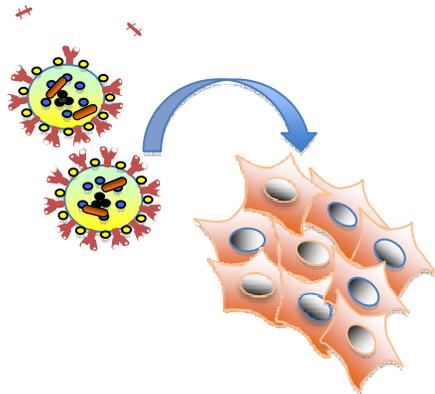


- ***Sviluppo di nanosistemi aventi caratteristiche chemioterapiche antitumorali***
- ***Identificazione e sviluppo di sistemi facilmente tracciabili con tecniche imaging (MRI e PA)***

Studio e sviluppo di un sistema "Teranostico magneto-ottico"

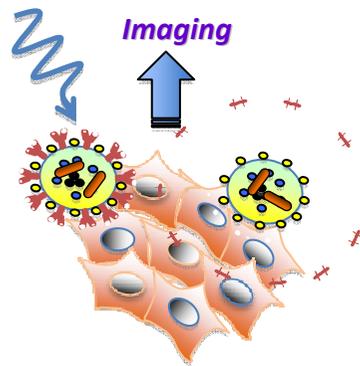
TARGETING

Systems containing specific targeting unit may be selectively accumulated around the tumor cells

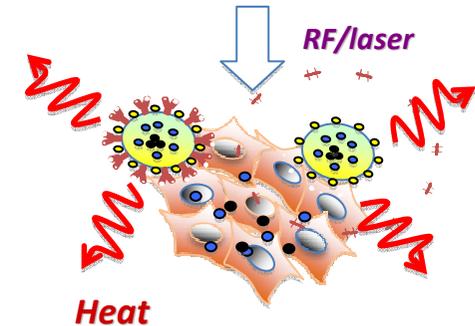


DIAGNOSIS

The loaded magnetic nanoparticles can be visualized with specific imaging techniques (**MRI**); the labeling with **fluorescent dye** allows the Nano Bio Reactor to be used in **fluorescence imaging**



The hyperthermic activation, the controlled drugs release (**paclitaxel, doxorubicin, cis-platinum, gemcitabine**) and/or their joint action, act as therapeutic effect



 **Photo-thermal transducer** (gold nanorods): hyperthermia and drug release triggered by laser activation (surface penetration, ultra-fast conversion → extreme localization of the thermal effect), dark field microscopy, TC

 **Magneto-thermal transducer** (magnetite nanospheres): hyperthermia and drug delivery triggered by magnetic activation (excellent penetration → no endoscopy/laparoscopy, slow conversion); MRI

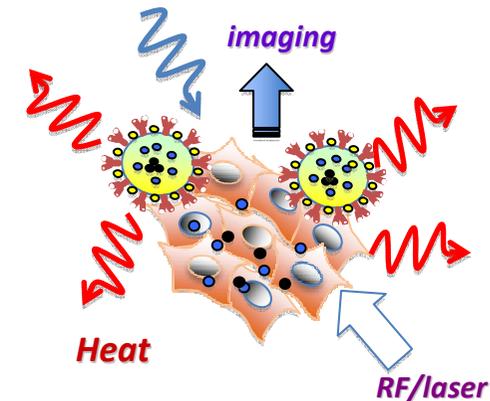
 Fluorescent dye

 Monoclonal antibody (*hERG; EGF; ...*)

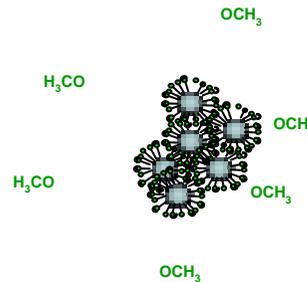
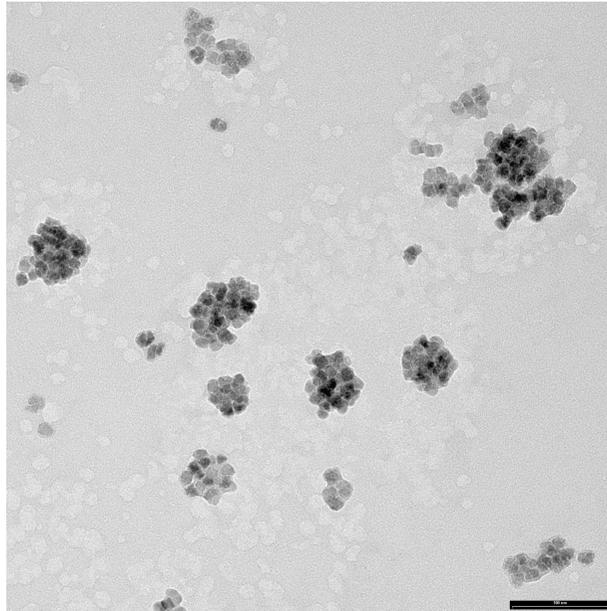
 Biocompatible Copolymer (*PLGA-PEG*)

Theranostic Object:
Therapeutic and diagnostic Joint action.

