Il Dipartimento svolge attività di ricerca nell'Area 03 (Scienze Chimiche) su tematiche inerenti ai settori scientifico-disciplinari CHIM/01 (Chimica Analitica), CHIM/02 (Chimica Fisica), CHIM/03 (Chimica Generale e Inorganica), CHIM/04 (Chimica Industriale), CHIM/06 (Chimica Organica), CHIM/09 (Farmaceutico Tecnologico Applicativo) e CHIM/12 (Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali). La ricerca viene svolta presso la sede nel Polo Scientifico di Sesto Fiorentino, anche se una parte significativa viene sviluppata attraverso la partecipazione e/o la collaborazione con centri di ricerca e laboratori nazionali ed internazionali (vedi Quadro A.1).

All'interno del dipartimento si possono individuare molteplici attività svolte all'interno dei seguenti laboratori:

Laboratorio di Elettrochimica applicata

Il gruppo di ricerca, in collaborazione con il centro di ricerca del CNR ICCOM e con il dipartimento di Scienza della Terra dell'Università di Firenze, svolge attività di progettazione e industrializzazione di dispositivi nei settori della galvanica, della catalisi e dell'energia con particolare riguardo a celle solari e celle a combustibile. Ha presentato brevetti e numerosi contratti industriali per la produzione di dispositivi a basso impatto ambientale, a basso consumo anche nel campo dell'elettroanalisi di prodotti alimentari quali olio e vino. Recentemente svolge un ruolo importante per la caratterizzazione morfologica e strutturale di superfici di interesse applicativo per numerose aziende toscane essendo dotati di microscopia elettronica (SEM-TEM), microscopia ottica e a scansione di sonda (AFM-STM).

Laboratorio di chimica analitica ambientale - Componenti organici

Svolge ricerche finalizzate alla messa a punto di metodiche analitiche per la determinazione di composti organici persistenti ed emergenti in tutte le matrici ambientali (ad esempio acqua, aria, suolo, biota, alimenti, etc.). Il laboratorio svolge ricerche ambientali per valutare le sorgenti, il comportamento ed il destino ambientale di contaminanti organici. Il laboratorio è attivo in molti progetti che rientrano nell'ambito della caratterizzazione chimica dell'aerosol atmosferico (PM10, PM2.5, PM1 e fase gassosa) in aree a diverso grado di antropizzazione, determinazione di inquinanti all'interno di impianti di depurazione liquami, inquinamento indoor e outdoor, studio dell'ecosistema Antartico, rischio e impatto dei contaminanti organici sulla salute umana.

Laboratorio di Chimica Analitica Farmaceutica

L'unità si occupa dello sviluppo e convalida mediante tecniche chemiometriche di metodi analitici per la determinazione di principi bioattivi (farmaci e metaboliti) in matrici complesse. Le principali tecniche impiegate sono cromatografiche ed elettroforetiche.

Le varie fasi di ottimizzazione del metodo, di preparazione del campione e di valutazione di alcuni parametri di convalida, sono supportate da strategie chemiometriche, quali il disegno sperimentale, l'analisi delle componenti principali e le tecniche di regressione multivariata. Le strategie multivariate permettono di risolvere le problematiche analitiche inerenti il farmaco come chiralità, il monitoraggio nei fluidi biologici, la separazione e determinazione di impurezze o prodotti di degradazione. Il disegno sperimentale è inoltre utilizzato negli studi di preformulazione e di formulazione.

Laboratorio di Chimica dei Processi Ambientali e Climatici (CHIMPAC)

Si occupa della determinazione analitica di componenti principalmente inorganici (ioni, elementi, con particolare attenzione a metalli e REEs) in matrici ambientali quali aerosol atmosferico in aree a diverso grado di antropizzazione e deposizioni atmosferiche umide (pioggia, neve, ghiaccio) e secche (polveri minerali) ai fini del controllo della qualità dell'ambiente (siti urbani, siti marini) e dello studio delle variazioni climatiche in atto (aerosol atmosferico campionato in Artide e Antartide) e avvenute in epoche passate (ricostruzione da archivi naturali quali carote di ghiaccio e di sedimenti marini da aree polari). Applicazione di metodologie analitiche avanzate (ICP-AES, ICP-MS) alla determinazione di componenti in tracce e ultra-tracce in matrici biologiche, alimentari, industriali.

