

Presentazione Opzionali (Indirizzi) CTF

2025-2026

SCELTA OPZIONALE

La Segreteria Studenti indicherà le modalità da seguire (probabilmente modulo cartaceo da inviare via mail)

sul sito del DSF

Scadenza: nel mese di settembre 25

ESAMI OPZIONALI (DI INDIRIZZO)

A) Chimica Organica avanzata e sviluppo di processo e Laboratorio PESF

-Chimica Organica avanzata e sviluppo di processo (CHIM/06)

- laboratorio PESF (CHIM/08)

B) Biotecnologie alimentari e analisi e controllo di qualità dei prodotti alimentari (CHIM/10)

C) Drug discovery e development: dal target molecolare agli studi clinici (BIO/14)

D) Aspetti tecnologici e normativi dei prodotti medicinali e economia e regolazione del farmaco

- aspetti tecnologici e normativi dei prodotti medicinali (CHIM/09))

- economia e regolazione del farmaco (SECS-P/07)

«INDIRIZZO DI SINTESI»

LABORATORIO PESF



Dott.ssa Rita Di Martino
rita.dimartino@uniupo.it

Corso semestrale
Lezioni frontali: 4 CFU
Laboratorio: 4 CFU

CHIMICA ORGANICA AVANZATA e SVILUPPO DI PROCESSO



Prof. Alberto Minassi
alberto.minassi@uniupo.it

Corso annuale
Lezioni frontali: 7 CFU

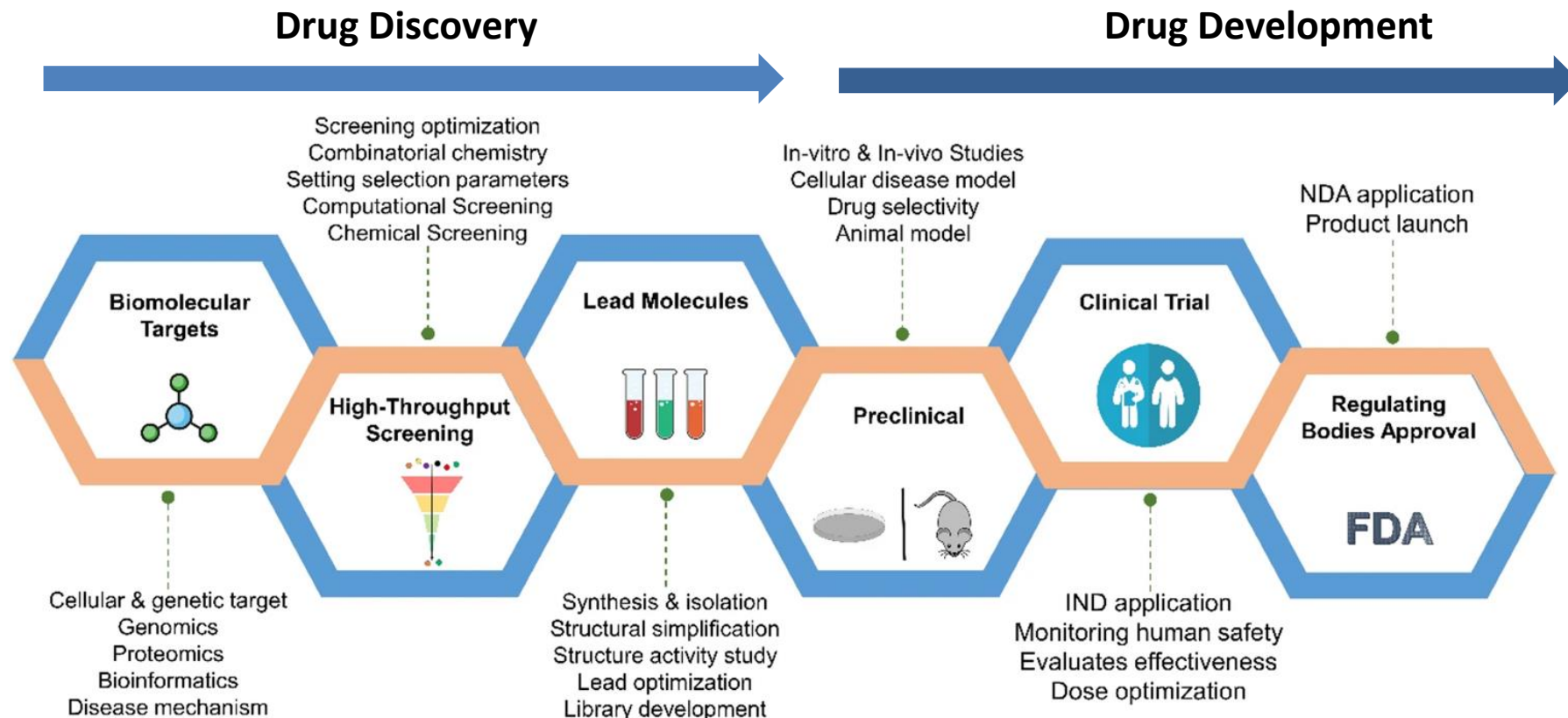


PROPEDEUTICITA'



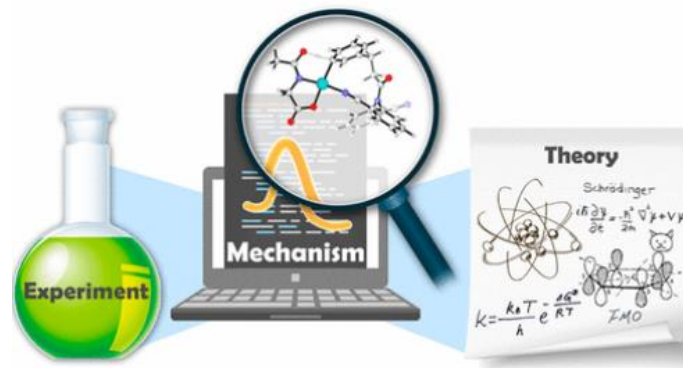
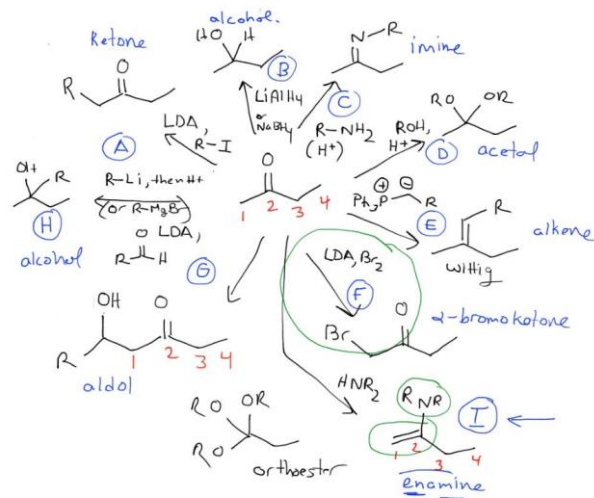
Metodi fisici in chimica organica

LA CHIMICA NEL PROCESSO DI DRUG DISCOVERY

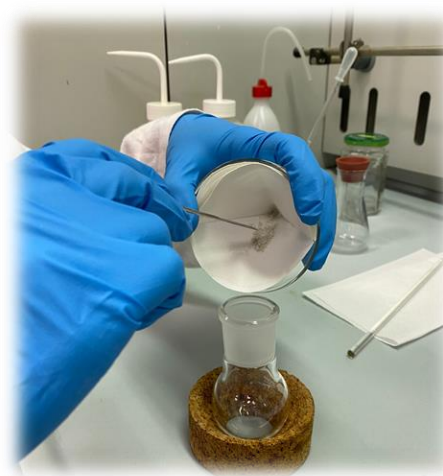


La chimica finalizzata al drug discovery è una disciplina interdisciplinare che prevede l'applicazione di una combinazione di **chimica organica**, chimica computazionale, **chimica medicinale** e chimica analitica.

