



Anno 2013

Università degli Studi di MESSINA >> Sua-Rd di Struttura: "FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"

B.1.b Gruppi di Ricerca

1. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Micro e nanosistemi
Descrizione	<p>Lattività di ricerca, sia di base che applicata, è di tipo sperimentale e si colloca nel settore della scienza dei materiali essendo focalizzata sulla realizzazione di strutture e dispositivi di dimensioni nanometriche e sulla loro caratterizzazione ottica, chimico-strutturale e morfologica. Le attività sono principalmente rivolte alla sintesi, diagnostica di nanomateriali sia in fase solida che colloidale mediante studi di spettroscopia ottica ed elettronica e di microscopia elettronica e a sonda. In questo ambito vengono sviluppate applicazioni nei settori dell'energetica, delle biotecnologie, dell'optoelettronica, della fotonica e della sensoristica.</p> <p>Le attività possono essere così raggruppate:</p> <p>a) Sintesi, microlavorazione e diagnostica di nanostrutture metalliche, ossidi metallici, nanomateriali polimerici e a base carbonio, nanocompositi ibridi organico-inorganici, mediante le tecniche dell'ablazione da fasci laser impulsati e dell'intercalazione- esfoliazione- restacking con applicazioni nel campo della sensoristica, fotonica, conversione fotovoltaica e delle biotecnologie.</p> <p>b) Studio e realizzazione di sistemi nanostrutturati per la fotonica e la plasmonica basati anche su materiali polimerici e molecole organiche, utilizzando tecniche di microscopia a campo prossimo eventualmente anche risolta in tempo, sviluppando altresì tecniche di micro e nano-manipolazione basate sulle forze ottiche. L'attività prevede anche la realizzazione di dimostratori con l'uso di tecniche di nanolitografia e applicazione della tecnologia al campo dell'energetica e della fotonica.</p> <p>c) Studio della distribuzione termica risolta in tempo in dispositivi elettronici di potenza utilizzando un sistema di microscopia a scansione infrarossa ad alta velocità. Lo studio, condotto in collaborazione con la STMicroelectronics stabilimento di Catania, trova applicazione nei settori industriali e automotive, con l'obiettivo di caratterizzare le performances e l'affidabilità dei dispositivi in condizioni di funzionamento estreme ed in relazione alle deformazioni termomeccaniche indotte.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	NERI Fortunato (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE3_10 - Nanophysics: nanoelectronics, nanophotonics, nanomagnetism, nanoelectromechanics

PE3_4 - Electronic properties of materials surfaces, interfaces, nanostructures

PE5_6 - New materials: oxides, alloys, composite, organic-inorganic hybrid, nanoparticles

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
FINOCCHIARO	Vincenzo	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03
FAZIO	Enza	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ricercatore	FIS/01
MEZZASALMA	Angela Maria	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/01
PANARELLO	Saverio	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Assegnista	FIS/03
PATANE'	Salvatore	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/03
SCIBILIA	Santi	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03
SILIPIGNI	Letteria	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/03
TRIOLO	Claudia	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03

Altro Personale

Francesco Barreca (borsista); Simona Grimato (borsista); Sara Stelitano (borsista).

2. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Ricerca di Fisica Nucleare e Subnucleare - Reazioni Nucleari
Descrizione	<p>Dinamica delle Reazioni Nucleari</p> <p>Lo studio delle reazioni indotte da ioni pesanti con parametri di asimmetria di massa nel canale incidente, volto alla sintesi degli elementi pesanti e superpesanti, stimola gli sforzi sperimentali e teorici al fine di comprendere l'evoluzione dinamica del sistema dinucleare (DNS) che si forma nel primo step dell'interazione dei nuclei reagenti fino allo step finale della produzione dei prodotti di reazione. Pertanto, l'osservazione dei risultati sperimentali costituisce la necessaria fonte per verificare i miglioramenti dei modelli teorici descriventi i vari processi di reazione che sono sensibili ai parametri descrittivi la struttura dei nuclei reagenti e a quelli che sono influenzati dalla dinamica di reazione.</p> <p>Fisica Subnucleare</p> <p>Il gruppo svolge in seno alle collaborazioni internazionali BGO-OD(Bonn-Germania) e A2(Mainz-Germania), Graal(ESRF Grenoble-Francia) diverse attività di ricerca sperimentali volte allo studio delle reazioni fotonucleari indotte da fotoni polarizzati di alta energia 2.5 GeV su targhette di idrogeno e deuterio, e su nucleoni legati come la targhetta di carbonio-12 o la targhetta polarizzata di 3He. Si producono e si analizzano i mesoni π^0, π^-, π^+, η, ω, η' e ϕ; si studiano inoltre le risonanze barioniche attraverso la determinazione degli osservabili di polarizzazione quali ad esempio l'asimmetria di fascio.</p> <p>Nell'ambito dell'esperimento KLOE2 che si svolge presso il collider DAFNE dei Laboratori Nazionali di Frascati INFN, il gruppo è impegnato nelle ricerche sulle forze oscure attraverso l'investigazione della possibile presenza di fotoni massivi (U-boson), mediatori della detta nuova interazione, attraverso l'analisi dei processi di produzione di elettroni, muoni e pioni alle energie del collider di Frascati.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	GIARDINA Giorgio (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE2_1 - Fundamental interactions and fields

PE2_2 - Particle physics

PE2_3 - Nuclear physics

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
CURCIARELLO	Francesca	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/04
DE LEO	Veronica	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/04
FAZIO	Giovanni	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/08

Altro Personale

Mandaglio Giuseppe

3. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Studio delle applicazioni degli acceleratori di elettroni di bassa energia e delle reazioni nucleari ad energie intermedie
Descrizione	<p>Studio delle applicazioni degli acceleratori di elettroni di bassa energia</p> <p>La presenza, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Messina, di un acceleratore lineare di elettroni da 5 MeV, interamente progettato e realizzato in sede, ha consentito al gruppo di avviare, già da diversi anni, una linea di ricerca incentrata sull'acceleratore e volta allo studio delle applicazioni del trattamento con le radiazioni ionizzanti.</p> <p>In particolare, l'acceleratore in questione rappresenta una facility interdisciplinare grazie alla quale, in collaborazione con altri gruppi di ricerca e con aziende private, vengono sviluppate svariate applicazioni, quali lo studio delle modifiche delle proprietà chimico-fisiche dei mezzi irradiati, la sintesi di nuovi materiali biocompatibili, la sterilizzazione di materiali di interesse biologico, la fattibilità di processi industriali innovativi.</p> <p>Parallelamente alle ricerche sopraesposte, è in corso di sviluppo una nuova linea di fascio che permetterà l'estrazione di singoli elettroni con energia ben definita, al fine di caratterizzare e calibrare rivelatori di nuova generazione.</p> <p>Reazioni nucleari ed equazione di stato della materia nucleare</p> <p>Per quanto riguarda l'attività in fisica nucleare, essa è rivolta allo studio dell'equazione di stato della materia nucleare ed ai vari meccanismi di reazione che portano alla produzione di frammenti di massa intermedia in reazioni nucleari fra isotopi pesanti con differenti valori di isospin.</p> <p>Parallelamente si sta svolgendo un intenso lavoro per la realizzazione del nuovo correlatore FARCOS (Femtoscope ARray for COrelations and Spectroscopy), un array modulare di telescopi rivolto allo studio di funzioni di correlazione a due o più particelle. Le misure di correlazione possono fornire importanti informazioni sulla evoluzione spazio-temporale</p>

	delle sorgenti di emissione che si formano durante le reazioni nucleari fra ioni pesanti, permettendo così la caratterizzazione dei complessi meccanismi di reazione coinvolti. Esse inoltre rappresentano un valido strumento per esplorare stati instabili di nuclei esotici.
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	TRIFIRO' Antonio (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE2_1 - Fundamental interactions and fields

