

**Convenzione per la costituzione di una Unità di Ricerca del Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia (DSFTM) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) presso l'Università degli Studi di Messina (UNIME)**

**TRA**

Il **Consiglio Nazionale delle Ricerche**, nel seguito denominato “**CNR**”, con sede in Roma, nella persona del suo legale rappresentante, la Presidente Prof.ssa Maria Chiara Carrozza, per la sua carica domiciliato presso la sede del CNR, Piazzale Aldo Moro, 7, 00185 Roma, P.IVA 02118311006

**E**

L'**Università degli Studi di Messina**, in prosieguo denominata “**UNIME**”, con sede legale in Piazza Pugliatti 1, 98122 Messina, in persona del Rettore e legale rappresentante pro tempore, Prof. Salvatore Cuzzocrea, per la carica e agli effetti del presente atto domiciliato presso la sede di UNIME, Piazza Pugliatti 1, 98122 Messina, P. IVA 00724160833

Nel testo che segue anche denominati congiuntamente le “Parti”;

**PREMESSO**

Che il **CNR**:

- è un ente pubblico nazionale con il compito di svolgere, promuovere, diffondere, trasferire e valorizzare l'attività di ricerca nei principali settori di sviluppo delle conoscenze e delle loro applicazioni per lo sviluppo scientifico, tecnologico, economico e sociale del Paese, perseguendo l'integrazione di discipline e tecnologie diffusive ed innovative anche attraverso accordi di collaborazione e programmi integrati;
- svolge, promuove e coordina attività di ricerca con obiettivi di eccellenza in ambito nazionale ed internazionale, finalizzate all'ampliamento delle conoscenze nei principali settori di sviluppo, individuati con le università e con altri soggetti sia pubblici che privati;
- nell'ambito del proprio piano triennale delle attività, definisce e realizza programmi autonomi e partecipa a programmi internazionali di ricerca, sostenendo altresì attività scientifiche e di ricerca di rilevante interesse per il sistema nazionale;
- svolge attività di comunicazione e promozione della ricerca, curando la diffusione dei relativi risultati economici e sociali nell'ambito del Paese;
- svolge attività di sostegno ad idee progettuali per iniziative di ricerca in fase nascente;
- promuove e realizza iniziative che integrino la ricerca pubblica con quella privata, anche al fine di acquisire risorse ulteriori per il finanziamento di progetti congiunti;
- assicura la realizzazione e la gestione di grandi attrezzature scientifiche e tecnologiche;
- collabora con le regioni e le amministrazioni locali, al fine di promuovere attraverso iniziative di ricerca congiunte lo sviluppo delle specifiche realtà produttive del territorio;
- promuove la realizzazione a fini produttivi e sociali e il trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca svolta e coordinata dalla propria rete scientifica;
- promuove l'internazionalizzazione del sistema italiano della ricerca scientifica e tecnologica al fine di accrescerne la competitività e la visibilità, partecipando ai grandi progetti di ricerca e agli organismi internazionali, fornendo, su richiesta di attività governative competenze scientifiche, garantendo la collaborazione con enti ed istituzioni di altri paesi nel campo

scientifico-tecnologico e nella definizione della normativa tecnica;

- per lo svolgimento dei propri compiti istituzionali dispone di una rete scientifica composta da sette Dipartimenti, aventi compiti di programmazione coordinamento e controllo, da Istituti, presso i quali si svolgono le attività di ricerca e, limitatamente a singoli progetti a tempo definito, da Unità di Ricerca presso Terzi (URT);
- ha attribuito al Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia (DSFTM) il coordinamento degli Istituti di ricerca nel settore della fisica della materia (dodici Istituti e circa 1500 ricercatori e tecnologi.

che UNIME:

- In quanto istituzione pubblica dotata di personalità giuridica che non persegue scopi di lucro è sede primaria di istruzione, formazione e ricerca scientifica e tecnologica;
- con riferimento alle tematiche attinenti alle proprie finalità favorisce sia il confronto ed il rapporto con le realtà istituzionali, sociali, culturali e produttive locali, nazionali ed internazionali, sia progetti di sviluppo interuniversitario nell'ambito delle politiche della cooperazione internazionale;
- svolge l'attività didattica e organizza le relative strutture al fine di perseguire la qualità più elevata di istruzione;

### CONSIDERATO

- che le Parti ritengono di primario interesse estendere, nel campo della sensoristica, le attività previste dal Progetto “*Materials and processes Beyond the Nano-scale (Beyond-Nano upgrade)*” finanziato dal Fondo di Sviluppo e Coesione del MIUR, dalla Regione Sicilia e dal CNR, attraverso l'istituzione di una “Unità di Ricerca presso Terzi”, localizzata presso l'Università degli Studi di Messina
- che tale azione può diventare un'occasione di sviluppo di nuove conoscenze e di promozione dell'innovazione tecnologica nel quadro di nuovi programmi regionali, nazionali ed europei, in particolare creando un polo presso UNIME dell'infrastruttura Beyond-Nano
- che le parti intendono realizzare la suddetta URT ponendola in grado di dialogare con le diverse realtà pubbliche e private regionali e nazionali;
- che la collocazione dell'URT viene proposta presso la sede di UNIME, essendo le attività poste in sinergia con altri progetti già in essere riguardanti il tema specifico;
- che risultano disponibili presso UNIME risorse ed esperienze maturate nell'ambito delle attività di pertinenza della presente convenzione;

### VISTI

- il Decreto legislativo 4 giugno 2003 n. 127 di riordino del CNR, Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 6 giugno 2003 n. 129;
- lo Statuto del CNR lo Statuto del Consiglio Nazionale delle Ricerche, emanato con provvedimento del Presidente n. 93, prot. AMMCNT-CNR n. 0051080 del 19 luglio 2018, di cui è stato dato l'avviso di pubblicazione sul sito del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca in data 25 luglio 2018, entrato in vigore in data 1° agosto 2018;
- il Regolamento di organizzazione e funzionamento del Consiglio Nazionale delle Ricerche, emanato con provvedimento del Presidente n.14, prot. AMMCNT-CNR n. 00012030 del 18 febbraio 2019, approvato con nota del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca prot. AOODGRIC n. 0002698 del 15 febbraio 2019, ed entrato in vigore dal 1 marzo 2019;il

Regolamento di amministrazione, contabilità e finanza del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Decreto del Presidente del CNR del 4 maggio 2005 prot. 0025034, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 124 del 30 maggio 2005 (Suppl. Ordinario n. 101);

- la Convenzione Quadro tra il CNR e UNIME stipulata in data 06.12.2018.

## CONVENGONO QUANTO SEGUE

### Art. 1. Premessa

Le premesse e gli Allegati costituiscono parte integrante della presente Convenzione.

### Art. 2. Oggetto

Viene stipulata la presente “Convenzione” tra le Parti in epigrafe allo scopo di **costituire una Unità di Ricerca (URT) presso Terzi del Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologia della Materia (DSFTM) del CNR**, di seguito chiamata anche Unità, presso UNIME per il cui funzionamento è previsto l’impiego di risorse umane e strumentali apportate dalle Parti in conformità a quanto dettagliatamente stabilito negli allegati alla presente convenzione.

Tale Unità avrà sede nei locali di cui all’allegato 2 che saranno ad uso non esclusivo dell’Unità medesima.