THERANOSTIC

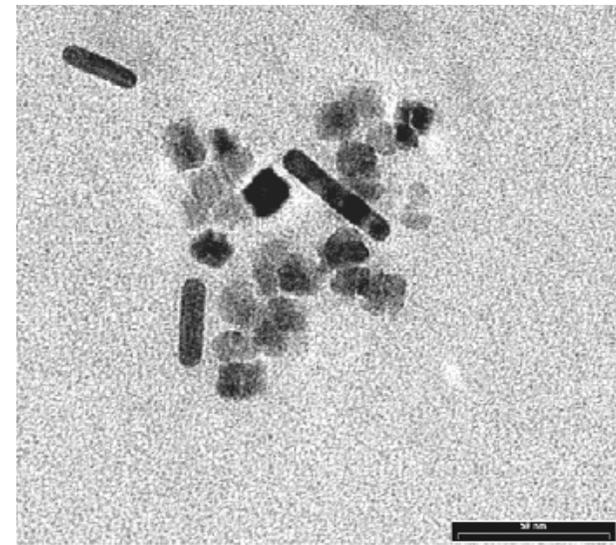
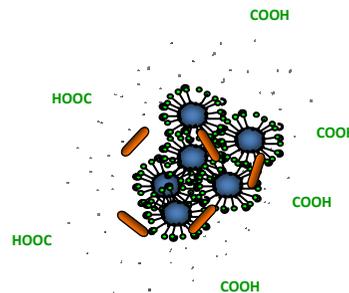


Studio e sviluppo di un sistema "Teranostico magneto-ottico"