PE2_2 - Particle physics

PE2_3 - Nuclear physics

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
AUDITORE	Lucrezia	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Assegnista	FIS/04
QUATTROCCHI	Lucia	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/04
TRIMARCHI	Marina	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ric. a tempo determ.	FIS/04

4. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Fisica dei plasmi NLTE generati da impulsi laser di potenza
Descrizione	<p>Le tematiche di ricerca sviluppate da questo gruppo di ricerca sono così sintetizzate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)Studio interazione laser-materia con impulsi laser di alta intensità, dell'ordine di 1010 W/cm² e per impulsi di durata 3 ns ottenuti da un Nd:YAG Pulsed Laser. 2)Produzioni di plasmi in non-equilibrio in alto vuoto, studio delle emissioni di fotoni, elettroni ed ioni dal plasma e dei processi di accelerazione ionica con rivelatori dedicati. 3)Tecniche di monitoraggio ultraveloce di plasmi ad alta temperatura e alta densità con metodiche a tempo di volo, a deflessione elettromagnetica e CCD al sub-microsecondo per la loro caratterizzazione on line. 4)Studio di rivelatori e di tecniche di rivelazione che fanno uso di Ion Collector, Rivelatori a stato solido a base di Si, SiC e Diamante, Spettrometria di massa a quadrupolo, Langmuir Probe, CCD camera veloce nel campo del visibile, spettroscopia ottica nel campo del visibile, vicino UV e vicino UR, uso di scintillatori plastici veloci e di rivelatori a tracce. L'elettronica di rivelazione si avvale di oscilloscopio a memoria ultraveloce a larga banda e 4 GSs. 5)Spettroscopia XRF per analisi di elementi composizionali e in tracce, tramite fluorescenza di raggi X-caratteristici in aria e in vuoto, con sorgente a tubo X. 6)Produzione di nano-particelle in soluzioni liquide per applicazioni nel campo della medicina e nel campo della preparazione di advanced targets per essere irradiate da laser ad altissima intensità (~1018 W/cm²) in laboratori internazionali . 7)Microscopia ottica per misure di bagnabilità delle superfici solide, con particolare interesse nel campo dei biomateriali. 8)Caratterizzazione ottica di target sottili tramite sorgenti UV, VIS e IR calibrate, fibre ottiche e spettroscopia ad alta risoluzione spettrale. 9)Preparazione di film sottili tramite tecnica del Pulse Laser Deposition e Ion Sputtering, attraverso un laser Nd:Yag e un cannone ionico da 3 KV. 10)Analisi di campioni di interesse nel campo dei Beni Culturali con tecnica LAMQS (Laser Ablation coupled to Mass Quadrupole Spectrometry).
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	TORRISI Lorenzo (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE2_11 - Lasers, ultra-short lasers and laser physics

PE2_5 - Gas and plasma physics

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
---------	------	-----------	-----------	---------

CUTRONEO	Mariapompea	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/01
SCOLARO	Cristina	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/01
SAYED AHMED MOHAMED	Rania	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03

5. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Materiali disordinati: Struttura e dinamica vibrazionale
Descrizione	<p>Il gruppo di ricerca svolge essenzialmente le seguenti tematiche scientifiche:</p> <p>A. Dinamica vibrazionale e di rilassamento in vetri densificati a pressioni nell'intervallo dei GPa. La densificazione permanente di un vetro assume un ruolo primario nell'investigazione della dinamica vibrazionale e di rilassamento, perché permette (i) di ottenere variazioni controllate della tipologia e della concentrazione delle unità strutturali del network senza alterare la stechiometria del sistema e (ii) di studiare indirettamente gli effetti della pressione sulle proprietà termodinamiche, per le quali risulta tecnicamente complessa la realizzazione di esperimenti in situ. Sono studiate le modifiche strutturali, le proprietà termiche, la dinamica vibrazionale e di rilassamento di vetri prototipi forti (B2O3 e SiO2) modificati tramite la densificazione a temperature inferiori (SiO2) e superiori (B2O3) alla temperatura di transizione vetrosa Tg, rivelando una sensibile diminuzione della eccitazioni vibrazionali addizionali di bassa energia allaumentare della densità. Questi modi collettivi hanno frequenze variabili nell'intervallo fra 0.1 e 3 THz e originano (i) il picco Bosonico (BP) negli spettri di scattering inelastico della luce (Raman) e dei neutroni, (ii) un eccesso di calore specifico a basse temperature (1-20 K), che ha la forma di un ampio picco quando riportato come Cp/T3 e (iii) un plateau nella conducibilità termica κ(T) a circa 10 K.</p> <p>B. Origine del primo picco di diffrazione (FSDP) nei vetri. In un cristallo, gli atomi sono disposti periodicamente su un reticolo ed il primo picco di Bragg nel cammino di diffrazione corrisponde alla più grande distanza fra i piani reticolari. Nei vetri, le correlazioni atomiche si estendono oltre l'ordine a corto range anche all'interno della regione caratterizzata dall'ordine a medio range (1-5 nm), ma sono fortemente influenzate dalla peculiare assenza di ordine traslazionale a lungo range che porta alla scomparsa di alcuni picchi di Bragg dal cammino di diffrazione, sostituiti da aloni di scattering poco definiti. Il primo intenso picco di diffrazione (FSDP) rappresenta il primo alone nel cammino di diffrazione di un vetro. Si ritiene che il FSDP sia associato all'ordine a range intermedio e contenga importanti informazioni sulla struttura dei vetri. Inoltre, è opinione diffusa che la disposizione atomica nei vetri, sulla scala di lunghezze intermedie, definisca le dimensioni delle eterogeneità strutturali che limitano la conducibilità termica e determinano lo spettro vibrazionale di bassa energia (il Boson peak) nello stato vetroso. Le variazioni nell'intensità e nella posizione del FSDP riflettono le variazioni nelle distribuzioni delle dimensioni e della forma delle gabbie all'interno del network tridimensionale.</p> <p>C. Mobilità locale e cooperativa, fragilità ed anarmonicità in polimeri amorfi. . Un aspetto intrigante riguardante l'andamento dinamico dei polimeri amorfi è la comprensione dei meccanismi microscopici che regolano la dipendenza dalla temperatura dei rilassamenti segmentali cooperativi. I polimeri esibiscono una struttura molecolare complessa, caratterizzata da differenti forze intra- ed inter-molecolari, per cui l'arrangiamento delle catene causa significative deviazioni del rilassamento cooperativo o rilassamento- dalla linearità e dall'esponenzialità nella regione di transizione vetrosa. Da questo punto di vista, la fragilità di un liquido glass-forming, un concetto introdotto da C. A. Angell, rappresenta una importante proprietà che misura lo scostamento dall'andamento di Arrhenius della sua viscosità. I liquidi fragili, come i polimeri, sono sostanze con legami intermolecolari non direzionali che permettono sostanziali variazioni dell'ordine locale alla transizione vetrosa, evidenziate da pronunciate deviazioni della viscosità dall'andamento di Arrhenius.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	CARINI Giuseppe (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE3_13 - Structure and dynamics of disordered systems: soft matter (gels, colloids, liquid crystals...), glasses, defects

PE3_3 - Transport properties of condensed matter

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
D'ANGELO	Giovanna	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/01
TRIPODO	Gaspare	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/01