Una scienza teorica

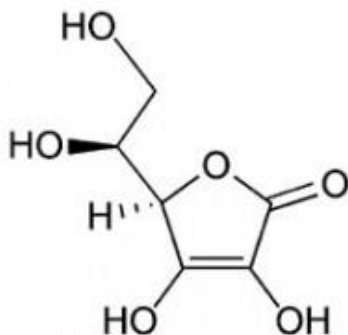


...ma al tempo stesso pratica





- Per ottenere molecole natural-identiche



- Per ottenere derivati di prodotti naturali
- Per ottenere molecole di sintesi completamente nuove

OBBIETTIVI DEL CORSO DI LABORATORIO DI PESF

I parte

- ✓ Come lavorare in sicurezza
- ✓ Quale apparecchiatura utilizzare
- ✓ Come allestire una reazione
- ✓ Come seguire una reazione
- ✓ Come isolare il prodotto di reazione
- ✓ Come stabilire la natura del prodotto sintetizzato

II parte

- Come reperire le informazioni bibliografiche
- Tecniche di sintesi non convenzionali
- La sintesi nell'industria



WORKFLOW PER ISOLARE IL PRODOTTO DELLA REAZIONE

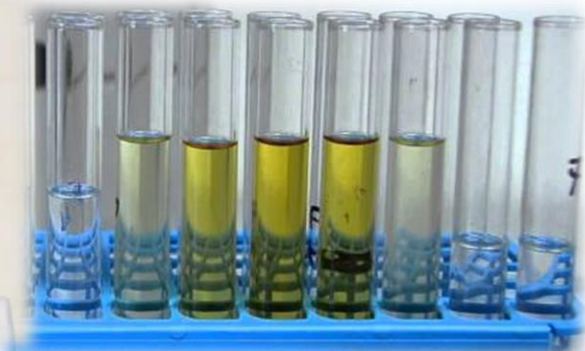
Allestimento della
reazione



Controllo della reazione



Isolamento e purificazione del prodotto



CALENDARIO DEL CORSO DI LABORATORIO DI PESF

☐ Ottobre: 8 Lezioni teoriche propedeutiche al laboratorio



☐ Novembre: Prova propedeutica al laboratorio (x 2)

☐ Novembre: Laboratorio

☐ Dicembre: 4 Lezioni teoriche

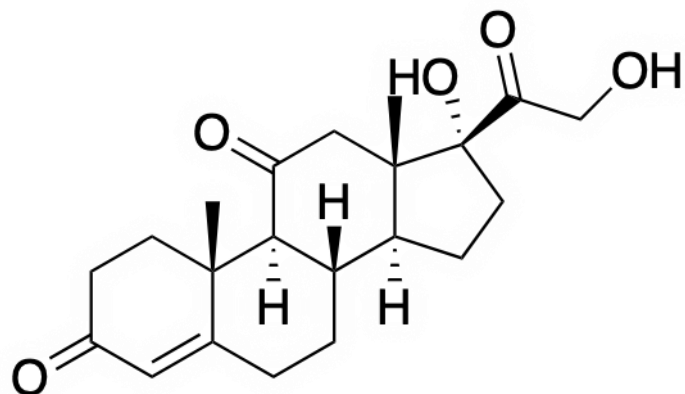


☐ Dicembre: Prova sul contenuto delle ultime lezioni teoriche (x 2)

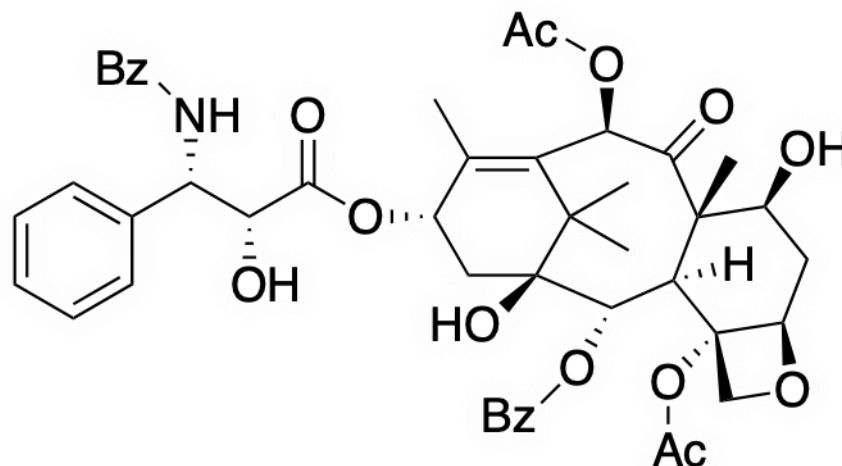


Il voto finale tiene conto di: prova di ammissione al laboratorio, laboratorio, prova finale.

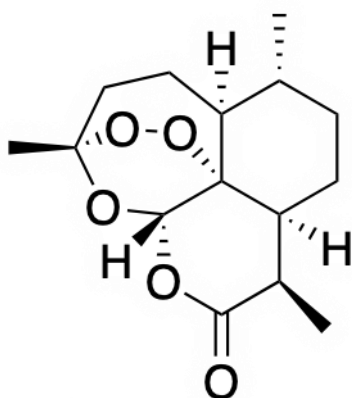
PERCHÉ È IMPORTANTE FARE SINTESI ORGANICA?



Cortisone



Paclitaxel



Artemisinin

- La chimica organica è stata ed è fondamentale per incrementare la qualità della vita delle persone (vedi molecole riportate)
- Studiare la chimica organica apre la mente: i gruppi funzionali non sono scatole chiuse ma al contrario, sono altamente interconnessi fra di loro
- Identificare una strategia sintetica, come i cruciverba, mantiene giovane il tuo cervello

Fornire le basi per interfacciarsi con il mondo della chimica organica contemporanea nei suoi aspetti meccanicistici, metodologici e industriali, esemplificandone le applicazioni nel campo delle biomolecole, dei composti bioattivi e dei meccanismi implicati nei processi biologici.