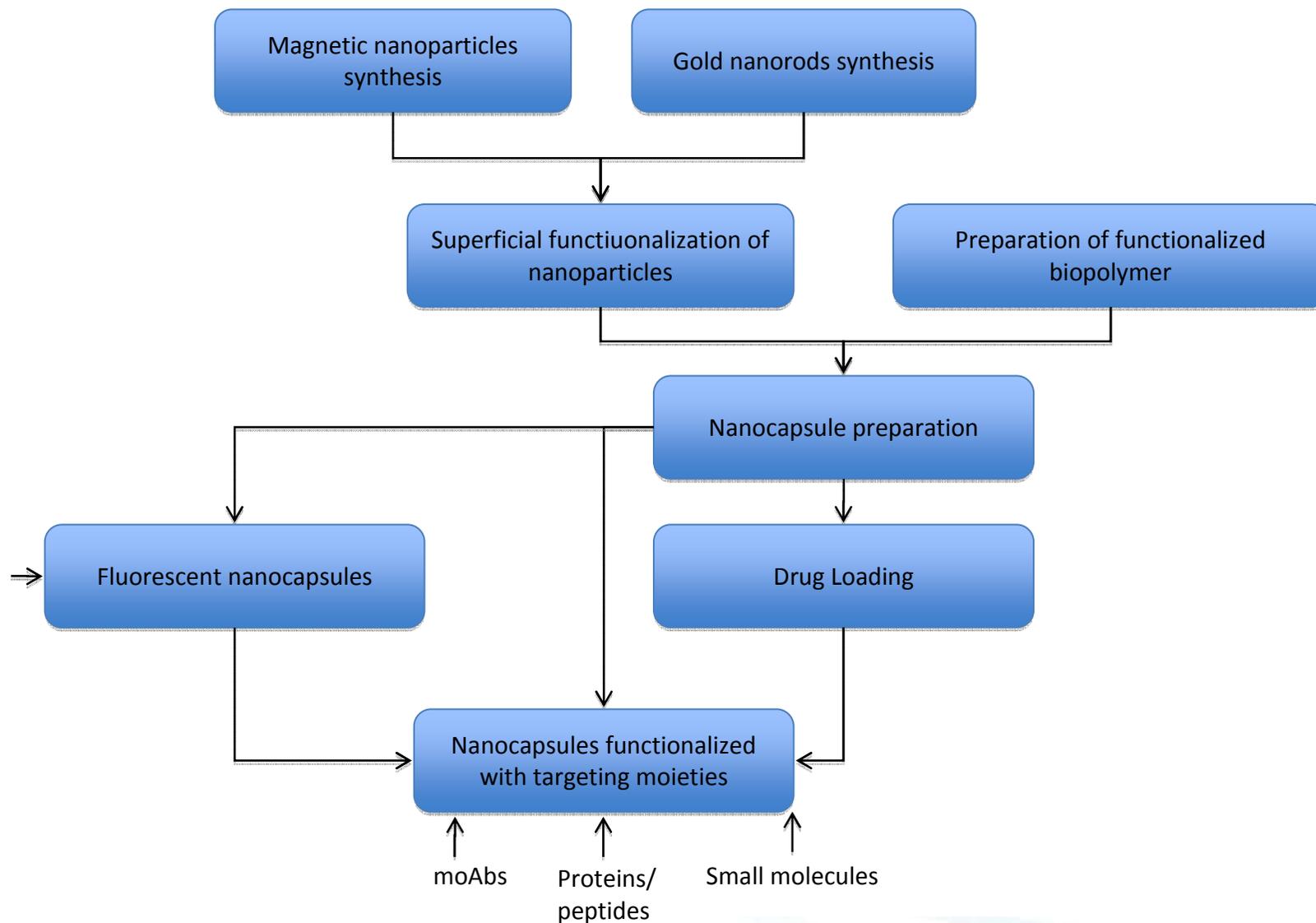


Magnetic Nps coated with PLGA-b-PEG-COOH copolymer

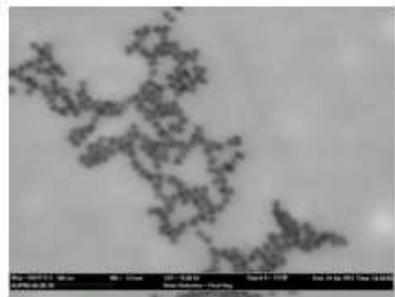
Hybrid Au/Fe₃O₄ Nps coated with PLGA-b-PEG-COOH copolymer



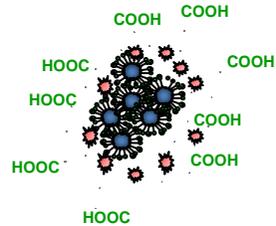
Studio e sviluppo di un sistema "Teranostico magneto-ottico"



Identificazione del modello di malattia



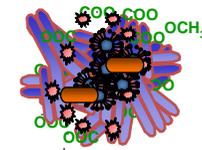
Magnetic nanoparticles synthesis



moAbs, proteins,
small molecules,
...

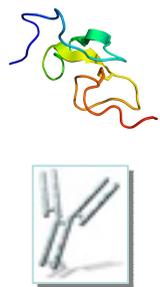


Proper superficial functionalization –
hyperthermia + drug delivery + targeting



Complex nanobiosystem

E' possibile mirare una specifica malattia tramite la funzionalizzazione con specifici anticorpi



NBR-hERG1



**CARCINOMA
PANCREATICO**

**PROGETTO IPERNANO
REGIONE TOSCANA
BANDO UNICO 2013**

EGF



TUMORE TESTA COLLO

Adozione di una strategia di protezione intellettuale

PIATTAFORMA BREVETTUALE

CHIMICA DI BASE: nuovi polimeri, nuove nanoparticelle particelle, nuovi sistemi di ottenimento

FISICA DI BASE: sonde cellulari, nuovi equipment diagnostici e teranostici

BIOLOGIA: studio modelli, sviluppo test in vitro e in vivo

MEDICINA: trattamenti anti-cancro, malattie degenerative, altri ambiti

DIAGNOSTICA: diagnostica tradizionale, teranostica

INGEGNERIA BIOMEDICA: sviluppo tecniche di ipertermia accoppiate a diagnostica, sviluppo nuovi laser etc.

Adozione di una strategia di protezione intellettuale

AD OGGI COLOROBBIA HA CREATO SU QUESTO SVILUPPO UN "GRAPPOLO" DI BREVETTI:

1. Composizioni comprendenti liposomi contenenti nanoparticelle paramagnetiche e molecole ad attività biologica, loro preparazione ed uso. Autori Baldi/Niccolai/Bitossi data **13 febbraio 2003**.
2. Nanoparticelle funzionalizzate, loro produzione ed uso. Autori Baldi G./Bitossi M./ Ricci A./Comes Franchini M./Bonacchi D. **del 03 gennaio 2007**
3. Magnetic nanoparticles for the application in hyperthermia, preparation thereof and use in constructs having a pharmacological application. Autori Baldi G./Bitossi M./Bonacchi D./Innocenti F./Lorenzi G./Ferruti P./Ranucci E./Ricci A./Comes Franchini M. depositato il **31 Dicembre 2007**.
4. Uso di Cobalto ferriti come agenti di contrasto per Risonanza magnetica Autori Baldi/Bonacchi /Lascialfari/Bitossi **del 26 Agosto 2008**
5. Magnetite in nanoparticulate form. Autori Baldi G./Bitossi M./Innocenti F. del **15 Dicembre 2010**
6. Nanoparticelle magnetiche funzionalizzate con catecolo, loro produzione ed uso. Autori Baldi/Ravagli/Comes Franchini/D'Elios/Benagiano/Bitossi del **07 Gennaio 2014**