Altro Personale	Dr. Antonio Bartolotta, Dr. Giovanni Carini, Dr.ssa Cristina Crupi, Dr. Gaetano Di Marco, Dr. Cirino Vasi, IPCF-CNR, Sede di Messina, Italy.
------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Processi di rilassamento e conducibilità ionica in materiali disordinati
Descrizione	<p>Tematiche scientifiche:</p> <p>Conducibilità e rilassamenti meccanici e dielettrici in vetri a conduzione ionica. La conducibilità e la costante dielettrica complessa dei vetri a conduzione ionica dipendono dalla temperatura e dalla frequenza del campo elettrico cui vengono sottoposti. Lo studio di queste caratteristiche per vetri di varia composizione è fondamentale per le applicazioni che tali materiali trovano in campo tecnologico, per esempio come elettroliti solidi. Le ricerche che il gruppo ha svolto su vetri in cui la conduzione è dovuta a ioni argento, ioni litio o altri ioni alcalini, hanno consentito di conoscere la risposta dielettrica di tali materiali in un vasto intervallo di temperatura e di frequenza, dai mHz ai GHz, e di confrontare la risposta dielettrica con la risposta meccanica in funzione della frequenza e della temperatura.</p> <p>Proprietà dei rilassamenti secondari in liquidi glass-forming e vetri. Lo studio dei processi secondari di rilassamento è di grande interesse, sia nell'ambito della ricerca sui sistemi glass-forming, sia nel campo dei sistemi di interesse biofisico e farmaceutico. Si è posta l'attenzione sui processi di rilassamento secondario osservati sperimentalmente a frequenze più basse rispetto al processo di rilassamento alfa. A questo scopo è stata studiata la risposta dielettrica di materiali glass-forming per frequenze comprese fra i mHz e i GHz in funzione della temperatura nella regione al di sopra della glass-transition temperature. Dalle caratteristiche dei rilassamenti dielettrici osservati si è cercato di risalire alla loro origine microscopica. Il confronto con i risultati di esperimenti di diffrazione di raggi X ha consentito di studiare la possibile connessione fra i rilassamenti secondari osservati e la formazione di nanoaggregati nei materiali puri.</p> <p>Proprietà dinamiche di liquidi ionici. A causa della elevata conducibilità ionica e stabilità in temperatura, i liquidi ionici sono interessanti per varie applicazioni. Particolarmente adatta allo studio di questi materiali è la tecnica nota come broadband dielectric spectroscopy. Gli esperimenti effettuati in funzione della frequenza fra 10⁻² Hz e 10¹⁰ Hz e in funzione della temperatura consentono di caratterizzare la conducibilità, i processi di rilassamento e le energie di attivazione associate a tali processi dinamici. Possibili fenomeni di cristallizzazione, durante i cicli termici cui vengono sottoposti i materiali, corrispondono a brusche riduzioni dei valori della conducibilità dc ed influenzano anche la risposta dielettrica in funzione della frequenza. Si è scelto quindi di operare, in primo luogo, su un liquido ionico puro con caratteristiche di good glass former, come materiale rappresentativo per lo studio di questa classe di materiali.</p> <p>Rilassamento dielettrico in materiali parzialmente cristallini. Dipendendo dalla storia termica, liquidi sottoraffreddati possono subire una parziale cristallizzazione. Ciò può costituire un problema in materiali di interesse farmaceutico o biologico. Utilizzando un sistema di misura sviluppato in sede sono state studiate le proprietà dielettriche di un liquido glass-former al variare della storia termica. È stata studiata la risposta dielettrica del materiale in seguito a parziale cristallizzazione, ponendo i risultati a confronto con il comportamento mostrato dallo stesso materiale in condizione di liquido sottoraffreddato.</p> <p>Proprietà dinamiche e strutturali di sostanze anfifiliche e loro miscele. Le ricerche svolte sono state focalizzate su come cambiamenti sistematici della struttura molecolare dei surfattanti che compongono una miscela binaria si riflettono sulle proprietà macroscopiche quali la conducibilità d.c. e la costante dielettrica complessa. La discussione dei risultati è stata effettuata considerando anche le indicazioni strutturali ottenute mediante x-rays scattering.</p> <p>Proseguimento dell'attività di ricerca e obiettivi. Ci si propone di sfruttare le potenzialità delle tecniche di indagine sperimentale sviluppate in sede, spettroscopia dielettrica broadband e spettroscopia meccanica a frequenze ultrasoniche, per ampliare lo studio della conducibilità e dei processi di rilassamento nei vari tipi di sistemi disordinati sopra citati per migliorare la comprensione dei meccanismi microscopici responsabili per la risposta dinamica ed aprire la strada a potenziali applicazioni. Con l'ausilio di collaborazioni ci si propone di chiarire la relazione tra aspetti strutturali microscopici dei materiali e proprietà macroscopiche, e possibilmente porre le basi per formulare opportuni modelli per la risposta dinamica dei materiali.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	CUTRONI Maria (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE3_13 - Structure and dynamics of disordered systems: soft matter (gels, colloids, liquid crystals...), glasses, defects

PE3_3 - Transport properties of condensed matter

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
FEDERICO	Mauro	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ricercatore	FIS/01
MANDANICI	Andrea	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ricercatore	FIS/01

7. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Studio delle proprietà strutturali e dinamiche di sistemi supra-molecolari. Metodologie fisiche applicate ai beni culturali
	<p>Linee di ricerca:</p> <p>I) Studio delle proprietà strutturali e dinamiche di sistemi supra-molecolari.</p> <p>Obiettivo principale della ricerca è quello di capire come controllare e modulare i parametri più significativi delle CDNS, quali il grado di reticolazione, la dimensione e la distribuzione dei nanopori, il rapporto idrofilicità/idrofobicità, la capacità di rigonfiamento (swelling). Tutte queste proprietà possono influenzare significativamente le capacità di inclusione e di rilascio delle CDNS, e, di conseguenza, determinarne il loro comportamento come vettori per farmaci. A tale scopo può</p>