Laboratorio di Bioanalitica e (Bio)sensoristica

Il laboratorio svolge ricerche di carattere multidisciplinare indirizzate allo sviluppo di nuove metodologie analitiche per svariate applicazioni: dall'analisi clinica, ambientale, agronomica, alimentare, farmaceutica, antidoping, ai beni culturali, al controllo di processo, alla diagnostica e terapia personalizzata in medicina. In particolare, il laboratorio sviluppa sistemi innovativi di analisi basati sulla sensoristica utilizzando diversi sistemi di trasduzione, elettrochimici, ottici e piezoelettrici per l'analisi a basso costo, veloce e su campo. Vengono sviluppate chimiche di immobilizzazione di biomolecole (proteine, acidi nucleici) dedicate e sviluppati saggi per la misura degli analiti d'interesse in matrici reali.

Laboratorio di Chimica Analitica applicata allo studio dell'ambiente e degli alimenti

Il laboratorio si occupa dello sviluppo ed applicazione di metodi analitici, prevalentemente cromatografici (inclusa la LC-MS/MS) per la determinazione di composti organici in matrici ambientali solide e liquide, in alimenti, farmaci e fluidi biologici. Tra le tematiche affrontate il monitoraggio di molecole di particolare interesse ambientale all'interno di impianti di depurazione ed in acque superficiali con la duplice finalità di valutare sia l'efficienza dei processi depurativi che la qualità dei corpi idrici recettori. In campo alimentare si determina la presenza di metaboliti primari e secondari importanti da un punto di vista nutrizionale e per la protezione della salute, in frutti, sia coltivati che spontanei, ed in prodotti di trasformazione, con il fine ultimo di valutarne possibili applicazioni terapeutiche come agenti antibatterici e/o antitumorali.

Laboratorio di Chimica Teorica e Computazionale

L'attività del laboratorio è principalmente focalizzata sulla messa a punto e l'applicazione di modelli e metodi numerici per interpretare e predire proprietà chimiche e fisiche di sistemi di interesse chimico anche in condizioni termodinamiche estreme. Le metodologie applicate spaziano dai metodi semi empirici a quelli ab-initio. Vengono studiate proprietà strutturali, spettroscopiche, magnetiche e termodinamiche con tecniche sia all'equilibrio che fuori dall'equilibrio sia a livello molecolare che a livello micrometrico di sistemi molto complessi. La dimensione dei modelli che possono essere studiati vanno dalle centinaia di atomi alle decine di migliaia. Il laboratorio è attivo in numerose applicazioni innovative della chimica industriale biologica, della farmaceutica, della nanotecnologia, della salvaguardia del patrimonio ambientale e dei beni culturali, del miglioramento della salute umana e della qualità della vita.

Laboratori di spettroscopia ottica

Vengono effettuate misure Raman, Raman risonante, MicroRaman, SERS, nanosecondi, UV-vis-NIR, fluorescenza, spettroscopia fotoacustica. Le ricerche di carattere multidisciplinare sono indirizzate alla caratterizzazione di proteine per lo studio della loro struttura, reattività, e proprietà biologiche, allo studio di proprietà di materiali funzionali e di beni culturali. Si producono per ablazione laser substrati nanostrutturati per applicazioni di spettroscopia SERS. Il laboratorio è attivo in numerose applicazioni innovative della chimica industriale biologica, della farmaceutica, della salvaguardia del patrimonio ambientale e dei beni culturali, del miglioramento della salute umana e della qualità della vita.