### Art. 3. Finalità

Le Parti intendono realizzare congiuntamente il Progetto dal titolo: “**Lab-SENS di Beyond Nano**” di cui all’Allegato 1 della presente convenzione, di seguito denominato "Progetto". In particolare, le Parti riconoscono prioritarie le seguenti attività di ricerca e trasferimento tecnologico:

- Realizzazione e caratterizzazione di piattaforme sensoristiche a basso costo, compatte, realizzate con tecnologia industriale, di facile utilizzo.
- Realizzazione, caratterizzazione ed ottimizzazione di materiali (1D, 2D, 3D) industrialmente compatibili (semiconduttori, metalli, ecc.) con diverse morfologie (ordinate, disordinate e frattali) che rappresenteranno le componenti attive dei sensori.
- Realizzazione e caratterizzazione di nuovi materiali molecolari per l’integrazione in sensori altamente specifici.
- Fabbricazione ed ottimizzazione di arrays di materiali innovativi nanostrutturati sulle diverse scale dimensionali.
- Sviluppo di diverse tipologie di trasduzione che si baseranno su approcci di tipo elettrico, ottico, meccanico. elettro-meccanico etc.
- Realizzazione e caratterizzazione di prototipi biosensoristici innovativi per target analitici di tipo biologico (DNA, proteine, ...) e biochimico (metaboliti, ...)
- Realizzazione e caratterizzazione di piattaforme sensoristiche avanzate per target analitici di tipo gassoso e chimico
- Realizzazione e caratterizzazione di prototipi di biosensori per il monitoraggio di parametri vitali (PPG, HRV, ...)

- Sviluppo di sistemi connessi digitalmente che consentano analisi multivariate dei risultati che possano essere proattive e/o di supporto ad una catena di eventi decisionali.

#### **Art. 4. Compiti dell'Unità**

L'attività dell'Unità può essere articolata in progetti di ricerca, commesse di ricerca e servizi.

L'Unità, nell'ambito delle proprie finalità istituzionali di cui al precedente Art. 3 e della programmazione del Dipartimento (DSFTM), può:

1. Intrattenere rapporti di collaborazione con Istituzioni scientifiche italiane e straniere;
2. Attuare accordi di collaborazione, contratti di ricerca e prestazioni per conto terzi,
3. Contribuire alla formazione ed al perfezionamento del personale scientifico e tecnico, anche nell'ambito di corsi di laurea e di diploma, di dottorati di ricerca, di scuole di specializzazione e perfezionamento e di scuole dirette a fini speciali;
4. Organizzare ed erogare prestazioni e servizi di alta qualificazione tecnica;
5. Svolgere ricerche nel campo della normativa tecnica;
6. Curare la documentazione scientifico-tecnica di competenza.

#### **Art. 5. Comitato di Gestione**

Al fine di regolare l'esecutività dei rapporti programmatici ed economici relativi alla gestione operativa della presente convenzione è istituito un Comitato di Gestione costituito dal Direttore del CNR-DSFTM, dal responsabile dell'URT e da un delegato di UNIME.

Sono attribuiti al Comitato di gestione i seguenti compiti:

1. Definire le modalità attuative del Progetto scientifico oggetto della presente Convenzione, nonché le risorse umane e strumentali impegnate dalle Parti;
2. Effettuare, in prima applicazione della Convenzione, la ricognizione inventariale allo scopo di definire i beni immobili e strumentali, oltre che i servizi che il CNR e UNIME mettono a disposizione ai fini dello svolgimento delle attività oggetto della presente convenzione;
3. Sottoporre annualmente alle Parti, relativamente allo svolgimento del progetto, un dettagliato resoconto delle attività svolte dalle Parti nell'anno precedente unitamente al rendiconto delle risorse umane, strumentali e finanziarie impegnate.

La partecipazione al Comitato di Gestione è gratuita. Il CNR e UNIME sosterranno a proprio carico le spese per eventuali missioni dei membri da ciascuna rispettivamente designati.

#### **Art. 6. Responsabile dell'Unità di Ricerca presso Terzi**

1. Il Responsabile dell'Unità di ricerca è prescelto di concerto tra le Parti tra persone esperte nel settore di attività dell'Unità, con competenze specifiche nei settori operativi dell'Unità e in particolare nel settore della Sensoristica Avanzata ed è nominato con provvedimento del Direttore del Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia del CNR.

2. Risponde del funzionamento e dell'organizzazione dell'Unità al Comitato di Gestione, cura tutte le iniziative dirette al suo potenziamento e sviluppo;
3. Coordina l'attività dell'Unità, adottando i necessari atti di competenza, compresi quelli che impegnano l'unità verso l'esterno, nel rispetto dei regolamenti dell'Ente, sentita anche UNIME;
4. Propone al Comitato di gestione il piano annuale delle attività di ricerca ed il relativo piano di gestione;
5. Propone al CNR, previo parere del Comitato di Gestione, l'associazione di ricercatori alle attività di ricerca dell'Unità;
6. Permane in carica di norma per l'intera durata della presente convenzione e può essere confermato in caso di rinnovo della stessa.

### **Art. 7. Collaborazioni**

1. L'Unità può intrattenere rapporti di collaborazione con soggetti pubblici e privati esterni alle Parti e avvalersi di personale di altri soggetti pubblici comandato presso l'Unità.
2. Tutte le persone che operano presso l'Unità (ivi compresi gli studenti, i dottorandi, gli assegnisti, i borsisti, ecc.), vengono coordinate dal Responsabile, per quanto attiene all'organizzazione delle attività e allo svolgimento delle mansioni loro affidate presso l'Unità.
3. Per il personale del CNR le norme di funzionamento dell'Unità e l'attribuzione dei relativi compiti sono gestite mediante ordini di servizio del Responsabile dell'Unità su delega del Direttore del CNR-DSFTM.
4. Il Personale CNR assegnato a qualsiasi titolo all'Unità è coperto dalla polizza di assicurazione sugli infortuni stipulata dal CNR. Detta polizza copre anche le persone che frequentano, per motivi di lavoro e di studio, i locali assegnati all'Unità, limitatamente alla permanenza nei suddetti locali.

### **Art. 8. Obblighi di UNIME**

UNIME si obbliga:

1. A mettere a disposizione dell'Unità un contingente di personale, a tempo parziale, secondo quanto indicato, in via previsionale, nella tabella organica del personale dell'Allegato 4.
2. Ad ospitare l'Unità nei locali descritti nell'Allegato 2 siti presso UNIME (secondo quanto previsto al superiore art. 2) e soddisfare le norme vigenti in materia di sicurezza, le quali dovranno riguardare il lavoro, prevenzione infortuni, protezione sanitaria e agibilità;
3. A mettere a disposizione dell'Unità gli impianti fissi e le attrezzature – ad uso non esclusivo - descritti nell'Allegato 3;
4. A effettuare eventuali interventi su strutture e infrastrutture – su richiesta del CNR e previa valutazione da parte della competente struttura universitaria - che si rendessero necessari per l'ottemperanza di quanto prescritto dalle norme vigenti, anche in relazione allo sviluppo del progetto;
5. A mettere a disposizione dell'Unità i servizi di acqua, gas, energia elettrica, rete informatica e accesso a internet, riscaldamento, portineria, pulizia, smaltimento rifiuti, vigilanza e telefono e altri servizi generali occorrenti per il funzionamento dell'Unità medesima.
6. A mettere eventualmente a disposizione dell'Unità, sulla base di specifiche intese successive, risorse e beni che si rendessero necessari per il conseguimento degli obiettivi fissati;
7. A collaborare con le modalità opportune al raggiungimento degli obiettivi fissati per la realizzazione e sviluppo dell'Unità;

8. A contribuire ad individuare le opportunità di finanziamento a favore dell'Unità, nell'ambito della nuova programmazione europea, nazionale e regionale.