Descrizione	<p>essere effettuata un'ampia indagine strutturale e dinamica dei suddetti sistemi, mediante una varietà di tecniche sperimentali, che abbracciano una vasta regione del piano (k,), quali spettroscopia FTIR-ATR, Raman, e neutronica. Grazie a questo studio spettroscopico così dettagliato, è possibile caratterizzare le modificazioni strutturali del network delle CDNS per effetto del fenomeno di swelling, con particolare riguardo allo stato dell'acqua all'interno del polimero. Alla luce delle informazioni ottenute, è possibile pertanto verificare l'efficacia dell'intrappolamento delle molecole guest nella rete polimerica delle nano-spugne, mediante le sopracitate tecniche sperimentali. Vengono, poi, individuati anche i gruppi funzionali delle molecole ospiti principalmente coinvolti nelle interazioni intermolecolari con l'host e responsabili della stabilità dei complessi. Questo compito specifico è affrontato utilizzando un approccio sperimentale-numerico già applicato con successo in indagini, precedentemente realizzate, di complessi farmaco-CD. Le informazioni così ottenute si rivelano cruciali per l'ottimizzazione finale dei protocolli di preparazione delle formulazioni.</p> <p>In questa linea di ricerca, si è in grado di realizzare uno studio dettagliato di dinamica vibrazionale di nano-spugne a base di -ciclodestrina (-CDNS), costituenti una nuova classe di materiali polimerici ottenuti per reazione di -CD con dianidride piromellitica (PMA) come agente reticolante, al fine di studiare la capacità di swelling di questi sistemi attraverso misure di assorbimento infrarosso in Trasformata di Fourier in configurazione di riflessione totale attenuata (FTIR-ATR) e di scattering Raman.</p> <p>II) Metodologie fisiche applicate ai beni culturali.</p> <p>La conoscenza della collocazione geografico-temporale e dell'autenticità di manufatti di interesse storico artistico rappresenta sicuramente uno dei campi di ricerca della fisica applicata ai beni culturali di maggiore fascino ed interesse. La caratterizzazione chimico-fisica e/o mineralogica dei reperti in oggetto richiede lo sviluppo di tecniche assolutamente non distruttive a motivo della preziosità ed unicità degli oggetti da investigare. Inoltre, se tali metodologie vedono anche l'utilizzo di strumentazioni portatili che permettono una caratterizzazione in situ del bene culturale, ciò rappresenta senza ombra di dubbio un valore aggiunto. In tale riferimento, l'attività di ricerca viene rivolta alla caratterizzazione chimico-fisica e tecnologica di differenti tipologie di reperti lapidei e ceramici, provenienti da vari siti dell'area del Mediterraneo. Risultati innovativi e particolarmente interessanti possono essere ottenuti grazie ad una caratterizzazione spettroscopica strutturale su diverse scale di osservazione dal macroscopico al mesoscopico di frammenti archeologici di ceramica. In questo senso, l'obiettivo principale è quello di evidenziare le potenzialità di metodologie analitiche non-invasive e non usuali in campo archeometrico, quale ad esempio lo scattering di neutroni a piccolo angolo (SANS) e la diffrazione di neutroni. La correlazione fra i vari risultati sperimentali ottenibili anche in congiunzione con altre tecniche usuali, come la tipologia macroscopica e la tessitura dei campioni, tramite analisi petrografica, il raggio di girazione e la dimensione frattale delle interfacce degli aggregati mesoscopici, mediante tecnica SANS, unitamente all'analisi mineralogica realizzabile con diffrazione di raggi X (XRD) e con microscopia elettronica a scansione (SEM), può portare alla individuazione della tecnologia di produzione dei campioni in studio.</p> <p>Sempre nel campo delle metodologie fisiche applicate ai beni culturali, il gruppo di ricerca è inoltre in grado di realizzare un'analisi di fluorescenza X con strumentazione portatile su un vasto set di calcareniti appartenenti a diverse formazioni di rocce. L'obiettivo principale è quello di testare la potenzialità della tecnica di fluorescenza X portatile (PXRF) al fine di discriminare rocce con caratteristiche simili e creare un data base di rocce carbonatiche, comunemente utilizzate in passato nella produzione di sculture e manufatti di pietra. I risultati ottenibili consentono pertanto di classificare i campioni appartenenti a diverse formazioni e all'interno di ciascuna formazione permettono di distinguere le diverse tipologie di roccia.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	MAJOLINO Domenico (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE3_1 - Structure of solids and liquids

PE3_13 - Structure and dynamics of disordered systems: soft matter (gels, colloids, liquid crystals...), glasses, defects

PE3_16 - Physics of biological systems

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
CRUPI	Vincenza	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/01
MAISANO	Giacomo	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Ordinario	FIS/01
VENUTI	Valentina	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ricercatore	FIS/01

Altro Personale

Longo Francesca

8. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Caratterizzazione strutturale e dinamica di sistemi materiali di interesse biofisico Metodologie fisiche applicate ai settori ambiente ed energia
	I temi di ricerca affrontati sono molteplici e sotto alcuni aspetti anche diversi tra loro, per quanto emerge un comune motivo conduttore: l'uso integrato di tecniche di indagine sperimentali e numeriche per la caratterizzazione delle correlazioni spazio-temporali di sistemi materiali di interesse biofisico. Tali sistemi sono caratterizzati da una struttura

Descrizione	<p>dinamica parametrizzabile per mezzo di opportune scale spazio-temporali che possono essere investigate sia sperimentalmente che mediante approcci teorici e simulativi. In questo riferimento i temi di ricerca possono così sintetizzarsi: a) studio delle distanze e dei tempi caratteristici per cui il concetto di ordine risulta dominante; b) studio delle influenze che tali proprietà di ordine esercitano sui meccanismi microscopici e sui comportamenti macroscopici di sistemi materiali (processi di rilassamento, idratazione, coordinazione, denaturazione, resilienza, flessibilità, etc...). I sistemi sottoposti ad indagine comprendono liquidi puri, soluzioni di disaccaridi anche in presenza di glicerolo e glucosio, alcune classi di bioprotettori, microemulsioni, polimeri, proteine e sistemi complessi di interesse biotecnologico. Le tecniche di indagine maggiormente utilizzate sono lo scattering Raman, assorbimento infrarosso in trasformata di Fourier e la levitazione acustica presso i laboratori del Dipartimento di Fisica e di Scienze della Terra; lo scattering di neutroni (diffrazione neutronica, scattering elastico, quasi-elastico e inelastico di neutroni, scattering di neutroni a piccolo angolo) e la spettroscopia di luce di sincrotrone, con esperimenti realizzati presso le Large Scale Facilities europee (Rutherford Appleton Laboratory, Chilton-Didcot, Oxford; Berlin Neutron Scattering Center, BENSC, Berlino; Laboratoire Léon Brillouin, LLB, Parigi; Institute Laue Langevin, ILL, Grenoble; European Synchrotron Radiation Facility, ESRF, Grenoble; Source Optimisée de Lumière d'Énergie Intermédiaire de LURE, SOLEIL, Parigi). L'attività di ricerca è indirizzata anche a studi di fattibilità per la progettazione e realizzazione di spettrometri a tempo di volo operanti secondo la modalità Resolution Elastic Neutron Scattering (RENS) per la European Spallation Source (ESS). In questo quadro di riferimento, particolare attenzione è rivolta all'analisi delle proprietà chimico-fisiche che risultano rilevanti nei meccanismi di bioprotezione; in particolare, l'analisi dei moti molecolari coinvolti nei processi di bioprotezione è in grado di fornire informazioni di fondamentale importanza sui processi di stabilizzazione. In questo contesto si inserisce lo studio di sistemi binari bioprotettore/solvente e ternari macromolecola/bioprotettore/solvente. L'attenzione è anche rivolta alle proprietà della cosiddetta transizione dinamica che viene osservata nelle proteine idratate come un incremento repentino dello spostamento quadratico medio misurato mediante scattering elastico di neutroni; per chiarire questa tematica vengono considerate misure integrate di scattering di neutroni, di spettroscopia Raman e IR su proteine anidre e idratate, con l'aggiunta (al variare della concentrazione) di soluzioni di trealosio, glicerolo e polimeri di crescente peso molecolare. Questi sistemi sono investigati anche al variare del range di temperatura, della rapidità di cooling e heating, del pH ed in presenza di campi elettromagnetici esterni; in quest'ultimo caso l'attenzione è indirizzata ai processi di denaturazione di alcune proteine e al danno biologico, anche in presenza di bioprotettori. Questi studi vengono condotti anche su cellule, come per esempio le cellule neuronali di neuroblastoma differenziate, in seno a delle collaborazioni attivate con il Policlinico di Messina.</p> <p>Sotto il profilo applicativo l'obiettivo è rappresentato dalla messa a punto, attraverso il contributo sinergico di competenze interdisciplinari, di nuove metodologie non-empiriche per la conservazione basate sull'impiego di bioprotettori naturali.</p> <p>Nell'ambito della Fisica applicata nel settore ambientale, vengono impiegate alcune tecnologie fisiche per la misurazione dei valori di campo elettromagnetico che vengono trattati mediante l'impiego di Sistemi Informativi Territoriali (Geographic Informative Systems, GIS) ai fini dell'analisi e della trasposizione multimediale delle informazioni.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	MAGAZU' Salvatore (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE3_13 - Structure and dynamics of disordered systems: soft matter (gels, colloids, liquid crystals...), glasses, defects

PE3_16 - Physics of biological systems

PE3_3 - Transport properties of condensed matter

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
CACCAMO	Maria Teresa	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/01