Laboratorio self assembly e nanosistemi

L'attività di ricerca è volta alla sintesi e caratterizzazione strutturale di fasi nanostrutturate a diversa topologia tra le quali nanoparticelle, sia organiche che inorganiche, sistemi dispersi, nanosistemi planari, nanosistemi per il confinamento delle proteine e per il rilascio controllato dei farmaci. L'attività di sintesi e/o self-assembly dei nanosistemi è seguita dallo studio estensivo delle loro proprietà chimiche e strutturali, determinate attraverso una molteplicità di tecniche chimico-fisiche. Il Laboratorio è membro del Consorzio Interuniversitario Sistemi a Grande Interfase (CSGI) la cui attività è dedicata sia alla ricerca di base che allo sviluppo di processi innovativi ad alto contenuto tecnologico per applicazioni in campo farmaceutico, nell'industria cosmetica, alimentare e tessile. Particolarmente attiva è la ricerca nel campo della conservazione dei Beni Culturali dove il gruppo ha acquisito un ruolo di riferimento internazionale.

Laboratorio di Sintesi Inorganica

Svolge ricerche di carattere multidisciplinare indirizzate alla sintesi di nuovi composti di coordinazione, di nuovi materiali inorganici ed ibridi inorganici-organici ed allo studio delle loro strutture, proprietà

termodinamiche, cinetiche, magnetiche, spettroscopiche e fotochimiche, della loro reattività, delle loro proprietà catalitiche, e della loro attività biologica e farmacologica. Il laboratorio è attivo in numerose applicazioni innovative nel campo della chimica inorganica e bioinorganica, del magnetismo molecolare, della catalisi, della chimica industriale, dei sistemi modello per processi biologici, dei processi a basso impatto ambientale, della trasformazione e stoccaggio di energia, della farmaceutica, della diagnostica (imaging), della salvaguardia del patrimonio ambientale, del miglioramento della salute umana e della qualità della vita.

Laboratorio di sintesi di nanoparticelle

Il laboratorio svolge ricerche di carattere multidisciplinare indirizzate alla sintesi di nanoparticelle metalliche, di ossidi e di semiconduttori sia magnetiche che plasmoniche per applicazioni in vari settori. Nel campo della medicina le nanoparticelle magnetiche vengono studiate quali mezzi di contrasto per imaging via risonanza magnetica nucleare, o come farmaci per la cura dei tumori mediante il fenomeno dell'ipertermia magnetica. Nel campo dei materiali il laboratorio è attivo nella ricerca di materiali magnetici ultraduri e di materiali con alta suscettività per applicazioni elettriche ed elettroniche. Nanoparticelle con proprietà plasmoniche sono invece studiate per applicazioni nel campo della sensoristica, soprattutto in combinazione con l'uso di campi magnetici per una migliore risoluzione spettrale.

Laboratorio di Biocatalisi

L'attività di ricerca svolta nel laboratorio costituisce una piattaforma tecnologica a carattere altamente interdisciplinare basata sull'aggregazione di competenze chimiche, biologiche ingegneristiche nei settori della caratterizzazione e trattamento di matrici contaminate: acque reflue, terreni contaminati, fanghi di depurazione. L'obiettivo è la messa a punto di processi per il loro trattamento attraverso fenomeni di biocatalisi, basati sull'utilizzo di enzimi espressi da organismi fungini e batterici, con particolare riferimento alle frazioni recalcitranti ai convenzionali processi biologici.