### **Art. 9. Obblighi del CNR**

Il CNR si obbliga:

1. A mettere a disposizione dell'Unità un contingente di personale assegnato a tempo pieno o parziale, secondo quanto indicato, in via previsionale, nella tabella organica del personale dell'Allegato 4.
2. A mettere a disposizione dell'Unità eventuali attrezzature per il raggiungimento degli obiettivi fissati per la realizzazione del progetto;
3. A mettere a disposizione dell'Unità, sulla base di specifiche intese successive, possibili risorse e beni che si rendessero necessari per il conseguimento degli obiettivi fissati.
4. A collaborare con le modalità opportune al raggiungimento degli obiettivi fissati per la realizzazione del progetto.
5. A contribuire ad individuare le opportunità di finanziamento a favore dell'Unità, nell'ambito della nuova programmazione europea, nazionale e regionale.

### **Art. 10. Sicurezza sul lavoro**

Le Parti promuovono azioni di coordinamento al fine di assicurare l'attuazione di quanto disposto dalla vigente normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

In particolare, i datori di lavoro a cui afferisce il personale della Unità, sulla base delle attività svolte nella stessa e coordinate dal Responsabile dell'Unità medesima, effettuano la valutazione dei rischi e gli altri adempimenti previsti a loro carico dalla vigente normativa. Le Parti concordano che, al fine di garantire la salute e la sicurezza del rispettivo personale, il soggetto cui competono gli obblighi di datore di lavoro previsti dal D.Lgs. n. 81/2008 è il CNR per il proprio personale e l'UNIME per il proprio personale dipendente. In particolare, i datori di lavoro, sulla base delle attività svolte nell'Unità, effettuano la valutazione dei rischi e gli altri adempimenti previsti dalla vigente normativa, ed in particolare dal D.Lgs. n. 81/2008. Tale valutazione costituirà la base delle azioni comuni e di coordinamento, da contrattare in sede locale fra il DSFTM ed UNIME. In applicazione delle norme vigenti in materia di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro, ed in particolare del D.Lgs.n. 81/2008, i lavoratori dipendenti delle Parti o equiparati ivi inclusi gli studenti, i dottorandi gli assegnisti, i borsisti, ecc., devono attenersi in materia alle norme e regolamenti della struttura ospitante. Ai dipendenti o equiparati di entrambe le Parti vengono forniti i dispositivi di protezione individuale (DPI) idonei ed adeguati alle lavorazioni ed esperienze da svolgere ed ai mezzi ed alle attrezzature da utilizzare e per ogni altra incombenza connessa con l'igiene e la sicurezza sui luoghi di lavoro, da parte dei rispettivi Datori di lavoro. Gli obblighi di sorveglianza sanitaria ricadono sul datore di lavoro dell'ente di provenienza che si attiverà eventualmente integrando i protocolli in base a nuovi rischi specifici ai quali i lavoratori (o personale equiparato ivi inclusi gli studenti, i dottorandi gli assegnisti, i borsisti, ecc.) risulteranno esposti. Il Responsabile della sicurezza (Dirigente ai fini della sicurezza) della sede ospitante è tenuto, prima dell'accesso degli ospiti nei luoghi di pertinenza, sede di espletamento delle attività, a fornire le informazioni riguardanti i rischi e le misure di sicurezza prevenzione e protezione in vigore presso la sede. La sorveglianza fisica per i rischi da radiazioni

ionizzanti su tutto il personale che svolge a qualunque titolo attività di ricerca presso i laboratori oggetto della presente convenzione, sia esso dipendente del CNR o di UNIME, è assicurata dall'Università di Messina.

Tale sorveglianza verrà assicurata anche dal CNR nel caso in cui siano ubicate presso il CNR macchine radiogene.

### **Art. 11 Obblighi amministrativi-contabili dell'Unità**

1. All'Unità si applicano tutti gli adempimenti stabiliti dai Regolamenti di organizzazione e funzionamento e di amministrazione contabilità e finanza del CNR.
2. La gestione amministrativo-contabile dell'Unità di Ricerca presso Terzi resta in capo al CNR-DSFTM.

### **Art. 12 Divulgazione e utilizzazione dei risultati**

1. I risultati degli studi svolti in collaborazione secondo lo spirito del presente accordo che non avranno carattere riservato potranno essere divulgati ed utilizzati da ciascuna Parte, in tutto o in parte, con precisa menzione della collaborazione oggetto della presente convenzione e previo assenso dell'altra Parte.
2. Qualora una Parte intenda pubblicare su riviste nazionali ed internazionali i risultati delle ricerche svolte in seno all'URT o esporli o farne uso in occasione di congressi, convegni, seminari o simili, si concorderanno tra le Parti i relativi termini ed i modi e, comunque, le Parti saranno tenute a citare l'URT nell'ambito della quale è stato svolto il lavoro di ricerca.

### **Art. 13 Proprietà intellettuale**

1. Le Parti convengono sul comune interesse alla valorizzazione dell'immagine di ciascuna di esse nelle comunicazioni all'esterno relative a sviluppi e risultati dell'attività oggetto della presente convenzione.
2. I diritti sulle cognizioni, i brevetti, i prototipi, il software, le metodiche, le procedure, gli archivi, ed ogni altro prodotto d'ingegno risultanti dal lavoro di ricerca in comune appartengono in egual misura alle Parti.

### **Art. 14 Decorrenza, durata**

1. Le Parti convengono di conferire efficacia giuridica alla presente convenzione con decorrenza dal giorno della sua sottoscrizione. La presente convenzione ha la durata di tre anni a decorrere dalla sottoscrizione.
2. Sei mesi prima della scadenza le Parti, valutando i risultati ottenuti e ritenuto che persistano le esigenze operative che avevano determinato la stipula della Convenzione, potranno di comune accordo procedere al rinnovo mediante atto scritto.
3. Qualora nel corso del tempo venissero a modificarsi i presupposti per i quali l'Unità è stata costituita o si ritenesse opportuno rivedere la convenzione, le Parti procederanno di comune accordo.
4. La mancata osservanza delle statuizioni della presente convenzione, nonché delle disposizioni di legge ad essa applicabili anche per quanto non espressamente disciplinato, determinerà la risoluzione automatica della stessa.
5. Le Parti potranno altresì recedere in qualsiasi momento dalla presente convenzione mediante motivata comunicazione scritta, da inviarsi tramite PEC nel rispetto di un preavviso di almeno

sei (6) mesi.

6. Sono fatti in ogni caso salvi gli obblighi assunti dalle Parti in data antecedente alla comunicazione del recesso, e ancora non adempiuti.
7. Per tutte le controversie derivanti dall'interpretazione o dall'esecuzione della presente Convenzione sarà competente in via esclusiva il Foro di Messina.
8. Prima di adire il Foro giudiziario, le parti dovranno esperire le forme di conciliazione nelle modalità di legge.