Altro Personale	Migliardo Federica
------------------------	--------------------

9. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Sistemi biofisici e biopolimerici, caratterizzazione ed applicazioni
	<p>nel Gruppo si sviluppano le seguenti linee di ricerca:</p> <p>Membrane Biomimetiche</p> <p>Lo studio delle membrane biologiche e la loro interazione con le biomolecole è un campo di ricerca fortemente interdisciplinare che conduce a ricadute nel campo medico farmacologico e in quello della bio-sensoristica. Le biomembrane inoltre sono un esempio di sistemi colloidali e mostrano particolari proprietà fisiche che sono essenziali per la funzionalità biologica. Nonostante la loro complessità, lo studio delle membrane ci permette di esplorare le relazioni tra modulazioni bio-chimiche e proprietà fisiche dei biomateriali e la loro implicazione nel controllo delle funzioni biologiche.</p> <p>La possibilità di realizzare membrane modello, formate da doppi strati di fosfolipidi separati da strati di solvente acquoso, permette di studiarne le interazioni a livello molecolare. Inoltre è eventualmente possibile l'inserimento di specifici anfifili/ polipeptidi/proteine nel doppio strato fosfolipidico per studiarne l'interazione con la stessa membrana. Particolare attenzione è posta allo studio delle interazioni tra doppio strato di fosfolipidi e alcoli che sono rilevanti per la</p>

Descrizione	<p>comprensione di vari processi biologici tra cui la permeabilità della membrana plasmatica e meccanismi molecolari dell'anestesia. In particolare, tramite tecniche di Calorimetria, Diffrazione X e misure volumetriche, viene studiato il sistema DMPC- C4H9OH (Dimiristoilfosfatidilcolina-butanolo [1:2]), depositato su supporti di muscovite in condizione di full-hydration. Vengono studiati gli effetti della presenza dell'alcool sulle temperature di transizione del DMPC e sulla densità. L'uso combinato delle diverse tecniche permette di osservare un assottigliamento dello spessore del doppio strato lipidico ed un aumento dell'area per testa polare.</p> <p>Dinamica vibrazionale in biomolecole.</p> <p>In questa linea di ricerca vengono studiate le proprietà strutturali e dinamiche di biosistemi (proteine e membrane fosfolipidiche) e delle loro interazioni, con particolare riferimento al ruolo dell'acqua di idratazione nella struttura, nella dinamica e nella funzionalità biologica. In particolare viene studiata la dinamica collettiva dell'acqua di idratazione di biomolecole, sulla scala dei picosecondi, affiancando le tecniche sperimentali di scattering coerente di neutroni e di spettroscopia Far-FTIR alla tecnica computazionale di simulazione di dinamica molecolare classica.</p> <p>Hydrogel</p> <p>Obiettivo della ricerca è lo studio delle proprietà dinamico-strutturali di hydrogel polimerici. Al fine di realizzare materiali quanto più biocompatibili, si utilizzano diverse tecniche, tra cui l'irraggiamento di elettroni, e i crosslink sia fisici che chimici, per sintetizzare hydrogel pH-sensitive a base di polisaccaridi. Particolare attenzione viene dedicata alla sintesi di hydrogel dually crosslinked cioè hydrogel in cui sono contemporaneamente presenti sia crosslink chimici che fisici. L'attività di ricerca comprende una prima fase di ottimizzazione del processo di sintesi e una seconda fase di caratterizzazione dei sistemi. In particolare, vengono studiate le proprietà strutturali e morfologiche tramite FTIR e XRD e SEM, unitamente alla cinetica di swelling osservandone il comportamento al variare dei parametri ambientali. Vengono inoltre investigate le proprietà dinamiche e reologiche tramite stress e frequency sweep tests.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	WANDERLINGH Ulderico (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE3_13 - Structure and dynamics of disordered systems: soft matter (gels, colloids, liquid crystals...), glasses, defects

PE3_16 - Physics of biological systems

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
BRANCA	Caterina	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ricercatore	FIS/01
D'ANGELO	Giovanna	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/01
FINOCCHIARO	Danilo	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/01
KHOUZAMI	Khaoula	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/01

Altro Personale

Dr Valeria Conti Nibali, Ruhr-University Bochum Institute for Physical Chemistry, Germany; Dr. Alessandro Paciaroni, Università di Perugia, Italy; Dr. Mounir Tarek CNRS UHP, Université de Lorraine, Nancy, France; Dr. Cristina Crupi IPCF-CNR, UOS di Messina, Italy.

10. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Intrappolamento e Manipolazione di Particelle Nanometriche. Interazione Radiazione-Materia in Regime di Accoppiamento Forte e Ultraforte. Proprietà delle Particelle che Compongono il Mezzo Interstellare
Descrizione	<p>L'attività di ricerca collocata nel settore scientifico-disciplinare di Fisica della Materia, viene svolta a livello teorico pur in stretta collaborazione con gruppi sperimentali. Essa è focalizzata su diversi aspetti dell'interazione luce-materia che comprendono:</p> <p>i) Lo scattering elettromagnetico di micro e nanoparticelle dielettriche, metalliche ed ibride. I calcoli sono basati sul metodo dell'espansione multipolare dei campi. Il formalismo si basa sulla generalizzazione della teoria di Mie ed include gli effetti di scattering multiplo tra le diverse particelle.</p> <p>ii) Lo studio delle forze ottiche per l'intrappolamento e la manipolazione di strutture anche a dimensionalità ridotta (optical tweezers). Le tecniche sviluppate consentono di studiare l'intrappolamento di particelle complesse e con costanti ottiche arbitrarie nella regione focale di un sistema ottico ad alta apertura numerica. Lo studio delle forze ottiche è stato esteso anche a sistemi optomeccanici costituiti da un oscillatore meccanico accoppiato ad una cavità ottica.</p> <p>iii) Lottica quantistica con particolare riferimento allelettrodinamica quantistica di cavità (cavity-QED) in regime di accoppiamento forte ed ultra-forte. Tale attività comprende anche lo studio di circuiti quantistici superconduttori tra cui risonatori ottici superconduttori interagenti con atomi artificiali realizzati mediante giunzioni Josephson (circuit-QED) e più in generale di sistemi quantistici ibridi fortemente interagenti. Tali sistemi vengono studiate utilizzando il formalismo della matrice densità per sistemi quantistici aperti e la teoria input-output per risonatori ottici.</p>

	iv) La nano-ottica e in particolare lo studio dell'interazione su scala nanometrica tra plasmoni localizzati di superficie ed emettitori quantistici. L'interazione tra tali sistemi offre infatti la possibilità di manipolare la luce su scala nanometrica per la progettazione di dispositivi fotonici ed optoelettronici ultracompati.
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	SAIJA Rosalba (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE2_6 - Electromagnetism

PE2_8 - Ultra-cold atoms and molecules

PE3_12 - Molecular electronics

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
GARZIANO	Luigi	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03
MAGAZZU'	Alessandro	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03
MONACA	Marco Antonio	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03
STASSI	Roberto	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03
SAVASTA	Salvatore	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/03