1. Meccanismi di reazione mediati da metalli di transizione e reazioni pericicliche;
2. Fotochimica ed elettrochimica organica;
3. Sintesi su fase solida, sintesi asimmetrica. Catalisi e biocatalisi;
4. Polimerizzazione;
5. Introduzione alla chimica delle biomolecole:
 1. Carboidrati;
 2. Acidi nucleici;
 3. Amminoacidi, peptidi e proteine;
 4. Metaboliti secondari (alcaloidi, isoprenoidi, chinoni)

90 Th Thorium 232.03806	7 N Nitrogen 14.0067	19 K Potassium 39.0983
39 Y Yttrium 88.90585	8 O Oxygen 15.9994	92 U Uranium 238.02891

LABORATORIO PESF



Dott.ssa Rita Di Martino
rita.dimartino@uniupo.it

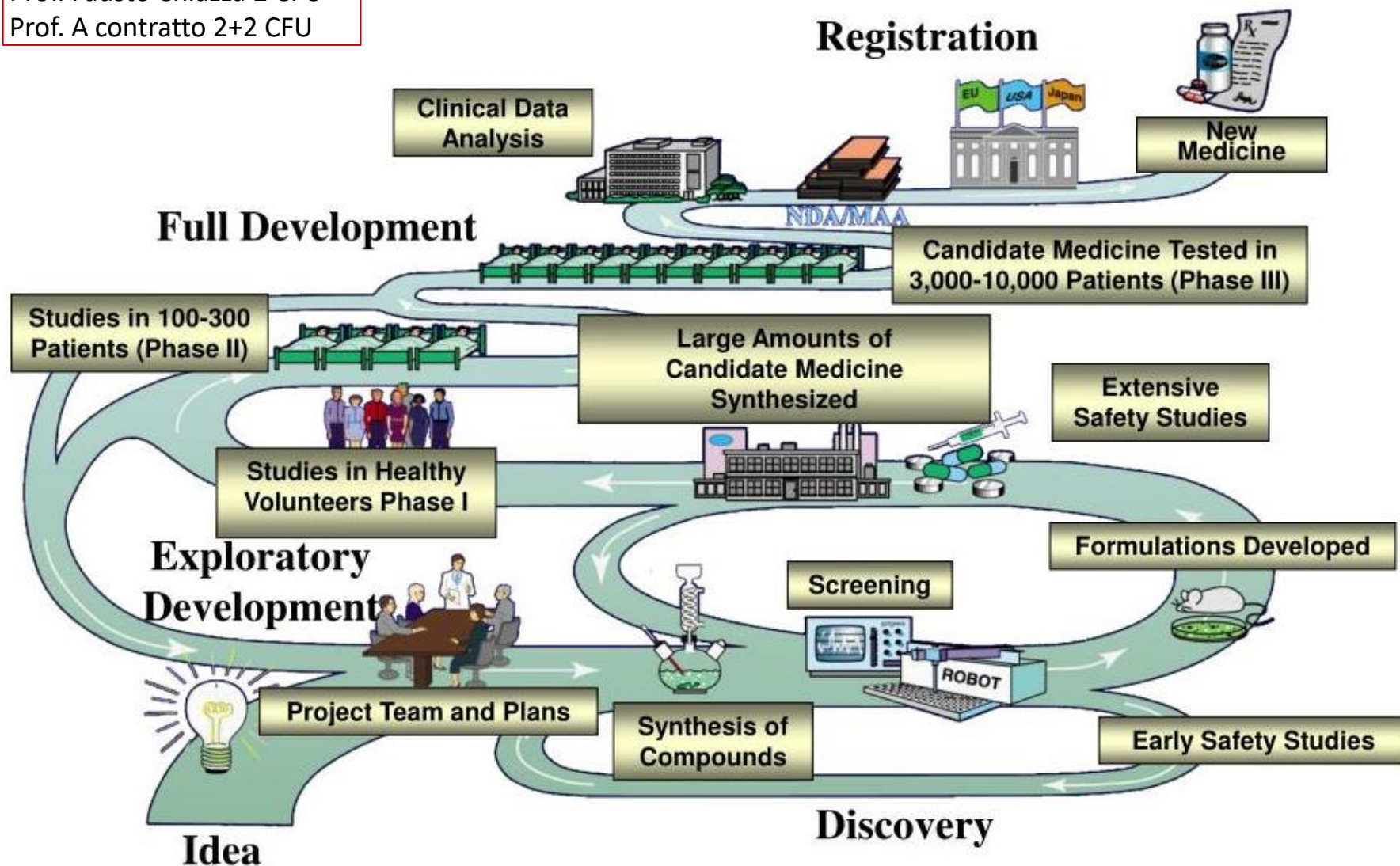
CHIMICA ORGANICA AVANZATA e SVILUPPO DI PROCESSO

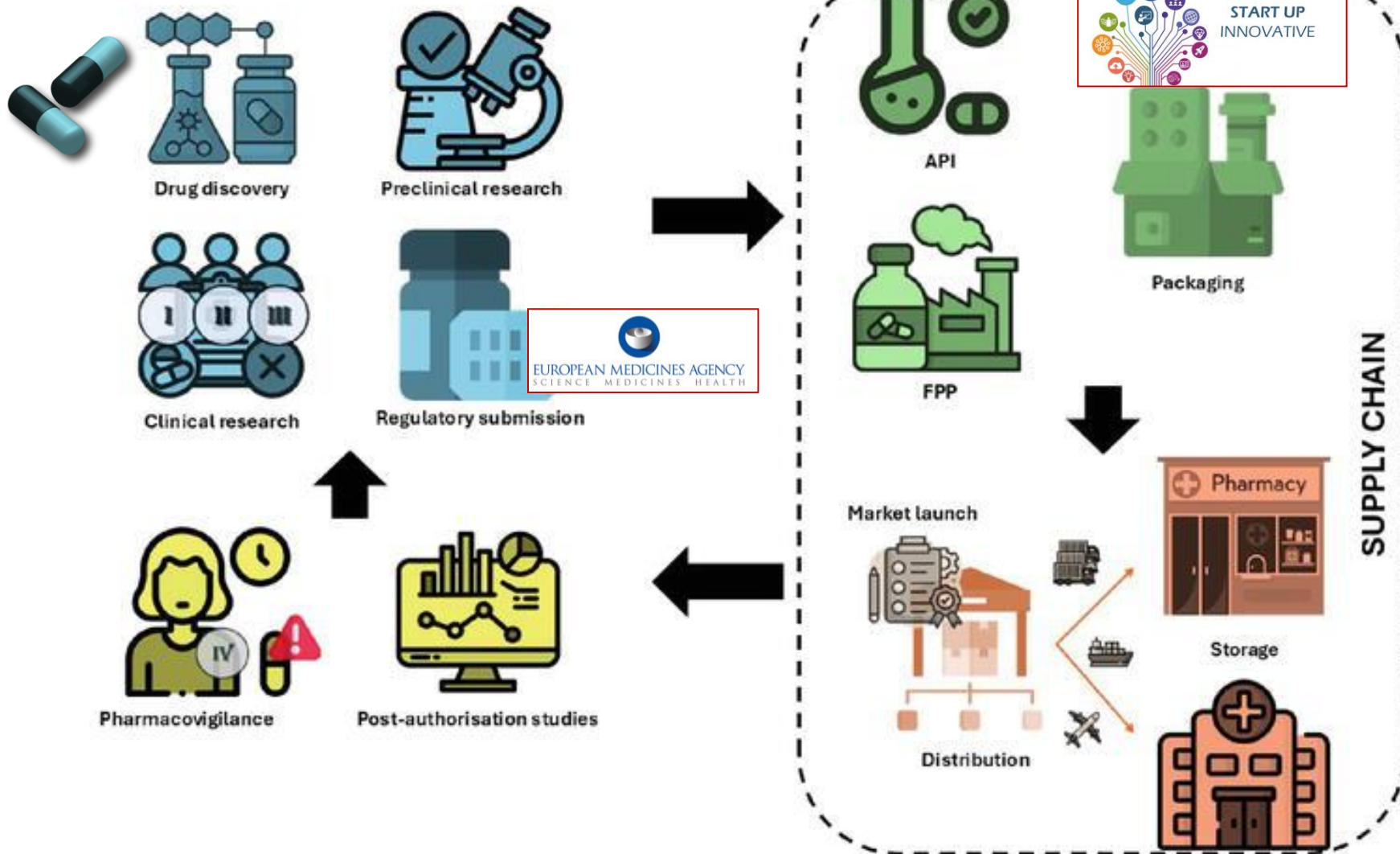


Prof. Alberto Minassi
alberto.minassi@uniupo.it

Drug discovery e development: dal target molecolare agli studi clinici

Prof.ssa Maria Talmon 9 CFU
Prof. Fausto Chiazza 2 CFU
Prof. A contratto 2+2 CFU





Lezioni frontali, seminari con esperti del settore, flipped classroom, progetto gestito in un piccolo gruppo

Modalità d'esame



- Esame in itinere a risposta multipla sui concetti affrontati a lezione
- Presentazione di un progetto di sviluppo di un farmaco e di una start-up davanti ad una commissione

Grazie per l'attenzione !!!

Maria Talmon

maria.talmon@uniupo.it

Fausto Chiazza

fausto.chiazza@uniupo.it

A.A. 2025-2026

Opzionale D
**Aspetti tecnologici e normativi dei prodotti
medicinali e economia e regolazione del
farmaco**

Prof.ssa Carla Caramella

Prof.ssa Elenka Brenna

Prof. Mauro M. De Rosa

Perché questo corso per CTF?

Il contesto «ambientale» delle imprese farmaceutiche è cambiato

- CTF ha come naturale prospettiva di impiego l'industria farmaceutica (e la consulenza per l'industria)
- In passato, il **successo** di un farmaco **era** determinato dal **valore «assoluto»** (qualità, sicurezza, efficacia) e dalla frequenza prescrittiva



Oggi la **qualità non** riguarda **più soltanto il medicinale** bensì **tutte le attività** dell'azienda farmaceutica che concorrono alla sua realizzazione. L'implementazione del **Sistema Qualità** presuppone il coinvolgimento e la responsabilizzazione di tutti i soggetti, interni ed esterni all'azienda, e richiede la presenza di un'organizzazione deputata alla **Gestione della Qualità**.