#### **Art. 15 Beni**

In caso di risoluzione del presente accordo, i materiali ed i beni inventariabili di proprietà delle Parti, potranno essere ritirati dalle stesse, ovvero dati in comodato, o ceduti all'altra parte.

#### **Art. 16 Rinvio alle norme di legge**

Per quanto non espressamente previsto dalla presente Convenzione si fa rinvio alle intese tra le parti contraenti o alle norme generali di legge.

#### **Art.17 Registrazione**

Il presente atto è soggetto a registrazione in caso d'uso ai sensi degli artt., 5, 6 e 39 del D.P.R. n. 131 del 26 aprile 1986 ed è soggetto ad imposta di bollo che verrà assolta in modo virtuale da UNIME, giusta autorizzazione dell'Agenzia delle Entrate n. 67760 del 2010.

Le spese per l'eventuale registrazione sono a carico della Parte richiedente.

**Per il CNR**

La Presidente

(Prof.ssa Maria Chiara Carrozza)

**Per UNIME**

Il Rettore

(Prof.Salvatore Cuzzocrea)



Costituzione di una Unità di Ricerca Interdipartimentale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, presso l'Università degli studi di Messina, UNIME

## **ALLEGATO 1**

### **OBIETTIVI DELL'ATTIVITA' DI RICERCA**

#### **Titolo**

#### **LaB-SENS Beyond Nano**

#### **Premessa**

La sensoristica ricopre un ruolo di primaria importanza nella nostra vita, permettendoci di superare i nostri sensi e di interfacciarci profondamente con ciò che ci circonda. La richiesta di nuovi sensori e il forte interesse in questo ambito tecnologico è manifestato dalla nascita di smart cities e dalla crescente richiesta di sensori nell'ambito medico, ambientale, di sicurezza nazionale, e persino nell'automotive. I sensori oggi sono ovunque intorno a noi e stanno diventando sempre più piccoli, più efficienti e interconnessi. Nel prossimo futuro, il loro numero aumenterà esponenzialmente con nuove applicazioni sanitarie [F. Patolsky et al. *Nanomedicine* 1 (2006)], di monitoraggio ambientale [M. Hjiiri, et al. *Nanomaterials* 3, 357 (2013)] e di sicurezza [Y. Engel, et al. *Angewandte Chemie International Edition* 49, 6830 (2010)].

Nell'ambito della sensoristica biomedica, negli ultimi anni la detection di diversi marcatori tra cui proteine e genoma patogeno ha svolto un ruolo chiave con enormi progressi in campi diversi, dalla ricerca biologica di base (ad es. proteomica e genetica) all'assistenza sanitaria e alle applicazioni forensi. Infatti, la scoperta di diversi biomarcatori come nuovo strumento per monitorare in modo rapido e semplice lo stato di salute di un paziente correlato a diverse malattie [X. Chen, et al. *Cell Research* 18, 997 (2008); D. A. Morrow et al. *Circulation* 108, 250 (2003); N. Jhala, et al. *American Journal of Clinical Pathology* 126, 572 (2006); R. D. Fremont, et al. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* 68, 1121 (2010); P. Schuetz, et al. *Swiss Medical Weekly* (2015)] sta rivoluzionando il sistema sanitario mondiale permettendo per il paziente analisi meno invasive e la possibilità di un monitoraggio ad ampio spettro costante nel tempo. In generale, la realizzazione di sensori rapidi e di facile utilizzo che possono essere applicati al di fuori di un contesto ospedaliero ed anche a casa, rappresenta una delle principali priorità nelle "Grandi sfide per la salute globale" [D. Mabey, et al. *Nature Reviews Microbiology* 2, 231 (2004)]. In diversi paesi in via di sviluppo le infrastrutture biochimiche sono poco diffuse e soffrono di numerose limitazioni come alimentazione elettrica, vincoli di costo, cattive condizioni igieniche sono presenti grosse limitazioni. In questi scenari, la disponibilità di strumenti di facile utilizzo a basso costo per l'analisi di diversi biomarcatori rappresenta una necessità prioritaria per la salute.

I casi di SARS, MERS e COVID-19 dimostrano come con regolarità si possano sviluppare dei focolai più o meno pericolosi di nuove infezioni che, come nel caso del recente COVID-19, si possono tramutare in pandemie globali. La recente emergenza ha evidenziato una forte necessità di nuovi strumenti a basso costo e altamente portatili per l'analisi rapida e capillare di proteine, anticorpi, DNA, RNA e altri biomarcatori. Come stiamo osservando nei giorni attuali, vista anche la lunga e complicata raccolta dei campioni, la possibilità di un campionamento capillare e rapido della popolazione risulta non attuabile con le tecniche attuali. La necessità di personale specializzato ed analisi lunghe (diverse ore) in laboratorio per le tecniche più precise quali la PCR si scontrano con la necessità di uno screening rapido e di massa. Risulta chiaro come sia necessaria un'analisi capace di accoppiare il basso costo, la velocità e la portabilità di altre tecniche (ad. es dei test sierologici) alla precisione e affidabilità dei test molecolari tramite PCR. Questa, infatti è attualmente l'unica arma che si è

dimostrata efficace e che può permettere di minimizzare le perdite umane.

Un altro ambito di primaria importanza in cui viene richiesta una sensoristica sempre più sviluppata è il monitoraggio in tempo reale di diversi parametri ambientali per ottenere informazioni locali sullo stato di qualità dell'aria e di salute del territorio. Il mercato attuale sta facendo emergere la necessità di una nuova classe di dispositivi a basso costo per il controllo ambientale outdoor, in grado di cambiare la maniera in cui l'ambiente viene monitorato. Emerge la necessità di sensori che permettano, ad esempio anche a privati o piccole aziende, di effettuare monitoraggi a costi contenuti in luoghi di loro interesse, o in grado di offrire alle istituzioni pubbliche un monitoraggio su larga scala tramite un gran numero di sensori diffusi nel territorio. Le iniziative a livello mondiale che rientrano nel contesto delle smart cities sono davvero moltissime. Tra queste il monitoraggio dei grandi centri urbani risulta un bisogno ormai imprescindibile vista la crescente complessità delle problematiche ad esse legate come per esempio: traffico, viabilità, gestione delle emergenze, ottimizzazione dei consumi energetici, riduzione dell'inquinamento etc.

Un altro settore strategico in cui la necessità di una nuova sensoristica è legato alla sicurezza di carattere nazionale e militare. La necessità di disporre di soluzioni tecnologicamente innovative che permettano di rivelare la presenza di armi letali biologiche, tra cui virus e batteri, costituisce un importante problema strategico di grande rilievo in diversi scenari operativi. La capacità difensiva del nostro sistema è, infatti, ancora troppo poco preparata alle minacce biologiche e chimiche che sembrano le più impellenti fra le minacce CBRN (Chimica, Biologica, Radiologica o Nucleare) di carattere militare. Una nuova sensoristica economica, trasportabile, di facile utilizzo, selettiva e sensibile è fondamentale al fine di aumentare la resilienza e le capacità tattiche, operative e strategiche del soldato in difesa ad attacchi biologici e chimici.