Altro Personale

A. Cacciola, O. Di Stefano, A. Ridolfo

11. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Mineralogia, geochimica ed analisi micropaleontologica di sedimenti pelitici.
Descrizione	<p>La contaminazione dei sedimenti dovuta a sostanze chimiche artificiali rappresenta una problematica piuttosto recente. Uno dei comparti ambientali maggiormente interessati dal problema è quello idrico e, più nello specifico, quello marino. In generale i sedimenti comprendono prevalentemente materiali solidi (minerali ed organici) derivati dai fenomeni di degradazione meteorica ed erosione. Le sorgenti della contaminazione possono essere puntuali (es. scarichi industriali) o non puntuali (es. deposizione atmosferica).</p> <p>I rischi connessi con i sedimenti contaminati possono essere così distinti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disfunzioni indotte agli ecosistemi: ascrivibili all'alterazione delle comunità biotiche presenti in sito per effetto dei fenomeni di bioaccumulazione. - Rischi indotti alla salute umana: dovuti al consumo di prodotti provenienti da aree contaminate o al contatto dei sedimenti stessi. <p>La nostra ricerca è finalizzata principalmente sull'inquinamento da metalli pesanti.</p> <p>Le metodiche di studio utilizzate possono essere riassunte nelle seguenti fasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La prima fase prevede una classificazione granulometrica dei sedimenti condotta mediante levigatore di Appiani al fine di ricavare informazioni sulle dimensioni dei granuli, sulla loro distribuzione statistica, sui processi di sedimentazione, di trasporto dei materiali e sulla loro evoluzione post-deposizionale; 2. Una seconda fase è rappresentata dall'analisi diffrattometrica, che consente una determinazione qualitativa e semiquantitativa dei vari sedimenti argillosi; 3. L'analisi chimica dei sedimenti permette inoltre di effettuare una valutazione composizionale (determinazione degli elementi maggiori ed in traccia). Lo studio chimico consente di valutare e quantificare il contenuto di metalli pesanti nei sedimenti analizzati e, attraverso l'Indice di Contaminazione (CI) e l'Indice di Geoaccumulazione (Igeo), di valutare il grado di inquinamento. 4. In ultimo viene effettuato uno studio sulle associazioni a Foraminiferi per valutare le alterazioni indotte agli ecosistemi.
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	SACCA' Domenica (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE10_10 - Mineralogy, petrology, igneous petrology, metamorphic petrology

PE10_6 - Paleoclimatology, paleoecology

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
NUCERA	Preziosa	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	GEO/06

12. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Geofisica generale ed applicazioni territoriali
Descrizione	<p>Lattività riguarda due temi principali (1) Geofisica e geodinamica del sistema Tirrenolionio-ArcoCalabro e (2) Fisica dei fenomeni sismici ed applicazioni territoriali.</p> <p>Per quanto concerne il tema (1) lattività è coordinata da B. Orecchio ed è riferibile a vari progetti finanziati, tra questi il Progetto Nazionale PRIN 2010-2011: "Geodinamica attiva e recente dell'Arco Calabro e del complesso di accrezione nel Mar Ionio", nell'ambito del quale B. Orecchio è responsabile dell'Unità di Ricerca dell'Università di Messina, ed il Progetto INGV-DPC S1 2012-2013 "Miglioramento delle conoscenze per la definizione del potenziale sismogenetico" nel quale D. Presti coordina il team dell'Università di Messina. Questo tema di ricerca è sviluppato in collaborazione con il Lamont-Doherty Earth Observatory della Columbia University, l'Institute of Petroleum Geology and Geophysics di Novosibirsk, l'Université des Antilles et de la Guyane, l'Università della Calabria, l'Università di Roma Tre, l'Università di Catania, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, l'ISMAR del CNR di Bologna. Nell'ambito della collaborazione con il Lamont-Doherty Earth Observatory, Barbara Orecchio e Cristina Totaro sono state impegnate in alcuni stages presso la Columbia University nella seconda metà del 2013. I risultati degli studi condotti nel 2013 rappresentano ulteriori approfondimenti delle conoscenze disponibili per l'area dell'Arco Calabro-Peloritano. Ciò vale in modo particolare in riferimento alle conoscenze tomografiche a livello crostale ed all'individuazione delle strutture e dei campi di stress e strain tettonico nella regione. Di particolare rilevanza la scoperta di una megafrena lungo la costa e nell'immediato off-shore del crotonese avvenuta nell'ambito di una collaborazione con INGV e le Università della Calabria e di Roma Tre.</p> <p>Per quanto concerne il tema (2) lattività è coordinata da G. Neri ed è riferibile a vari progetti, tra questi il Progetto PO-FESR 2007-2013 Linea di Intervento 4.1.1.1 dal titolo Attività di sviluppo sperimentale finalizzata alla riduzione del rischio sismico nella Sicilia Orientale, nell'ambito del quale G. Neri è responsabile per l'Università di Messina. Questo tema di ricerca è sviluppato in collaborazione con la St. Louis University, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, l'Università di Catania, l'Università della Calabria, l'Università di Malta, l'Università di Bari e l'Università di Milano. I risultati degli studi condotti nel 2013 riguardano in modo particolare (a) il perfezionamento delle tecniche di localizzazione dei terremoti ai fini del riconoscimento delle strutture sismogenetiche e del loro potenziale sismico, (b) l'adozione di nuove tecniche di inversione delle forme d'onda e di generazione di sismogrammi sintetici utili per una migliore comprensione dei meccanismi sismogenetici e per la stima degli scuotimenti attesi al suolo da sorgenti sismiche prefissate, (c) la valutazione dei livelli di pericolosità sismica sul territorio attraverso l'integrazione di tali metodologie con tecniche di geofisica applicata e geologia.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	NERI Giancarlo (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE10_7 - Physics of earths interior, seismology, volcanology

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
PRESTI	Debora	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Assegnista	GEO/10
ORECCHIO	Barbara	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ricercatore	GEO/10
TOTARO	Cristina	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Assegnista	GEO/10

13. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Mineralogia: applicazioni geologico-ambientali, tecnologiche e per i Beni Culturali
	<p>Descrizione sintetica delle attività</p> <p>(1) Studi strutturali e applicativi di zeoliti naturali e sintetiche</p>

Descrizione	<p>Questa linea di ricerca rientra nel Progetto Nazionale PRIN 2010-2011 DALLE MATERIE PRIME DEL SISTEMA TERRA ALLE APPLICAZIONI TECNOLOGICHE: STUDI CRISTALLOCHIMICI E STRUTTURALI, nell'ambito del quale S. Quartieri è responsabile dell'Unità di Ricerca dell'Università di Messina il cui progetto ha titolo STUDIO DELLE INTERAZIONI HOST/GUEST IN MATERIALI MICROPOROSI DI INTERESSE TECNOLOGICO.</p> <p>L'attività è stata svolta in collaborazione con diversi gruppi di ricerca sia italiani (Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche UNIMORE, Dipartimento di Scienze della Terra UNITO, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra UNIFE, Dipartimento di Agraria UNIBO), che stranieri (ESRF, Grenoble; beamline BM01 e GILDA) e si è basata sull'utilizzo di tecniche diffrattometriche (diffrazione a raggi X da sorgenti convenzionali e luce di sincrotrone), termogravimetriche e spettroscopiche (spettroscopia UV-Vis e IR).</p> <p>I principali temi investigati nell'attività di ricerca svolta nel 2013 sono i seguenti:</p> <p>a) Stabilità termica e deformazioni indotte dalla temperatura nella zeolite naturale levynite e nella fase porosa sintetica LTL</p> <p>b) Penetrazione e confinamento indotto dalla pressione di molecole ospiti nelle zeoliti LTL, Si-mordenite e Si-ferrierite</p> <p>c) Efficacia delle zeoliti nel recupero di ambienti inquinati da molecole di antibiotici sulfamidici</p> <p>d) Rimozione tramite zeoliti di contaminanti organici da sistemi acquosi</p> <p>(2) Studi di vetri e tessere musive di interesse archeologico.</p> <p>Le ricerche archeometriche svolte nel 2013 hanno riguardato principalmente lo studio dei cromofori in vetri trasparenti di epoca Romana di varia provenienza e dei coloranti e degli opacizzanti usati in tessere musive vitree opache provenienti dal sito di Piazza Armerina. Tali studi sono stati eseguiti con approcci multi-tecnica principalmente basati su spettroscopia di assorbimento di raggi X alle soglie K di Fe e Mn, diffrazione a raggi X, SEM, microsonda elettronica e microsonda ionica.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	QUARTIERI Simona (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE10_10 - Mineralogy, petrology, igneous petrology, metamorphic petrology

PE5_1 - Structural properties of materials

PE5_6 - New materials: oxides, alloys, composite, organic-inorganic hybrid, nanoparticles

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
LEARDINI	Lara	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Assegnista	GEO/06