Oggi il **successo** di un **nuovo farmaco** dipende *anche* **dai soggetti che valutano in termini comparativi** (AIFA) e **pagano** (Regioni) i farmaci. La valutazione comparativa include anche la dimensione economica. La funzione, nelle imprese, dedicata a questa attività di interfaccia con i soggetti istituzionali è tipicamente quella del **Market Access**

Perché questo indirizzo per CTF? Sono richiesti «nuovi» professionisti e «nuove» competenze



- Le imprese (e le società di consulenza di imprese) stanno aumentando la richiesta di professionisti che oltre a collezionare tutte le informazioni relative ai medicinali e ad organizzarle in modo organico
 - ✓ conoscano i principi del **Pharmaceutical Quality System** e siano in grado di applicarli secondo le modalità suggerite dagli enti regolatori (es. EMA, AIFA)
 - ✓ gestiscano i dossier per l'**Approvazione** dei farmaci (essenzialmente gestita da EMA)
 - ✓ gestiscano l'**Accesso** dei farmaco **al mercato**, ovvero **evidenze e relazioni**
 - ✓ con i soggetti che decidono prezzo e rimborso dei farmaci (AIFA) e pagano per i farmaci stessi (Regioni ed Aziende Sanitarie)
 - ✓ con tutti gli altri soggetti interessati all'accesso al mercato di un nuovo farmaco: Società scientifiche, Associazioni pazienti, Farmacisti ospedalieri e Clinici

Come soddisfare questa esigenza formativa?

Creare nuove **competenze** attraverso **lezioni frontali, esercitazioni, simulazioni, discussione di casi e testimonianze di imprese**, affinché il laureato sia pronto per funzioni di ***quality assurance*, regolatorie, di accesso al mercato.**

L'insegnamento è articolato in due moduli, a loro volta suddivisi in blocchi:

“Aspetti Tecnologici e Normativi dei prodotti medicinali”

8 Crediti (64 ore)

Prof.ssa Carla Caramella



“Economia e regolazione del farmaco”

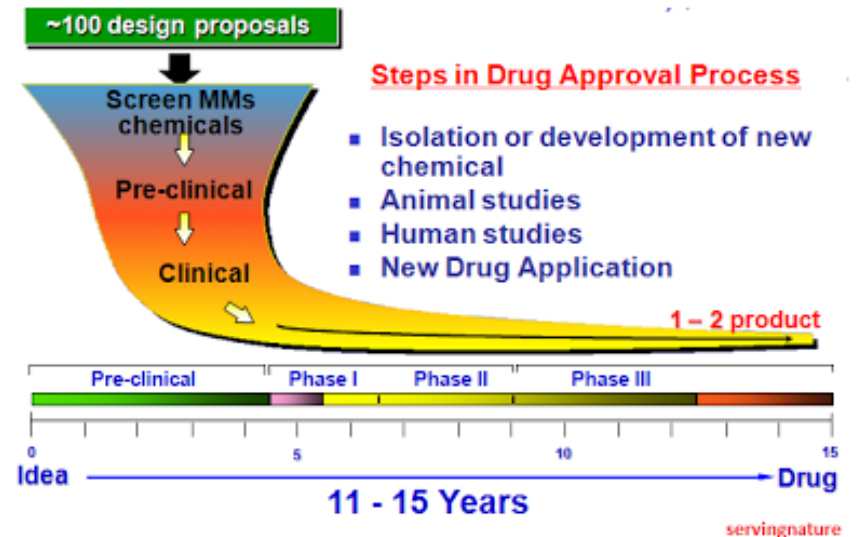
5 Crediti (40 ore) Prof.ssa Elenka Brenna

2 Crediti (16 ore) Prof. Mauro de Rosa

Modulo
“Aspetti Tecnologici e Normativi dei prodotti medicinali”