Questo genere di sensoristica sarebbe di grande rilievo anche nell'ambito civile. Infatti, attualmente in luoghi strategici ai fini di pericoli terroristici (come aeroporti, stazioni, piazze, etc), i controlli vengono effettuati meramente a campione, a causa degli elevati costi delle tecniche utilizzate (come tecniche colorimetriche) e della difficoltà di operare un'analisi su larga scala; un altro limite delle tecnologie attualmente diffuse è rappresentato dalla loro limitata utilizzabilità che risente dell'impiego di macchinari ingombranti e costosi (ad es. apparati a raggi X), del necessario coinvolgimento di personale particolarmente qualificato, con una formazione tecnica specifica - costretto per di più a mantenere un elevato e costante livello di attenzione, anche in condizioni operative sfavorevoli ed avverse, quando non apertamente ostili, o di altri fattori casuali ed incontrollabili come ad es. l'attenzione e il grado di addestramento di animali nel caso del reparto cinofilo.

I campi applicativi presentati dimostrano chiaramente come sia cruciale e necessaria una ricerca estremamente focalizzata e multidisciplinare sullo sviluppo di una nuova sensoristica di facile utilizzo, portatile, economica, sensibile, selettiva e che possa essere connessa digitalmente in grado di permettere un campionamento ed analisi in remoto con la realizzazione di una banca dati esterna e di facile accesso.

## **Motivazioni**

Il **CNR** svolge attività di sviluppo sia di tematiche scientifiche alla frontiera delle conoscenze sia di applicazioni tecnologiche con ricadute economiche e sociali, attraverso: - lo studio delle funzionalità, processi e proprietà comunque riconducibili agli stati condensati atomici e molecolari; - lo sviluppo della conoscenza fondamentale e dell'impiego tecnologico della materia; - lo sviluppo delle conoscenze e delle tecnologie legate all'interazione radiazione-materia; - l'interazione di discipline diverse quali quelle fisiche, chimiche, biologiche ed ingegneristiche nel settore dei nanomateriali, dei microsensori, dei micro- e nano-dispositivi.

Il Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia (DSFTM) del CNR sta coordinando il progetto di potenziamento infrastrutturale "materials and processes Beyond the Nanoscale" (Beyond-Nano) in corso di esecuzione. L'infrastruttura Beyond-Nano è inserita in un contesto che favorisce sia la collaborazione sia con grandi imprese *high-tech* (microelettronica) che con piccole e medie imprese che sviluppano soluzioni sensoristiche, robotiche e *Internet of Things* (IoT). L'infrastruttura consentirà

lo sviluppo di una serie di prototipi hardware e software finalizzati al supporto e all'ottimizzazione del ciclo produttivo tramite l'efficientamento dei singoli processi. Si sfrutteranno in maniera sinergica attrezzature di processo installati in camera pulita, caratterizzazioni microstrutturali avanzate, strumenti di modelling per: i) realizzare dispositivi microelettronici avanzati e sensori; ii) sviluppare passi di processo non convenzionali da proporre come soluzioni avanzate a potenziali *users* industriali (sul modello *fab-less*); iii) integrare differenti *step* innovativi di processo; iv) sviluppare strumenti di simulazione chimico-fisica che permettano la riduzione della complessità delle matrici di esperimenti (*design of experiments*) per lo sviluppo di processi tecnologici. Lo studio dei materiali innovativi è, inoltre, un *asset* trasversale alle attività dell'infrastruttura Beyond-Nano ed è caratterizzato da un duplice finalità: a) sviluppare una serie di ricerche di base nell'ambito della fisica dei materiali e della materia condensata per le quali si ravvisa un potenziale interesse applicativo nel medio e lungo termine; b) sfruttare le competenze acquisite per supportare lo sviluppo continuo di prototipi caratterizzati da valori alti del *Technology Readiness Level* (TRL). Verranno acquisite competenze allo stato dell'arte nell'ambito della sintesi, caratterizzazione e *modelling* dei materiali rivolte ad attività applicative anche di interesse applicativo.

All'interno del CNR il gruppo *New Advanced Nanomaterials for Innovative Applications (NANI group)* dell'*IPCF di Messina* ha uno consolidato background nel campo della ricerca e realizzazione di sensori industriali in silicio. In aggiunta l'*Istituto per la Microelettronica e Microsistemi (IMM)* del CNR di Catania opera ormai da più di quindici anni nel campo dei materiali e delle tecnologie basate su semiconduttori per applicazioni nel campo della sensoristica, per l'elettronica di potenza ed ad alta frequenza ed ha una esperienza riconosciuta in campo internazionale, oltre a vantare numerose collaborazioni con i maggiori centri di ricerca e Università Europei, e con industrie operanti nel settore. L'IMM ospita la facility Beyond-Nano del DSFTM con strumentazione allo stato dell'arte per la fabbricazione di materiali innovativi nanostrutturati, il loro nano-processing e la caratterizzazione avanzata chimica e strutturale a risoluzione sub-Å. La strumentazione di caratterizzazione della facility di microscopia elettronica, con l'aggiunta degli strumenti di immediata acquisizione, permette di operare con tecniche di analisi chimico-strutturale a bassissima dose elettronica ed altissima risoluzione spaziale. Inoltre, la combinazione con speciali portacampioni per analisi TEM *in-situ* e *in-operando*, consente di caratterizzare dispositivi e materiali micro- e nano-strutturati per la loro integrazione in nuove tipologie di sensori basati su materiali nanostrutturati semiconduttori, superconduttori, ibridi e a dimensionalità ridotta.

**L'Università di Messina (UniME)** (<https://www.unime.it/it>), fondata nel 1548, si caratterizza da sempre per la qualità della ricerca e della didattica e per la propria vocazione internazionale. Le sue attività di ricerca sono multidisciplinari e coinvolgono le aree umanistiche e quelle scientifiche di chimica, fisica, matematica, ingegneria, medicina e biologia. L'Ateneo ha 12 dipartimenti e due sedi decentrate di Priolo e Noto. Grazie alla propria posizione geografica al centro del Mediterraneo, UNIME è un luogo dove culture diverse si incontrano e molteplici sono le opportunità di programmi internazionali basati su una cultura senza frontiere.

L'Ateneo conferma un trend di crescita, essendo al settimo Ateneo in Italia per aumento degli immatricolati alle lauree triennali, a ciclo unico e magistrali nel 2020 (+27,4%). Ha anche un'alta produttività scientifica, così come il maggior numero di brevetti tra le Università della Regione Sicilia [Fonte: elaborazione The EuropeanHouse –Ambrosetti su dati Università degli Studi di Messina e MIUR, 2021 – <https://www.unime.it/it/informa/notizie/l'agenda-la-costruzione-di-una-green-and-healthy-society-l'analisi-di-unime-della>]. E' nel prestigioso ranking QS, classificandosi tra le prime 500 università per la qualità della ricerca, classificandosi nella fascia 801-1000 per il QS World University Rankings 2022, tra le oltre 1300 università rientrate nella graduatoria. L'Università centra inoltre la 32° posizione a livello nazionale. L'ottimo risultato è dovuto soprattutto alla valutazione della qualità della ricerca, per cui l'Università è stata valutata 433° al mondo, tra le migliaia valutate quest'anno (<https://www.unime.it/it/informa/notizie/unime-entra-nel-prestigioso-ranking-qs>)