Altro Personale

Giuseppe Sabatino, Tecnico Laureato

14. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Geologia ambientale e territoriale
Descrizione	<p>Il gruppo opera nell'ambito della ricerca sul sistema ambientale costiero, evidenziandone le problematiche connesse al pericolo, al rischio e alla gestione.</p> <p>In generale è stato messo in atto un data base regionale, con informazioni puntuali lungo i diversi tratti di spiaggia, raccogliendo misure e campioni con interdistanza di 1 km. Il data base è in fase di completamento ed implementazione. Sulla base di questo è stato già presentato un atlante delle pocket beaches siciliane che costituiscono ambienti di grande interesse naturalistico, nell'ambito di un più ampio panorama costiero.</p> <p>In questo contesto è stato anche eseguito il monitoraggio geomorfologico sedimentologico del territorio costiero messinese. Sono stati definiti dei capisaldi di rilevamento lungo l'intero litorale, di circa 60 km, e da questo sono state effettuate una serie di sezioni quantitative, misurando la dimensione e volumetria delle spiagge e la granulometria dei materiali che le costituiscono. Queste misure, ripetute a livello stagionale, costituiscono un patrimonio scientifico tecnico fondamentale per realizzare il Piano di Utilizzo del Demanio Marittimo e la relativa Valutazione Ambientale Strategica.</p> <p>Sono state quindi approfondite le osservazioni di alcuni tratti di litorale in cui sono state riscontrate specifiche problematiche. Tra queste l'area di Capo Peloro dove una serie di mareggiate ha asportato completamente la spiaggia del Tiro a Volo, inficiandone le caratteristiche di resilienza e interrompendo la continuità litorale che costituiva una caratteristica locale della fascia costiera.</p> <p>Sempre nell'ottica della gestione dei litorali è stato proseguito il monitoraggio geomorfologico sedimentologico dell'area protetta dei laghetti di Marinello. In questo caso con rilievi topografici e analisi sedimentologiche si è studiato il sistema dinamico della lingua di sabbia.</p> <p>Studi su simili ambienti costieri (spit) sono in fase di approfondimento su alcuni tratti costieri della Thailandia.</p> <p>Sempre in questo ambito (spit) con i colleghi Cooper e Johnson della Ulster University è in fase conclusiva di edizione un volume tematico su diversi aspetti tecnici che riguardano gli spit costieri (Springer Editor).</p> <p>Il gruppo, nell'ambito di un programma di cooperazione bilaterale, ha avviato una proposta di ricerca con un collega dell'Università di Mar del Plata in Argentina su tematiche di gestione costiera, in quanto entrambe le città (Messina e Mar del Plata) presentano problematiche simili ed hanno un duplice affaccio sul mare.</p>

Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	RANDAZZO Giovanni (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE10_12 - Sedimentology, soil science, palaeontology, earth evolution

PE10_13 - Physical geography

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
LANZA	Stefania	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ric. a tempo determ.	GEO/04

15. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Paleontologia
Descrizione	<p>Gli studi sui mammiferi fossili della Sicilia condotti da A. C. Marra sono stati indirizzati alla comprensione dei processi evolutivi, le interazioni ecologiche ed i cambiamenti geografici che hanno determinato l'avvicinarsi sull'isola di cinque differenti complessi faunistici negli ultimi due milioni e mezzo di anni.</p> <p>Interessanti dati sono in fase di elaborazione grazie al recupero di numerosi elementi scheletrici nel Monte Poro, in ricognizione di superficie svolti in collaborazione con la Soprintendenza ai Beni Archeologici della Calabria e con i componenti il Gruppo Paleontologico Tropeano.</p> <p>Nell'area, nota soprattutto per il sito di Cessaniti, sono stati recuperati numerosi fossili di mammiferi marini e terrestri. Tra i mammiferi marini è molto ben documentata la presenza di Sireni ed è stata confermata la presenza di due specie: <i>Metaxytherium medium</i> presente nei sedimenti lungo la costa Tropea-Capo Vaticano e la specie <i>Metaxytherium serresii</i>, rinvenuta con un gran numero di esemplari in affioramenti di età posteriore di quella attribuita al sito di Santa Domenica. La specie <i>M. serresii</i> è ormai ritenuta endemica delle coste occidentali del Mediterraneo e del Nord Africa durante il Neogene. I reperti calabresi sono collocabili nel tardo Miocene (Tortoniano) e, per la specie <i>M. medium</i>, essi rappresentano gli ultimi esemplari prima della loro estinzione mentre, per la specie <i>M. serresii</i>, rappresentano i fossili più antichi finora noti. I recenti rinvenimenti (oggetto della tesi di dottorato di G. Carone e in parte pubblicati sul Bollettino della Società Paleontologica) hanno consentito di ampliare il range cronologico della specie <i>M. serresii</i> e di osservare i caratteri morfologici ed evolutivi in esemplari riferibili ad un momento di poco antecedente alla Crisi di Salinità del Tortoniano, che precede quella ben più grave del Messiniano, che ha portato al disseccamento di ampie aree del Mediterraneo (MSC: Messinian Salinity Crisis; da 5,96 a circa 5,32 Ma).</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	MARRA Antonella Cinzia (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE10_12 - Sedimentology, soil science, palaeontology, earth evolution

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
CARONE	Giuseppe	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	GEO/01

16. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Vulnerabilità sistemica del tessuto urbano di città in aree ad elevata pericolosità sismica
	<p>Il gruppo di ricerca si occupa della valutazione della vulnerabilità sistemica del tessuto urbano di Messina e più in generale di città ricadenti in aree ad elevata pericolosità sismica.</p> <p>Nel contesto di specifiche collaborazioni con enti di ricerca nazionali ed europei, è in fase avanzata di elaborazione un approccio metodologico finalizzato alla valutazione della vulnerabilità sistemica di città ad elevato rischio sismico, riconducibile alla capacità del sistema urbano di far fronte alla domanda di attività e servizi, anche di tipo sanitario, da parte della collettività dopo un forte evento sismico.</p>

Descrizione	<p>E in corso di sviluppo una significativa applicazione sul tessuto urbano della città di Messina, finalizzata alla caratterizzazione della resilienza del sistema territoriale a seguito di un terremoto, con riferimento alla:</p> <p>costruzione di scenari di danno sismico, che consente di valutare la percentuale degli edifici che, per zone censuarie superano lo stato limite di collasso;</p> <p>individuazione di quegli effetti del terremoto che possono condizionare la risposta del sistema alla catastrofe;</p> <p>valutazione dell'accessibilità ai soccorritori nelle diverse zone della città con la determinazione del livello di vulnerabilità sismica e funzionale delle strade ;</p> <p>valutazione delle dinamiche della distribuzione sul territorio dell'utenza che determina una domanda di attività e servizi, anche di tipo sanitario;</p> <p>inoltre viene anche sviluppata una attività di ricerca nel campo della diagnostica strutturale per la valutazione di vulnerabilità sismica di manufatti.</p> <p>vengono studiati metodi non distruttivi avanzati, ad alta risoluzione, per la valutazione della vulnerabilità sismica e la caratterizzazione di manufatti. In particolare si sono approfondite nuove metodologie di acquisizioni con segnali ultrasonici, SAFT (Synthetic Aperture Focusing Technique), utilizzando un array di trasduttori DPC (Dry Point Contact) per limaging ad alta risoluzione.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	TERAMO Antonio (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE10_7 - Physics of earths interior, seismology, volcanology

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
TERMINI	Domenica	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	GEO/10

Altro Personale	Marino Antonino, De Domenica Domenica
------------------------	---------------------------------------

17. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Teoria e simulazione di liquidi semplici e complessi
Descrizione	<p>Gli argomenti d'interesse corrente del gruppo di ricerca possono essere così schematizzati:</p> <p>Metodi per la determinazione della coesistenza di fasi Definizione ed impiego di un protocollo efficace per la stima delle soglie di transizione di un fluido semplice attraverso l'uso esclusivo del metodo di integrazione termodinamica; applicazioni alla transizione di fase gas-liquido ed alla transizione liquido-solido, caso questo in cui una soluzione soddisfacente del problema potrà tornare particolarmente utile nei casi in cui la fase cristallina del sistema indagato non possa essere determinata agevolmente con metodologie di calcolo più sofisticate.</p> <p>Potenziali efficaci in sistemi di interesse per la materia soffice e anomalie termodinamiche Studio di sistemi caratterizzati da potenziali repulsivi finiti, ad una o a più scale, atti a caratterizzare aggregati polimerici o macromolecolari; fluidi tetraedrici; analisi delle eventuali anomalie termodinamiche esibite dalla densità, dalle funzioni di risposta termodinamiche (coefficiente di espansione termica, compressibilità isoterma, calori specifici) e dall'entropia configurazionale e a due corpi; transizione liquido-vapore in fluidi soffici in prossimità della soglia di stabilità di Ruelle; studio di modelli di solidi ad occupazione multipla (cluster crystals), anche in dimensionalità spaziali ridotte.</p> <p>Struttura di liquidi complessi di particelle dotate di siti o patches ad interazione distribuita Studio basato sull'impiego della teoria nota come Reference Interaction Site Model (RISM) dei fluidi molecolari, su una sua versione semplificata denominata polymer RISM (pRISM), e su simulazioni di Dinamica Molecolare e Monte Carlo, metodologie di indagine tutte già impiegate con successo dal gruppo di ricerca. Ambiti di corrente applicazione: (1) modelli di particelle costituite da frammenti di DNA esibenti una transizione isotropico-nematica (ricerca coordinata in un PRIN 2010-2011); (2) modelli di soluzioni proteiche, come lisozima in acqua, in cui i siti di interazione sono i residui amminoacidici distribuiti sulla macromolecola; (3) fluidi molecolari relativamente semplici, per i quali vengano applicate le cosiddette chiusure molecolari della RISM; (4) modelli di liquidi di fullereni, come C60 e C36, per i quali sono già stati effettuati numerosi studi di simulazione. Per tutti i sistemi descritti è prevista la determinazione tanto delle proprietà strutturali quanto delle proprietà termodinamiche con particolare attenzione al diagramma di fase e alle condizioni di coesistenza, stabili o metastabili, liquido-vapore e liquido-solido.</p> <p>Modelli colloidali con interazioni microscopiche antagoniste Sistemi con interazioni microscopiche caratterizzate sia da contributi attrattivi che repulsivi, agenti su scale di lunghezza e/o intensità differenti. Vengono considerati modelli a singolo sito o al massimo a due siti di interazione (colloidal dumbbells), indagati con tecniche teoriche e simulate avanzate, con lo scopo di chiarire le proprietà strutturali e termodinamiche e gli equilibri di fase in cui si ravvisa la competizione della coesistenza liquido-vapore con la formazione di aggregati di varia topologia, dalla forma sferica compatta (cluster) a strutture planari (lamelle), fino a strutture</p>

	<p>arrestate in forma di "vetri di cluster" o gel.</p> <p>Sistemi molecolari con legami idrogeno Simulazione numerica da principi primi di sostanze molecolari (acqua, metanolo) caratterizzate dalla presenza di legami idrogeno, anche in fase solida (ghiacci), in presenza di campi elettrici stazionari ed uniformi di elevata intensità; studio dei meccanismi microscopici di trasporto protonico; calcolo delle soglie di dissociazione, della caratteristica volt-amperometrica e della conducibilità ionica.</p> <p>Teoria della nucleazione Studio del congelamento adiabatico di liquidi metastabili, a volume o a pressione costante, con particolare riguardo all'acqua.</p> <p>Teoria dell'attrito dinamico Studio del fenomeno mediante analisi spettrale dell'operatore di trasferimento del sistema dinamico, mirata ad identificarne i modi collettivi di vita media più lunga.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	GIAQUINTA Paolo (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE3_1 - Structure of solids and liquids

PE3_13 - Structure and dynamics of disordered systems: soft matter (gels, colloids, liquid crystals...), glasses, defects

PE3_14 - Fluid dynamics (physics)

PE3_15 - Statistical physics: phase transitions, noise and fluctuations, models of complex systems

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
ABRAMO	Maria Concetta	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/03
CACCAMO	Carlo	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Ordinario	FIS/03
CASSONE	Giuseppe	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03
COSTA	Dino	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ricercatore	FIS/03
MALESCIO	Gianpietro	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Prof. Associato	FIS/03
MUNAO'	Gianmarco	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Assegnista	FIS/03
PRESTIPINO GIARRITTA	Santi	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Ricercatore	FIS/03
SPERANZA	Cristina	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	FIS/03

18. Scheda inserita da questa Struttura ("FISICA E SCIENZE DELLA TERRA"):

Nome gruppo*	Struttura, composizione ed evoluzione dell'Orogene Arco Calabro-Peloritano - magmatismo effusivo eoliano
Descrizione	<p>La ricerca del gruppo, a carattere geologico, petrologico e geochimico, è indirizzata allo studio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - della Struttura, Composizione ed Evoluzione dell'Orogene Arco Calabro-Peloritano nel contesto della geodinamica delle Catene Alpine del Mediterraneo Centro-Occidentale; - e al Magmatismo effusivo Eoliano, con lo studio di aspetti geochimici e petrologici di specifiche aree vulcaniche. <p>A. Nel contesto della ricerca sull'Arco-Calabro-Peloritano si inseriscono le seguenti tematiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lo studio geochimico dei suoli della Penisola di Milazzo, formati da rocce metamorfiche acide, mafiche e ultramafiche, da sedimenti carbonatici e da subordinate vulcaniti di composizione intermedia, realizzato al fine di valutare se attività antropiche sono responsabili di particolari anomalie relative ai contenuti in As, Cr, Ni, Pb e V. 3. Lo studio geochimico di suoli nella Catena Peloritana Orientale e Centro-Orientale ha dimostrato che anomalie in Pb, As e Zn sono per lo più concentrate tra i villaggi di Fiumedinisi e Ali: sono stati rilevati alti contenuti in Pb (>1600 mg/kg) nel territorio di Mandanici, e in As (>700 mg/kg) nel territorio di Fiumedinisi. I rapporti isotopici di Pb ($^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ vs $^{208}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$) sono stati utilizzati per discriminare l'origine antropogenica e geogenica degli elementi nocivi in topsoils. I risultati hanno evidenziato che la frazione di percolato topsoils ha contaminazioni geogenica legata alla presenza di abbondanti depositi di solfuri e solfosali. Infatti, l'analisi fattoriale dimostra che Ag, As, Sb, Pb, Cd, Zn, Hg, Ni, possono essere associati a un fattore unico, dato che segna le aree dove erano presenti, in questi territori, vecchie miniere. <p>B. La ricerca sul magmatismo eoliano è finalizzata allo studio dell'Isola di Salina, la quale presenta una vasta gamma di prodotti eruttivi, dal basalto alla riolite, correlati a due cicli vulcanici, di cui il secondo ha dato luogo a una serie di eruzioni esplosive, responsabili della sequenza di scorie+pomici+tufi del Monte dei Porri.</p>

Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	MESSINA Antonia (FISICA E SCIENZE DELLA TERRA)

Settore ERC del gruppo:

PE10_10 - Mineralogy, petrology, igneous petrology, metamorphic petrology

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
CARUSO	Vincenzo	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	GEO/07
PROCOPIO	Smeralda	FISICA E SCIENZE DELLA TERRA	Dottorando	GEO/07