Primo Blocco:
Ciclo di vita del prodotto
farmaceutico

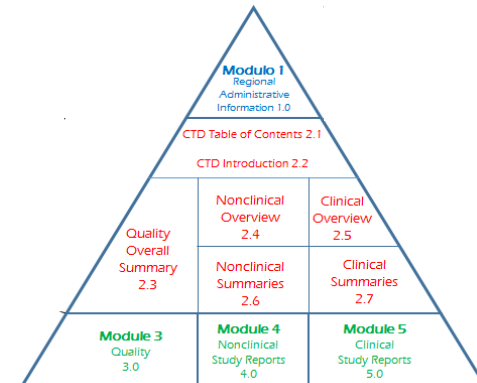
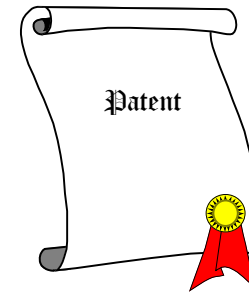
1. Fase esplorativa
2. Fase di Ricerca: **studi di preformulazione e formulazione**
3. Fase di Sviluppo: **sviluppo farmaceutico**, pre-clinico e clinico (studi di Fase I, II e III)
4. Marketing e commercializzazione; post-marketing



Modulo
“Aspetti Tecnologici e Normativi dei prodotti medicinali”

Secondo Blocco: Procedure autorizzative

- **Proprietà intellettuale:** generalità, procedure; brevetto in ambito farmaceutico, per NCE, per formulazione e per processo
- **Autorizzazione** alla produzione
- **Autorizzazione** alla conduzione di studi clinici
- **Autorizzazione all'immissione in commercio (AIC). Procedure autorizzative. Common Technical Document: composizione ed articolazione**



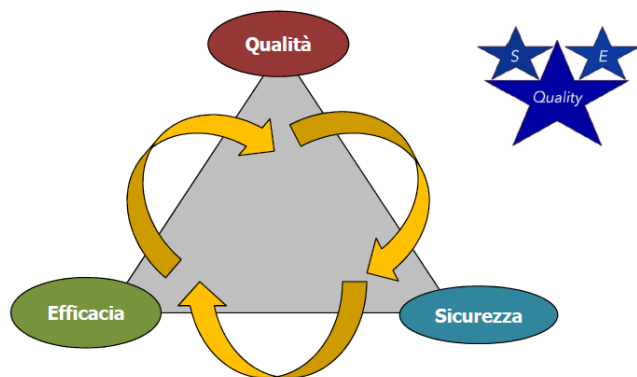
Modulo
“Aspetti Tecnologici e Normativi dei prodotti medicinali”

La fase registrativa dell'AIC
La preparazione del dossier registrativo

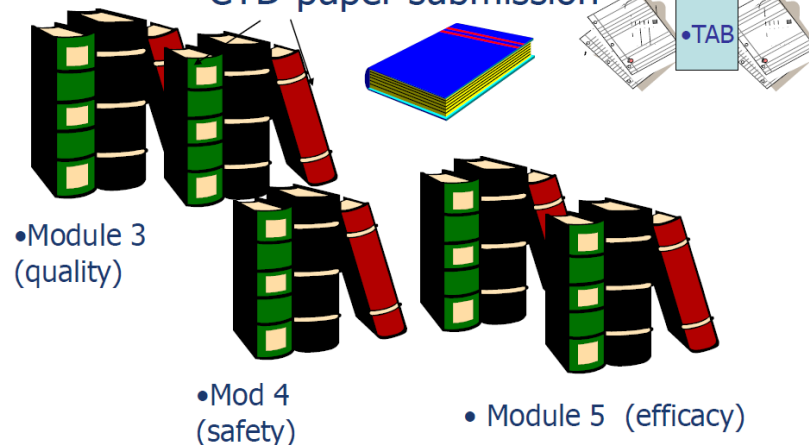
Quali dati?

Come vanno presentati?

Quali dati vanno presentati?



CTD-paper submission



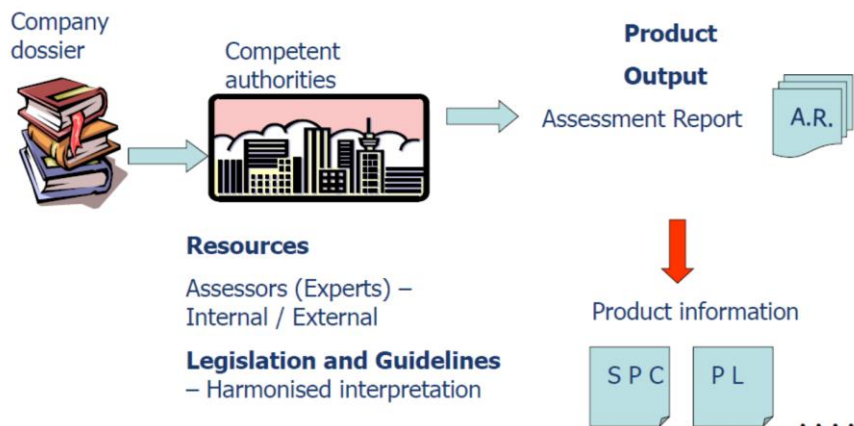
Modulo
“Aspetti Tecnologici e Normativi dei prodotti medicinali”

La fase registrativa dell'AIC
La valutazione del dossier registrativo

***La valutazione dell'agenzia
regolatoria***

Il criterio di approvazione

The Assessment Process



Benefits

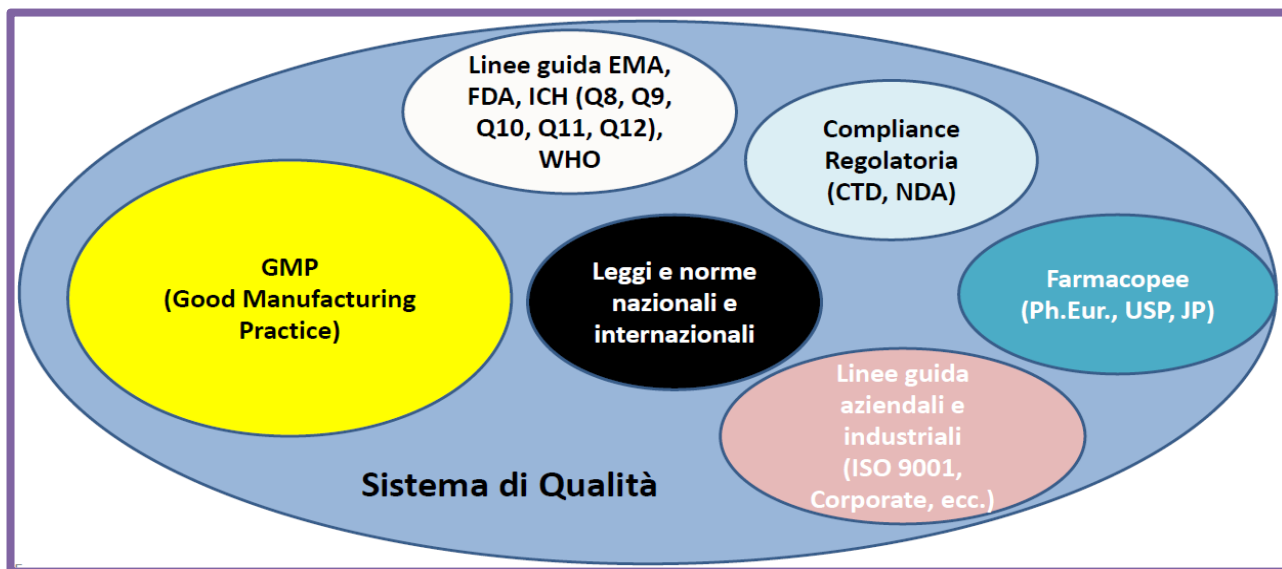
Risks



Modulo
“Aspetti Tecnologici e Normativi dei prodotti medicinali”