Laboratorio di Magnetismo

Il laboratorio è dotato di una completa attrezzatura d'avanguardia per la caratterizzazione magnetica e magneto-ottica in corrente continua ed alternata, a bassa ed alta temperatura, di sistemi in fase solida, polveri e cristalli singoli, liquida o su superfici. I campi magnetici di cui sono dotati i suscettometri ed i magnetometri hanno campi applicati che variano fino a $\pm 12\text{T}$, i suscettometri lavorano a frequenze comprese tra 0 e 400 KHz, le temperature, per alcuni strumenti, possono variare da 0,3 a 1000 K. Tutti gli strumenti hanno la possibilità di registrare misure con campioni irraggiati da fasci luminosi, mediante l'uso di fibre ottiche connesse a laser, diodi ed altre sorgenti. Il laboratorio dispone inoltre di 2 sistemi cantilever a diversa sensibilità. Nel laboratorio viene svolta una completa caratterizzazione magnetica o magneto-

ottica, sia per prodotti sintetizzati al Dipartimento di chimica, sia provenienti dall'Italia e dall'estero, essendo il laboratorio un punto di riferimento internazionale nel magnetismo, sia molecolare che di sistemi nanostrutturati.

Laboratorio di spettroscopia di risonanza paramagnetica elettronica

Il laboratorio è dotato di attrezzatura d'avanguardia, per la caratterizzazione elettronica mediante spettroscopia EPR di sistemi paramagnetici e magnetici in fase solida, polveri e monocristalli, liquidi e su superficie. Vengono studiati semplici sistemi paramagnetici, sia contenenti un singolo ione metallico che piccoli gruppi di questi, sia sistemi massivi ordinati. Oltre alla specialità dell'indagine su sistemi detti Molecole a Singolo Magnete e Tautomeri di Valenza, vengono investigati sistemi molto differenti tra loro, che possono variare da sistemi biologici a quelli provenienti dal mondo dei beni culturali, dai materiali per catalisi a polimeri di svariati tipi. E' possibile operare anche a bassa temperatura, 4 K, o in scansione tra 4 e 300 K operando con frequenze eccitatrici diverse, 95, 35 e 9 GHz, rispettivamente definite banda W, Q ed X.

Laboratorio di caratterizzazione di superfici

Il laboratorio è dotato di attrezzatura d'avanguardia per la caratterizzazione analitica e morfologica di superfici e di sistemi depositati su superfici. E' inoltre attrezzato sia per produrre superfici metalliche di ossidi di alta qualità, sia per fare deposizioni in UHV di molecole in sub-monostati, monostati e film sottili. Nel laboratorio vengono quindi studiati monostati di molecole paramagnetiche, quali radicali organici, o magnetiche, quali Magneti a Singola Molecola, o Tautomeri di Valenza, sia da un punto di vista morfologico, sia da un punto di vista di analisi che confermi la natura delle molecole osservate. Per la parte morfologica è possibile operare da 300 fino a 20 K, con le seguenti tecniche: STM, AFM e le meno comuni Friction Force Microscopy, Electrostatic Force Microscopy (EFM), Scanning Kelvin Probe Microscopy (SKPM) and Magnetic Force Microscopy (MFM), mentre la parte analitica è costituita da una pletera di tecniche applicabili in ambiente UHV sui sistemi investigati, quali: XPS, XPD, UPS, LEIS, TDS, LEED. Gli studi svolti in questo laboratorio sono sia di caratterizzazione di materiali per applicazioni industriali, sia di complemento per lo studio delle applicazioni dei Magneti a Singola Molecola per dispositivi spintronici.

Laboratorio di rilassometria

Tramite rilassometria field cycling possiamo misurare la velocità di rilassamento in un ampio intervallo di campi magnetici in sistemi sia paramagnetici che diamagnetici, al fine di ottenere informazioni strutturali e dinamiche. I sistemi principalmente studiati sono (1) complessi e nanoparticelle contenenti gadolinio in qualità di possibili agenti di contrasto di seconda generazione per MRI, (2) proteine paramagnetiche in soluzione per loro analisi strutturale, di rilassamento elettronico, e come metodo di drug screening, (3)

radicali paramagnetici, al fine di una loro caratterizzazione per l'impiego in esperimenti di dynamic nuclear polarization (DNP), (4) proteine diamagnetiche in soluzione, per la determinazione del loro stato di aggregazione, di folding, e per ottenere informazioni sulla loro dinamica.