[classificandosi-tra-le-prime-500-universit%C3%A0](#))

Il Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali (ChimBioFarAm) (<https://www.unime.it/it/dipartimenti/chibiofaram>) è un centro multidisciplinare che opera su diversi ambiti della ricerca scientifica in ambito, energetico, biologico, biomedico ed ambientale. ChiBioFarAm riunisce un cospicuo numero di docenti con una produzione scientifica di livello internazionale, testimoniata da numerose collaborazioni stabili con centri di ricerca in tutto il mondo. Le competenze del dipartimento spaziano in vari ambiti fra i quali la progettazione, sintesi e caratterizzazione di materiali inorganici e molecolari e nanostrutture 1D, 2D, 3D. Ha un'ampia esperienza per lo studio - allo stato stazionario e risolto nel tempo (fs-s)- dei processi fotoindotti in materiali redox/foto-attivi (basati su subunità inorganiche, complessi metallici e/o organici) e in particolare nello studio della loro interazione con materiale biologico per il biosensing (sensori luminescenti per marker biologici, e sonde cellulari). Ha inoltre competenze specifiche per la progettazione di sistemi biochip a trasduzione ottica ed elettrica e lo studio di nanomateriali per il sensing di analiti ambientali.

### **Obiettivi**

L'obiettivo principale che la URT *Lab-Sens Beyond nano* si propone è quello di creare un'infrastruttura capace di sviluppare piattaforme sensoristiche innovative ad ampio spettro per monitoraggio e diagnosi in campo biomedicale, ambientale e per la sicurezza militare e civile.

La riuscita di tale ambizioso progetto prevede attività di ricerca focalizzate su diversi punti cruciali da sviluppare:

- Realizzazione e caratterizzazione di piattaforme sensoristiche a basso costo, compatte, realizzate con tecnologia industriale, di facile utilizzo.
- Realizzazione, caratterizzazione ed ottimizzazione di materiali (1D, 2D, 3D) industrialmente compatibili (semiconduttori, metalli, etc..) con diverse morfologie (ordinate, disordinate e frattali) che rappresenteranno le componenti attive dei sensori.
- Realizzazione e caratterizzazione di nuovi materiali molecolari per l'integrazione in sensori altamente specifici.
- Fabbricazione ed ottimizzazione di arrays di materiali innovativi nanostrutturati sulle diverse scale dimensionali.
- Sviluppo di diverse tipologie di trasduzione che si baseranno su approcci di tipo elettrico, ottico, meccanico. elettro-meccanico etc.
- Realizzazione e caratterizzazione di prototipi biosensoristici innovativi per target analitici di tipo biologico (DNA, proteine,...) e biochimico (metaboliti...)
- Realizzazione e caratterizzazione di piattaforme sensoristiche avanzate per target analitici di tipo gassoso e chimico
- Realizzazione e caratterizzazione di prototipi di biosensori per il monitoraggio di parametri vitali (PPG, HRV...)
- Sviluppo di sistemi connessi digitalmente che consentano analisi multivariate dei risultati che possano essere proattive e/o di supporto ad una catena di eventi decisionali.

### **Attività previste e Cronoprogramma**

Le attività previste nella progettualità sono le seguenti:

- Realizzazione e piena operatività della URT: Settembre 2021
- Fabbricazione ed ottimizzazione di arrays di materiali nanostrutturati sulle diverse scale dimensionali mediante tecniche di sintesi (Bottom-Up e Top-Down) con approcci di tipo fisico e/o chimico.

- Studio delle proprietà strutturali, morfologiche dei materiali realizzati: caratterizzazione morfologica e strutturale mediante le più avanzate tecniche di microscopia elettronica disponibili presso le altre infrastrutture di Beyond-Nano presenti sul territorio siciliano.
- Studio delle proprietà ottiche di materiali nanostrutturati ordinati, disordinati e con disordine correlato su diverse scale mediante imaging di tipo ottico e tecniche spettroscopiche quali Raman scattering, UV-Vis, fotoluminescenza, elettroluminescenza e vita media dei segnali.
- Studio delle proprietà strutturali, morfologiche, ottiche di materiali avanzati
- Studio delle interazioni fra componenti attive e materiali nanostrutturati.
- Studio delle proprietà elettriche dei materiali mediante misure IV, CV e di resistenza.
- Integrazione delle componenti del sensore per la realizzazione di sistemi sensoristici avanzati
- Fabbricazione di prototipi biosensoristici innovativi per target analitici di tipo biologico (DNA, proteine,...) e biochimico (metaboliti...) e per il monitoraggio di parametri vitali (PPG, HRV...)
- Fabbricazione di piattaforme sensoristiche avanzate per target analitici di tipo gassoso e chimico
- Realizzazione di prototipi di biosensori
- Studio delle interazioni fra componenti foto/redox attive e materiali nanostrutturati.
- Indagini ottiche risolte nel tempo (fino ai fs) al fine di conoscere i meccanismi di amplificazione dei device e ottimizzare i sistemi.
- Indagini fotofisiche e redox su sistemi ibridi innovativi.
- Realizzazione di nuovi materiali anche molecolari per l'integrazione in sensori altamente specifici.
- Studio ed applicazione di tecnologie innovative basate su "ottica adattiva" per nuovi meccanismi di trasduzione e diagnosi non invasiva e precoce.
- Progettazione di sistemi integrati con eccitazione e rivelazione ottica ed elettrica.
- Realizzazione di prototipi di sensori biologici, ambientali e per la *security* basati su approcci di tipo ottico, elettrico ed elettro-ottico mediante integrazione ed assemblaggio delle varie componenti.
- Studio dei segnali di trasduzione dei dispositivi in relazione ai diversi campi di applicazione.
- progettazione con scelta architettonica (integrata, distribuita, ecc.) e componentistica (A/D, micro controller per condizionamento, calibrazione, linearizzazione, denoising e gestione dei flussi dati del sensore ed interfacciamento a standard I2C o SPI o CAN o WiFi o Bluetooth LE o Ethernet, ecc.);
- realizzazione prototipi di board e sistemi complessi (networking IP, servers, cloud services, ecc.)
- set-up e programmazione componenti hardware "locali" a valle del sensore;
- set-up e programmazione di infrastrutture virtuali basate su cloud services (data logging con RDBMS, Web, Charting, API, ecc.) a supporto e completamento di sensor networks (back office, disseminazione, data analysis, big data collector, ecc.);
- *Brainstorming* con partners industriali al fine di ottimizzare e velocizzare il trasferimento tecnologico.

### **Risultati e prodotti scientifici previsti**

- Dal successo del Lab-sens di Beyond nano ci aspettiamo un profondo impatto a lungo termine sulla comunità del territorio e sull'industria del settore dal punto di scientifico tecnologico e sociale.
- Pubblicazioni e prodotti scientifici
- Attività progettuali in ambito nazionale ed internazionale
- Realizzazione di un forte trasferimento tecnologico con le industrie

- Deposito di Brevetti
- Organizzazione di Congressi, simposi e workshop scientifici.

### **Collaborazioni:**

Politecnico di Milano; Dipartimento di Fisica, Università di Pavia; Università di Trento; Università di Catania; Università di Bologna; Università di Firenze; Boston University, USA; Brown University, USA; University College London (UCL), United Kingdom; Chinese Academy of Science, Cina; Tel Aviv University, Israele; ALMOF, Amsterdam, Olanda; Amsterdam University, Olanda; University of York, United Kingdom; Vanderbilt University, USA.