Terzo Blocco:
La qualità nell'industria farmaceutica

**La complessità del Sistema di qualità Farmaceutico –
*referimenti normativi e relazione con le GMP***



Modulo
“Aspetti Tecnologici e Normativi dei prodotti medicinali”

Strumenti divenuti essenziali

- **Quality Risk Management:** il rischio, Risk Management e Quality Risk Management, riferimenti normativi, processo di QRM, tecniche, casi aziendali

- **Quality by Design:** metodologie statistiche applicate alla qualità dei processi e del prodotto - DOE
- Procedure e protocolli di convalida: di prodotto e di processo

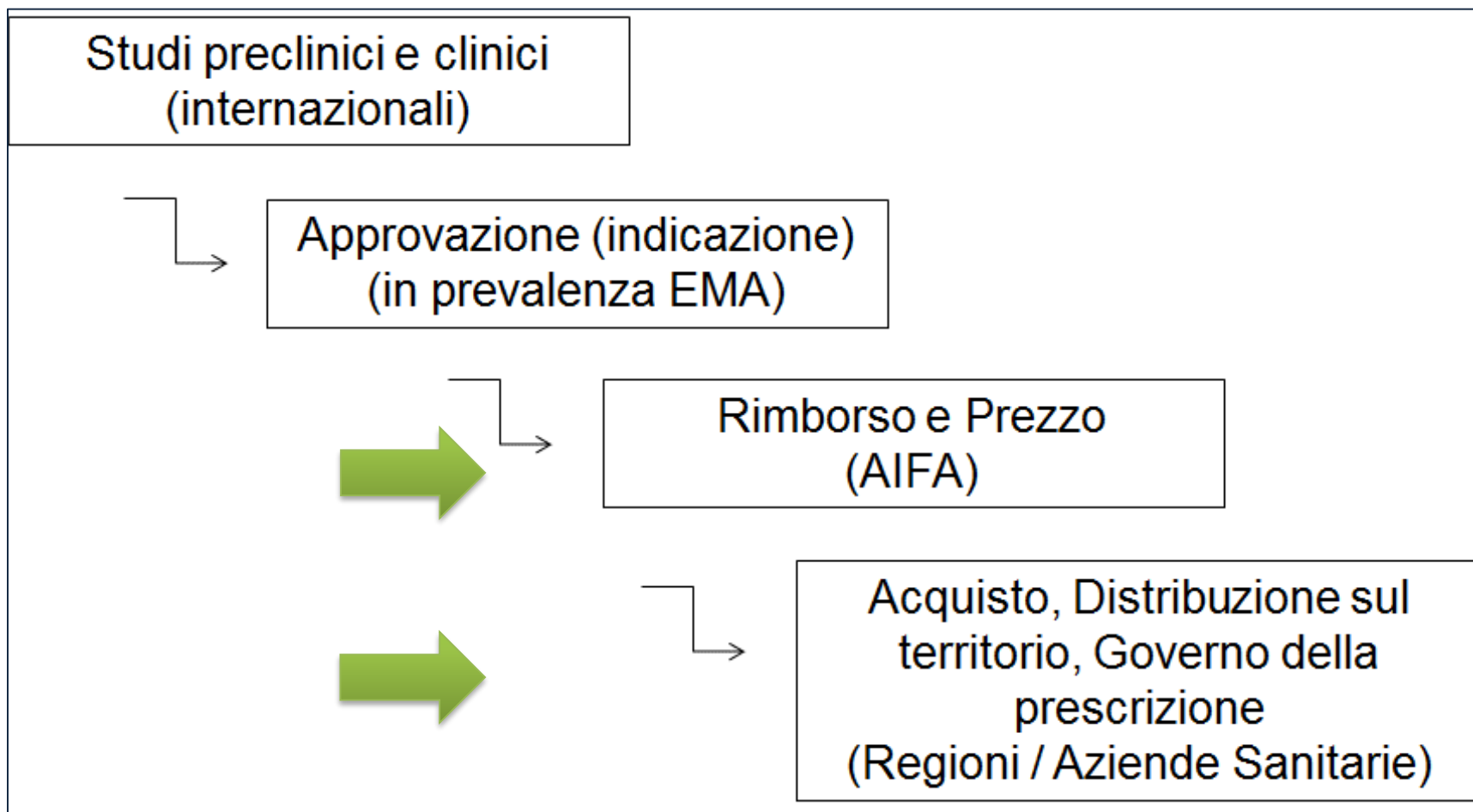


I temi oggetto del corso

Modulo

“Economia e Regolazione del farmaco”

Primo blocco: Regolazione post marketing



I temi oggetto del corso

Modulo

“Economia e regolazione del farmaco”

Secondo Blocco: Farmacoeconomia (evidenze a supporto dell'accesso al rimborso)

Il nuovo farmaco è
value-for-money?



Analisi costo-efficacia
(CEA):
costo incrementale per
guadagno unitario di salute
(es. 1 anno di vita)

Il nuovo farmaco è
sostenibile
finanziariamente?



Analisi di impatto sul
budget (BIA):
 Δ costi
(scenario con e senza
nuovo farmaco)

I temi oggetto del corso

Modulo

“Economia e regolazione del farmaco”

Terzo Blocco:

il market access nelle imprese farmaceutiche

- Le **imprese del farmaco**: caratteristiche; organizzazione; funzioni
- La **ricerca & sviluppo** dei farmaci
- Le **funzioni di accesso** e di **relazione** con soggetti diversi dai medici che prescrivono (*market access*, prezzo e rimborso, *health economics*, *outcome research*, *public affairs*, *key account manager*)
- La **funzione commerciale** che presidia le relazioni con i medici prescrittori (marketing e vendite)



Grazie per l'attenzione !!!