Laboratorio di biologia molecolare ed espressione di proteine

Il laboratorio si occupa dell'ottenimento di proteine e metallo proteine ricombinanti in sistemi batterici e eucariotici mediante espressione omologa ed eterologa. Le principali attività consistono nell'amplificazione genica mediante PCR, PCR ricombinante e clonaggio in vari vettori per l'espressione principalmente in E.coli e in cellule umane, quest'ultima mediante colture cellulari trasfettate in maniera transiente. La maggior parte delle proteine prodotte vengono arricchite con isotopi stabili magneticamente attivi quali ^{15}N , ^{13}C e ^2H . Sono disponibili inoltre, presso questi laboratori, sistemi cromatografici automatizzati per la purificazione delle proteine prodotte.

Laboratorio di cristallizzazione di proteine

L'attività del laboratorio è principalmente focalizzata sulla cristallizzazione di composti biologici e sulla risoluzione delle loro strutture cristalline. In particolare i sistemi studiati sono costituiti da proteine, metalloenzimi (diossigenasi, laccasi e anidrasi carbonica) oltre che da sequenze di DNA come quelle telomeriche umane che danno luogo a folding non canonici. Nel laboratorio si producono cristalli con le principali metodiche come la diffusione di vapore, la microdialisi e la metodica batch. Per le proteine la cui resa di espressione non è elevata il laboratorio è anche attrezzato con un nanodispensatore automatico per il setup di piastre che utilizza 100-200 nL di campione per ogni condizione oggetto di screening permettendo un consumo di campione almeno 10 volte inferiore a quanto avviene manualmente. Il laboratorio possiede incubatori termostatati a varie temperature nei quali stoccare le piastre ed un microscopio a luce fredda con polarizzatore per il monitoraggio delle prove stesse.

CERM- Laboratorio di NMR

Il laboratorio si occupa della caratterizzazione strutturale e dinamica di proteine e metallo proteine in soluzione e allo stato solido tramite NMR ad alta risoluzione, oltre allo studio delle interazioni tra proteine e tra proteine e piccole molecole e RNA. L'attività di ricerca ha come scopo principale la comprensione a livello atomico e molecolare di selezionati processi biologici. Questo approccio viene applicato sia tramite studi di NMR in vitro che direttamente in cellula, per diversi classi di proteine e metallo proteine. Inoltre tramite NMR allo stato solido si ha la possibilità di studiare una varietà di proteine, macromolecole ed altri materiali con alto peso molecolare che sono più difficoltosi da caratterizzare via NMR in soluzione come i solidi paramagnetici, le fibrille di proteine coinvolte in processi neurodegenerativi, catalizzatori composti di ispirazione biologica (enzimi intrappolati in matrice di biosilice) etc. Inoltre vengono portate avanti attività

di ricerca che riguardano gli avanzamenti metodologici di spettroscopia NMR in soluzione di sistemi intrinsecamente non strutturati, sistemi paramagnetici e sistemi ad elevatissimo peso molecolare e avanzamenti metodologici di spettroscopia NMR nei solidi, soprattutto per quanto riguarda la preparazione dei campioni, che rappresenta un aspetto cruciale della metodica.