Lab. de Microbiologie Géochimie et Ecologie Marines CNRS / Université de la Méditerranée, Marseille (Francia); Università della Valletta (Malta); Politecnico delle Marche di Ancona ; INGV (Roma); ISPRA (Roma); INFN; Tokyo Institute of Technology, Japan; University of Montreal, Canada; Ecole Normale Superior de Chemie, Paris; Newcastle University, UK; University of Strasbourg; Université Paris Diderot, F; University of California, Santa Barbara, USA; University of Yale, USA, Department ICMMO/SP2M, Université Paris-Saclay, 91405 Orsay, France; Nanochemistry Laboratory, University of Strasbourg, 8 allée Gaspard Monge, BP 70028, F-67083 Strasbourg Cedex, France, University of Strasbourg, 8 allée Gaspard Monge, BP 70028, F-67083 Strasbourg Cedex, France; Max Planck Institute; CNRS, University of Antwerp, University of Oxford, University of Cambridge, INSTITUT JOZEF STEFAN, TECHNISCHE UNIVERSITAET GRAZ, UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA; University of Cadiz, AKADEMIA GONICZO-HUTNICZA IM. STANISLAWA STASZICA W KRAKOWIE, CHALMERS TEKNISKA HOEGSKOLA AB; University of York, University of Liverpool.

### **Pubblicazioni Selezionate:**

#### **Pubblicazioni del gruppo CNR:**

1. "Ultrasensitive Label-and PCR-Free Genome Detection Based on Cooperative Hybridization of Silicon Nanowires Optical Biosensors", ACS Sensors 3 (9), 1690-1697, 2018.
2. "New Generation of Ultrasensitive Label-Free Optical Si Nanowire-Based Biosensors", ACS Photonics, vol. 5, p. 471-479, 2018.
3. "New Hybrid Light Harvesting Antenna Based on Silicon Nanowires and Metal Dendrimers", Advanced Optical Materials 8 (24), 2001070, 2021.
4. "Visualization of Directional Beaming of Weakly Localized Raman from a Random Network of Silicon Nanowires", Advanced Science, <https://doi.org/10.1002/advs.202100139>, 2021.
5. "Coherent backscattering of Raman light", Nature Photonics 11 (3), 170, 2017
6. "Strongly Enhanced Light Trapping in a Two-dimensional Silicon Nanowire Random Fractal Array", Light: Science & Applications 5 (4), e16062, 2016.
7. "Photonic torque microscopy of the nonconservative force field for optically trapped silicon nanowires", Nano Letters 16 (7), 4181-4188, 2016.
8. "Size-Scaling in Optical Trapping of Silicon Nanowires", Nano Letters, 11 (11), 4879-4884, 2011.
9. "Optical Trapping, Optical Binding, and Rotational Dynamics of Silicon Nanowires in Counter-Propagating Beams", Nano Letters 19 (1), 342-352, 2019.
10. "Re-radiation Enhancement in Polarized Surface-Enhanced Resonant Raman Scattering of Randomly Oriented Molecules on Self-Organized Gold Nanowires", ACS Nano, 5 (7), 5945-5956, 2011.
11. "Fractal Silver Dendrites as 3D SERS Platform for Highly Sensitive Detection of Biomolecules in Hydration Conditions", Nanomaterials 9 (11), 1630, 2019.

12. "Efficient luminescence and energy transfer in erbium silicate thin films", *Advanced Materials*, 19 (12), 1582-1588, 2007.
13. "Delaminated graphene at silicon carbide facets: atomic scale imaging and spectroscopy" *Acs Nano* 7 (4), 3045-3052
14. "Site-selective surface-enhanced Raman detection of proteins" *Acs Nano* 11 (1), 918-926
15. "Novel near-infrared emission from crystal defects in MoS<sub>2</sub> multilayer flakes" *Nature communications* 7 (1), 1-7
16. "Indium Nitride at the 2D Limit B" *Advanced Materials* 33 (1), 2006660
17. "Novel synthesis of ZnO/PMMA nanocomposites for photocatalytic applications" *Scientific reports* 7 (1), 1-12
18. "Effect of Pt nanoparticles on the photocatalytic activity of ZnO nanofibers" *Nanoscale research letters* 10 (1), 1-7

### **Publicazioni UNIME:**

1. Miniaturized electrochemical biosensor based on whole-cell for heavy metal ions detection in water, *Biotechnology and Bioengineering*, 2020;1–10.; DOI: 10.1002/bit.27646
2. Rapid detection of bacterial pathogens in blood through engineered phages-beads and integrated Real-Time PCR into MicroChip, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 2021, 329, 10.1016/j.snb.2020.129227
3. An integrated biosensor platform for extraction and detection of nucleic acids, *Biotechnology and Bioengineering*, 2020, 117, 5, 1554-1561, DOI: 10.1002/bit.27290
1. Acetone sensing and modelling by low-cost NiO nanowalls", *Material Letter*, 2020, 262, 127043 – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127043>
2. Room temperature detection and modelling of sub-ppm NO<sub>2</sub> by low-cost nanoporous NiO film, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 2019, 305, 127481 – DOI: 10.1016/j.snb.2019.127481
3. EWOD silicon biosensor for multiple nucleic acids analysis, *Biotechnology and Bioengineering*, 2019, 116:2087-2094.; DOI: 10.1002/bit.26987
4. An Innovative Silicon-chip for Sensitive Real Time PCR Improvement in Pathogens Detection, *Analyst*, 2019, 144, 2353-2358; doi: 10.1039/C9AN00006B
5. Functionalization of Bulk SiO<sub>2</sub> Surface with Biomolecules for Sensing Applications: Structural and Functional Characterizations, *Chemosensors 2018* -, 6, 59; doi:10.3390/chemosensors6040059
6. Sulphide Species Optical Monitoring by Miniaturized Silicon Photomultiplier, *Sensors*, 2018, 18, 727; - ISSN 1424-8220 doi:10.3390/s18030727
7. Miniaturized and multi-purpose electrochemical sensing device based on thin Ni oxides *Sensor and Actuator B*, 2018, 263 10–19 - ISSN: 0925-4005, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.snb.2018.02.114>
8. Advanced Bio-Inspired PhotoPlethysmography(PPG) and ECG Pattern Recognition System for Medical Assessment, *Sensors* 2018, 18, 405; ISSN 1424-8220 - doi:10.3390/s18020405;
9. A facile method for urinary phenylalanine measurement on paper-based lab-on-chip for PKU therapy monitoring, *Analyst*, 2017, 142, 4629–4632 — ISSN 0003-2654 (print) 1364-5528 (web) - DOI: 10.1039/c7an01115f
10. PCR Technologies for Point of Care Testing: Progress and Perspectives, *ACS Sensors*, 2017, 2, 876-891 -ISSN 2379-3694 - DOI 10.1021/acssensors.7b00299
11. KRAS Single DNA base Mutation Discrimination by Surface Plasmon Resonance, *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2017, 158, 41–46 ISSN: 0927-7765, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfb.2017.06.021>
12. Silicon Nitride Surfaces as Active Substrate for Electrical DNA Biosensors, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 2017, 252, 492–502, ISSN: 0925-4005, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.snb.2017.06.023>
13. Innovative Chemical Strategy for PCR-free Genetic Detection of Pathogens by an Integrated Electrochemical Biosensor, *Analyst*, 2017, 142, 2090–2093, – ISSN 0003-2654 (print) 1364-5528 (web), DOI: 10.1039/C7AN00202E (Cover Page)
14. New Hybrid Light Harvesting Antenna Based on Silicon Nanowires and Metal Dendrimers, (2020) *Advanced Optical Materials*, 8 (24), art. no. 2001070