Elenka Brenna
elenka.brenna@uniupo.it

Carla Caramella
carla.caramella@unipv.it

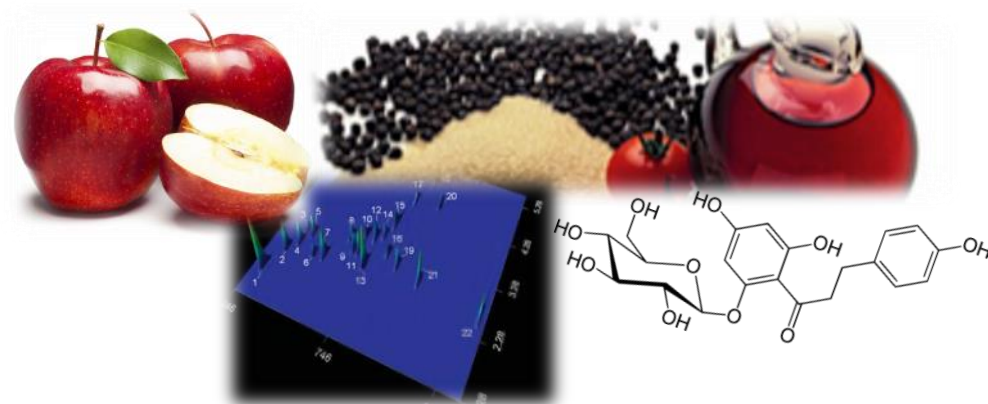
Mauro De Rosa
mauro.m.derosa@gmail.com

1. Corso caratterizzante (II Anno):

Chimica, tecnologia e contaminanti degli alimenti

2. Indirizzo (IV Anno):

Biotecnologie alimentari + Analisi e controllo di qualità dei prodotti alimentari (propedeuticità: CTCA e Bioch appl)



COSA FARETE...

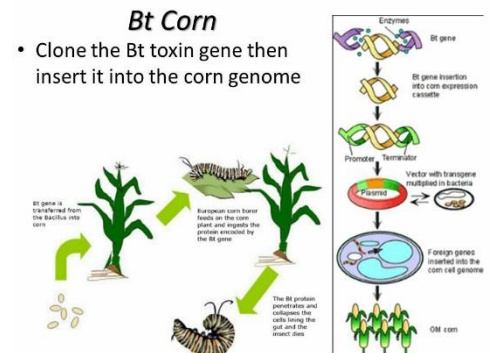
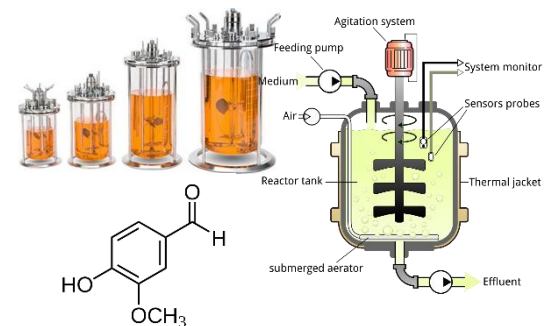
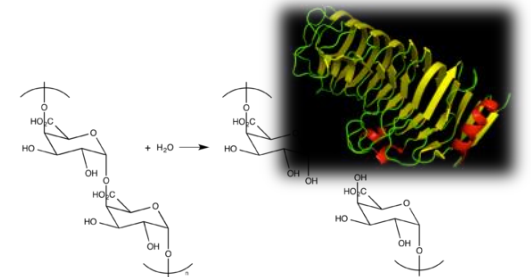
Biotecnologie alimentari

5 CFU (40 ore) – Prof ARLORIO

- la cellula come “fabbrica” di composti bioattivi, come additivi, pigmenti, vitamine, acidi organici...
- biomasse (microalghe e cianobatteri)
- fermentazioni e i bioprocessi
- produzione e utilizzo di enzimi alimentari e immobilizzazione enzimatica
- produzione di aromi per via biotecnologica
- tecniche ricombinanti in campo alimentare

Come: lezioni frontali, flipped classroom, seminari, visite aziendali (*produzione probiotici: dipende dal numero della classe...*)

Esame: ORALE



COSA FARETE...

Analisi e controllo di qualità dei prodotti alimentari

Parte teorica: 4 CFU (32 ore – 24 Coisson, 8 Bordiga)

**Overview di metodiche analitiche applicate agli alimenti:
principi dei metodi, descrizione delle metodiche da
svolgarsi in laboratorio, norme di sicurezza, ...**

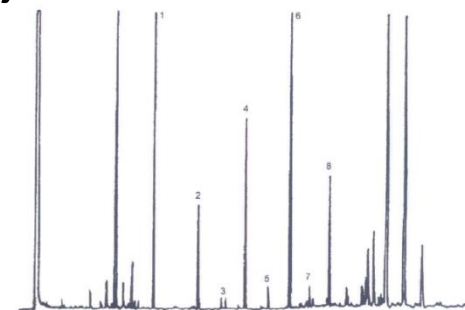
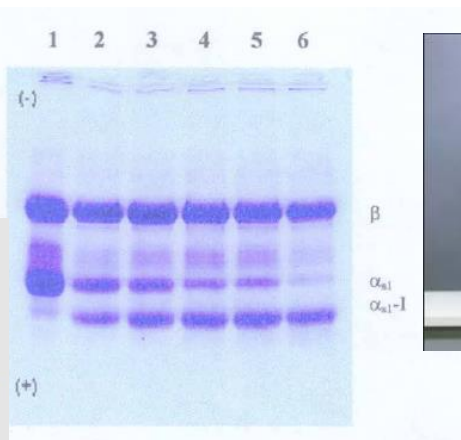
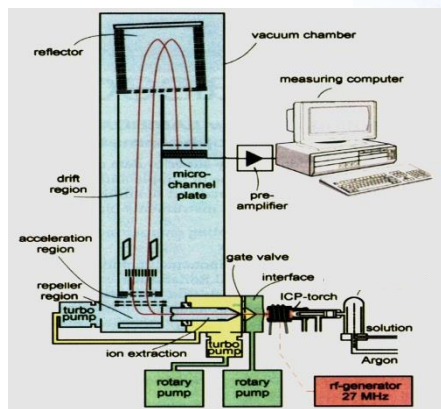
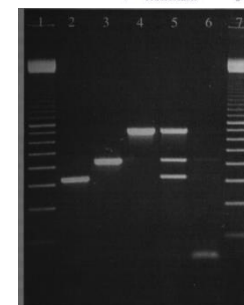


Figura 1 — Cromatogramma della frazione alcolica di un olio di oliva vergine

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 = Eicosanolo | 5 = Pentacosanolo |
| 2 = Docosanolo | 6 = Eicosanolo |
| 3 = Tricosanolo | 7 = Eptacosanolo |
| 4 = Tetracosanolo | 8 = Ottacosanolo |



Analisi e controllo di qualità dei prodotti alimentari

Parte pratica: 6 CFU (2 Coisson, 2 Bordiga, 2 Locatelli) 72 h lab

- Prova in itinere pre-laboratorio + norme di sicurezza
- consigliato per la frequenza aver seguito lab. Analisi Farmaci I (..... e Chimica degli Alimenti)

Laboratorio: approccio analitico applicato all'analisi degli alimenti

- ✓ *Analisi di composizione di base (caratteristiche nutrizionali - etichetta)*
- ✓ *Preparazione del campione*
- ✓ *Metodi spettrofotometrici*
- ✓ *Metodi cromatografici (GC e HPLC)*
- ✓ *Metodi elettroforetici*



COSA FARETE...