CERM- CEMET Laboratorio di metabolomica

Il laboratorio si occupa dell'acquisizione di profili NMR di vari campioni biologici. Le attività di ricerca si concentrano principalmente nel settore biomedico e in quello agroalimentare. Nel primo caso, la metabolomica via NMR viene utilizzata principalmente per la definizione del fenotipo individuale, per la valutazione dell'impronta metabolica di varie patologie (dalla celiachia, al cancro, allo scompenso cardiaco) e per l'identificazione di biomarcatori di malattie. Il gruppo di metabolomica è anche impegnato nello sviluppo di procedure operative sia analitiche che preanalitiche per assicurare standard di qualità nelle analisi metabolomiche. I campioni utilizzati per metabolomica in soluzione possono essere biofluidi (urine, siero, plasma, saliva) o estratti di cellule e tessuti; è possibile studiare quest'ultimi anche nella forma intatta attraverso HR-MAS. In campo biomedico i campioni utilizzati normalmente sono di origine umana, da modelli animali o da colture cellulari. In campo agroalimentare, la metabolomica viene principalmente utilizzata per valutare la qualità di una serie di prodotti alimentari (quali olio, vino, latte, frutta) anche in funzione della località di origine e della filiera produttiva. Vengono inoltre effettuati studi sugli effetti dell'assunzione di determinati alimenti sui profili metabolici individuali.

CERM-Laboratorio di bioinformatica

Il laboratorio si occupa sia dell'analisi strutturale di macromolecole biologiche, con particolare enfasi sullo studio di metalloproteine sia dell'analisi di sequenze genomiche per l'identificazione e la comprensione di processi cellulari. Inoltre, una parte dell'attività del laboratorio è orientata allo sviluppo di metodi di calcolo basati su piattaforme computazionali distribuite (grid, cloud) per l'interpretazione di dati NMR di macromolecole biologiche. Relativamente all'analisi strutturale e di sequenze genomiche, la ricerca del laboratorio è incentrata sullo sviluppo di metodologie specificamente disegnate per tenere conto della presenza di siti di legame per ioni metallici (o cofattori contenenti metalli), sia ai fini della corretta predizione di tali siti sia per ottenere metriche e algoritmi che sfruttino esplicitamente le proprietà strutturali di tali siti. I risultati ottenuti sono immagazzinati in database pubblici. Gli strumenti sviluppati sono poi sfruttati in casi di studio di largo interesse. Relativamente allo sviluppo di metodi di calcolo per dati NMR, tali metodi sono resi pubblicamente accessibili sotto forma di servizi web in modo da coinvolgere un'ampia platea di utenti, anche con limitate conoscenze informatiche.

CERM-Laboratorio di caratterizzazione biofisica di proteine

Misure di dicroismo circolare, fluorescenza, calorimetria , UV-visibile, light scattering e stopped flow per la caratterizzazione biofisica di proteine e metallo proteine. Le strumentazioni disponibili presso il laboratorio di caratterizzazione di proteine consentono un' analisi completa delle macromolecole biologiche in soluzione fornendo informazioni che vanno ad integrarsi con i dati strutturali ottenuti da studi di risonanza magnetica nucleare e da misure di diffrazione di raggi X su cristallo singolo. Le analisi effettuabili presso il laboratorio sono in grado di fornire informazioni dettagliate sulla struttura secondaria delle proteine e sulla stabilità della struttura terziaria in funzione della temperatura. Le strumentazioni consentono l'analisi dello stato di aggregazione delle macromolecole in soluzione, la determinazione esatta del raggio idrodinamico e la determinazione della concentrazione esatta delle soluzioni. E' inoltre possibile studiare l'interazione fra proteine e quella fra proteine e piccole molecole caratterizzandone gli aspetti cinetici e termodinamici.

Laboratorio di chimica industriale

Svolge ricerche nel settore della sintesi e caratterizzazione dei materiali polimerici bio-polimerici e nanocompositi derivanti da materie prime rinnovabili, sintesi di composti organometallici dei metalli di transizione dell'VIII gruppo (Ru, Rh, Ir, Co) per uso come catalizzatori e sistemi catalitici nanostrutturati. Le applicazioni in cui il laboratorio è attivo sono il packaging, nuovi materiali per medical devices e drug delivery, adesivi e consolidanti, del legno e di altri substrati di origine naturale.