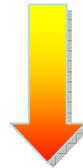
Identificazione del percorso regolatorio e autorizzativo

Ad oggi questa attività è in corso con

AIFA: Agenzia Italiana del farmaco

E

EMA: European Medicine Agency

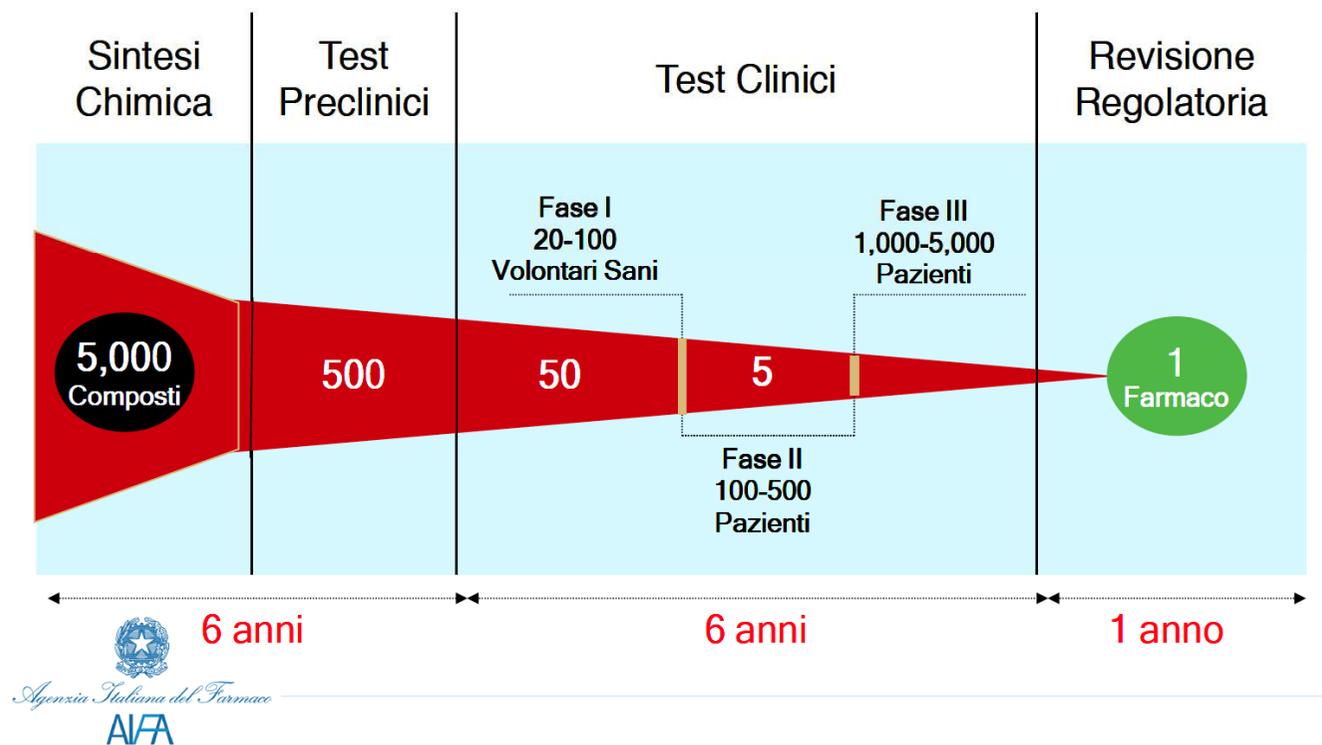


CREAZIONE DEL DOSSIER

Esiste da parte delle Agenzie italiana ed europea un'attenzione particolare allo sviluppo di sistemi terapeutici complessi basati su nano particelle

Identificazione degli investimenti per la finalizzazione al mercato

I costi per la Ricerca e Sviluppo di un nuovo farmaco sono pari a 1.048 M\$ (erano 830 M\$ nel 2010) e impiegano circa 13 anni





MATE
Distretto Tecnologico
Regionale Nuovi Materiali

Grazie per l'attenzione !

Laura Niccolai- niccolail@colorobbia.it

Per informazioni: dtmateriai@distrettomateriali.it

www.distrettomateriali.it