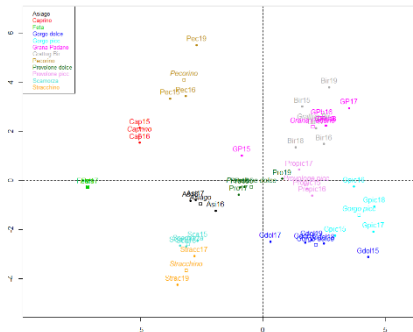
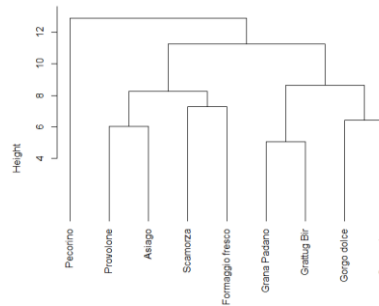
Analisi e controllo di qualità dei prodotti alimentari

Due sessioni di laboratorio organizzate in:

parte a: analisi su matrici specifiche (acqua, vino, olio, latte, cioccolato) e caratterizzazione di un integratore alimentare.



parte b: caratterizzazione completa di un alimento, valutazione statistica dei dati, interpretazione dei risultati ottenuti



FREE MOVER PER PROGETTI

Il progetto si inserisce nelle attività dell'insegnamento di “Biotecnologie alimentari + Analisi e controllo di qualità dei prodotti alimentari” (4° anno CTF).

Maggio 2023 (2° Ed.) e Maggio 2024 (3°Ed.)

FlavChem ha portato in Portogallo sei studenti del Dipartimento di Scienze del farmaco

Insieme al professor Matteo Bordiga, studentesse e studenti del IV anno del corso magistrale di Chimica e Tecnologie Farmaceutiche hanno seguito lezioni teoriche ed esercitazioni di laboratorio all'Università di Porto.



Primavera 2025 (4° Ed.) Turchia

L'esame viene riconosciuto come crediti conseguiti in mobilità internazionale, con l'aggiunta di 3 CFU extra-curricolari in carriera per il maggior impegno dimostrato nello svolgimento delle attività inerenti all'insegnamento.

Supervisionati, gli studenti hanno partecipato a **lezioni teoriche ed esercitazioni di laboratorio presso la Cukurova University di Adana**. Gli studenti selezionati hanno utilizzato le strumentazioni di alto livello, in particolare tecniche gas cromatografiche avanzate.



Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche

Indirizzo Alimentare

Riferimenti e contatti:

Prof. Marco Arlorio (Il Piano, 0321-375772)

Prof. Jean Daniel Coisson (Il Piano, 0321-375773)

Prof.ssa Monica Locatelli (Il Piano, 0321-375774)

Prof. Matteo Bordiga (Il Piano, 0321-375873)

SCELTA CFU LIBERI

Secondo il piano di studi al 2° anno del Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche sono previsti **8 CFU** a scelta libera.

Al 4° anno sarebbe bene completare il quadro, se non fatto precedentemente

Tempi di scelta: come indicato da segreteria, parallelamente alla scelta dell'opzionale

SCELTA CFU LIBERI

Settore CHIM/08						
Visualizzazione molecolare FA0100	CTF+FAR (dal IV anno)	2	16	I Sem	Massarotti	O
Introduction to Drug Nomenclature and INN	CTF+FAR (dal IV anno) mutuato da LM biotec	1	(8) (su piattaforma)	I Sem	Massarotti	S
INN and Biological Active Substances	CTF+FAR (dal IV anno) mutuato da LM biotec	1	(8) su piattaforma	I Sem	Massarotti	S
Settore CHIM/09						
Prodotti Cosmetici F0203	CTF+FAR (dal IV anno)	2	16	II Sem.	Morel	O
Approfondimenti sui medicinali veterinari FA0235	CTF+FAR (dal IV anno)	1	8	II Sem	Morel	O
Settore BIO/10						
Biologia Strutturale FA0092	FAR+CTF dal IV anno	5	40	I Sem	Garavaglia	O
Structural perspectives on reading, writing and repairing DNA FA0334	FAR+CTF dal III anno V.O. IN INGLESE	2	16	I Sem	Jeruzalmi (visiting professor)	O

SCELTA CFU LIBERI

Settore MAT/04						
Data Science with R FA0460	CTF+FAR (dal III anno V.O.) IN INGLESE	2	24	II Sem	Rinaldi	S+O
Settore CHIM/06						
Chemistry and Biochemistry of Carbohydrates FA0458	CTF (dal III anno V.O.) IN INGLESE	2	16	II Sem	Peter Andreana (visiting professor)	S
Settore CHIM/10						
Approfondimenti in integrazione alimentare, nutraceutica e alimenti funzionali FA0091	FAR (dal IV anno) CTF (dal IV anno)	2	16	II Sem	Arlorio	S
Approfondimenti di Chimica degli Alimenti: aspetti nutraceutici e impatto delle tecnologie (in inglese: Insights into food chemistry; nutraceutical aspects and impact of technologies) FA0331	CTF (dal IV anno) FAR (dal IV anno)	2	16	I Sem	Locatelli	S
La Chimica verde applicata alle trasformazioni dei prodotti alimentari (in inglese: Green food processing) FA0332	FAR e CTF (dal III anno V.O.)	2	16	I Sem	Bordiga	S
Food Toxicology FA0459	CTF (dal IV anno) IN INGLESE	2	16	II Sem	Doris Marko (visiting professor)	S

SCELTA CFU LIBERI

Settore BIO/13						
Genetica Molecolare FA0236	CTF+FAR (dal IV anno)	1	8	II Sem	Pinton	O
Settore BIO/16						
Tissue culture models and approaches for tissue regeneration FA0465	CTF+FAR (dal III anno V.O.) IN INGLESE	2	16	II Sem	Bosetti	O
Settore MED/04						
Pathological mechanisms of immune-mediated skin disorders FA0466	CTF+FAR (dal IV anno) IN INGLESE	2	16	II sem	Porta	O
Settore BIO/09						
Applied physiology for drug development FA0467	CTF dal III anno V.O. FAR dal III anno V.O. ** IN INGLESE	2	16	I sem	Lim	S+O
Settore SECP-P/03						
Politiche sanitarie e sistemi sanitari comparati FA0504	CTF e FAR dal III anno V.O.	2	16	II sem	Brenna	S
Settore BIO/15						
Fitochimica e purificazione composti naturali	CTF (dal IV anno)	5	40	I Sem.	Pollastro	O

SCELTA CFU LIBERI

La modifica di CFU o di indirizzo rappresenta una modifica del Piano di studi personale e questa operazione è possibile solo con studenti che risultino sull'anno accademico successivo **REGOLARMENTE ISCRITTTI**, quindi pagamento di tutte le rate.

ATTENZIONE: se doveste/voleste cambiare qualcosa, fatelo con l'iscrizione al 5° ANNO, altrimenti potreste ricadere nel punto precedente.

SCELTA INDIRIZZO

La Segreteria Studenti indicherà le modalità da seguire (probabilmente modulo cartaceo da inviare via mail)

sul sito del DSF

Scadenza: nel mese di settembre 25