Laboratorio di sintesi organica

Svolge ricerche di carattere multidisciplinare indirizzate alla progettazione di nuove strategie sintetiche e preparazione di molecole organiche ed allo studio della loro struttura, reattività, e proprietà biologiche. Il laboratorio è attivo in numerose applicazioni innovative nel campo della catalisi, della chimica industriale, del packaging, dei processi a basso impatto ambientale, della trasformazione e stoccaggio di energia, della farmaceutica, delle tecnologie alimentari, della salvaguardia del patrimonio ambientale e dei beni culturali, del miglioramento della salute umana e della qualità della vita.

Laboratorio di metodologie sintetiche innovative

Si occupa di studiare le basi ed i meccanismi di reazioni e processi fondamentali della chimica organica, con particolare riferimento a processi innovativi a basso costo e basso impatto ambientale. Tra le metodologie di particolare interesse ed applicazione: catalisi omogenea ed eterogenea, catalisi via metalli, organocatalisi, biocatalisi, sintesi con l'utilizzo di organometalli, sintesi in trasferimento di fase, sintesi su fase solida e su materiali supportati, sintesi in flusso, utilizzo di solventi non convenzionali (fluorurati, liquidi ionici, mezzo acquoso, solvent free) e metodi di attivazione non convenzionali (microonde, ultrasuoni).

Laboratorio di bioorganica

Il tema centrale delle attività di ricerca svolte nel laboratorio riguarda l'utilizzo dei moderni metodi della chimica organica per la comprensione e la soluzione di problemi che stanno all'interfaccia tra la chimica, la biologia e la medicina quali il riconoscimento molecolare. Il laboratorio svolge ricerche mirate alla sintesi totale di nuovi composti organici di natura eterociclica, in particolare sostanze naturali o loro analoghi strutturali. Si occupa della sintesi di molecole di interesse biologico (ammino acidi, peptidi, zuccheri, glicomimetici) a partire da building blocks chirali con l'obiettivo primario di costruire librerie di derivati la cui diversità molecolare ne permette l'utilizzo come antiossidanti, antitumorali, antivirali, farmaci per le malattie del SNC e per le malattie rare, molecole con attività nei confronti di specifici metalloenzimi presenti sull'uomo, batteri, funghi o altri agenti patogeni. I vari derivati sono quindi saggiati per ottenere una soddisfacente analisi SAR che permetta di identificare in modo appropriato i potenziali lead-compound.

Laboratorio di materiali di carbonio nanostrutturati

Svolge ricerche di carattere multidisciplinare indirizzate alla > progettazione, sintesi ed applicazioni di materiali nanostrutturati di carbonio (fullerene, nanotubi di carbonio e grafene). Sviluppa tecniche > specifiche per la loro funzionalizzazione, purificazione e caratterizzazione. Le applicazioni dei composti così ottenuti > riguardano lo sviluppo di nuovi materiali per la catalisi o la sensoristica (attraverso la produzione di nanoibridi con metalli), l'uso come trasportatori in ambito biologico (dopo la coniugazione con molecole biologicamente attive), così come applicazioni in ambito fotovoltaico (dopo la coniugazione con coloranti). La ricerca quindi può trovare applicazione sia in ambito più strettamente industriale che medico.

Laboratorio di Tecnologia Farmaceutica

Svolge ricerche a carattere multidisciplinare per la progettazione di nuove forme farmaceutiche allo scopo di ottimizzare l'efficacia terapeutica, la stabilità e la sicurezza d'uso dei medicinali. In particolare si occupa della progettazione e sviluppo di sistemi micro e nano particellari e sistemi a rilascio sito-specifico (colon, SNC). Il laboratorio ha un riconoscimento internazionale per l'analisi e identificazione strutturale di costituenti naturali ed è coinvolto nello sviluppo di monografie della Farmacopea Europea per il controllo di qualità delle droghe e di estratti vegetali. Numerosi sono gli studi volti alla selezione di fitocomplessi innovativi con interesse salutistico e cosmetico.