15. A platinum-free nanostructured gold counter electrode for DSSCs prepared by pulsed laser ablation, (2020) *Applied Surface Science*, 506, art. no. 144690.
16. Efficient trinuclear Ru(ii)-Re(i) supramolecular photocatalysts for CO<sub>2</sub> reduction based on a new tris-chelating bridging ligand built around a central aromatic ring, (2020) *Chemical Science*, 11 (6), pp. 1556-1563.
17. A miniaturized silicon based device for nucleic acids electrochemical detection, (2015) *Sensing and Bio-Sensing Research*, 6, pp. 90-94.
18. Fast transport of HCl across a hydrophobic layer over macroscopic distances by using a Pt(ii) compound as the transporter, (2013) *Chemical Communications*, 49 (69), pp. 7611-7613.
19. Photochemically driven intercalation of small molecules into DNA by in situ irradiation, (2010) *Chemical Communications*, 46 (28), pp. 5169-5171.
20. Star-shaped multichromophoric arrays from bodipy dyes grafted on truxene core, (2009) *Journal of the American Chemical Society*, 131 (17), pp. 6108-6110.

**Attività in corso o in fase di avvio coerenti con il Progetto:**

PON EOLO ARS01\_01044

PON ADAS+- PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 ARS01\_00459

Seaview-POR PO FESR 2014/2020

TETI-PON Ricerca e Innovazione 2014-2020

CloudCity PON Ricerca e Innovazione 2014-2020



## **ALLEGATO 2**

**DESCRIZIONE LOCALI UNIME - Dipartimento di Scienze chimiche, biologiche, farmaceutiche e ambientali - AREE AD USO NON ESCLUSIVO DELL'UNITÀ**  
(vedi anche piantine allegate)

### **Polo Papardo**

#### **Piano Terra**

Laboratorio A3-T3

#### **III Piano**

Laboratori Jointed LAB ST-UNIME (vd lettera autorizzazione allegata) con le aree Blocco B:

- A2B317
- A2B318
- A2B325

Laboratorio A2C312 – Blocco C

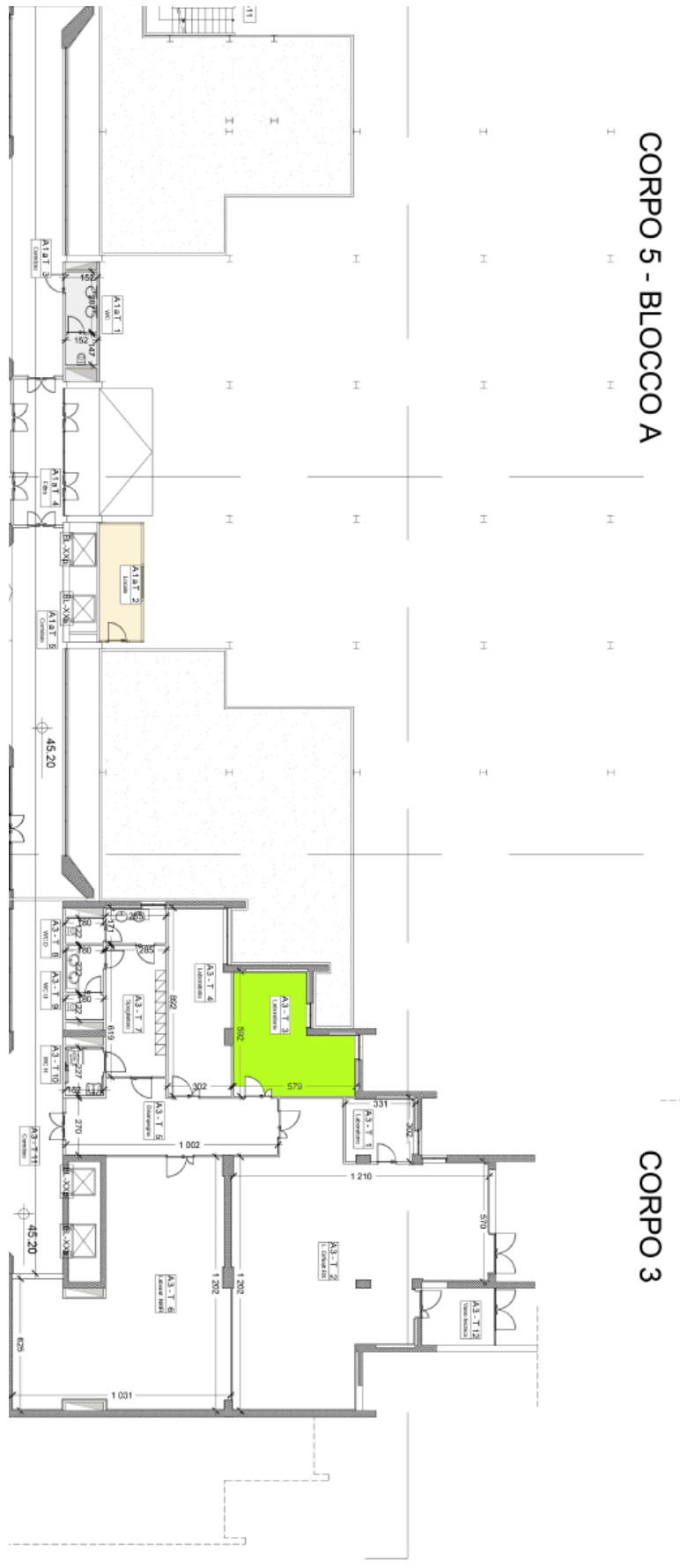
Laboratorio A2D318 – Blocco D

#### **IV Piano**

Area Ospiti A3-4 12

# ALLEGATO 2° - PLANIMETRIA GENERALE

## Piano Terra



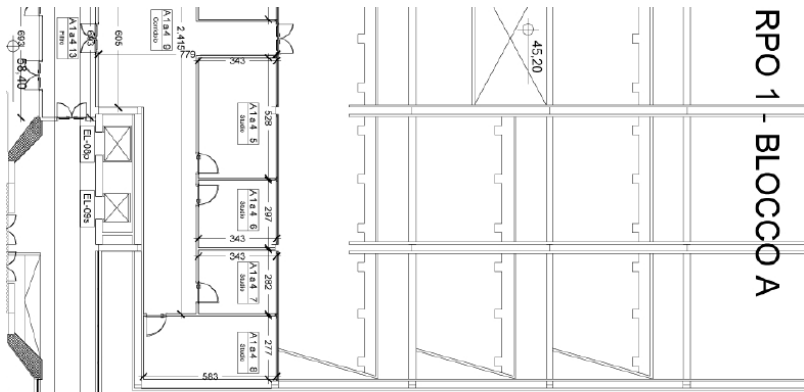


3 piano

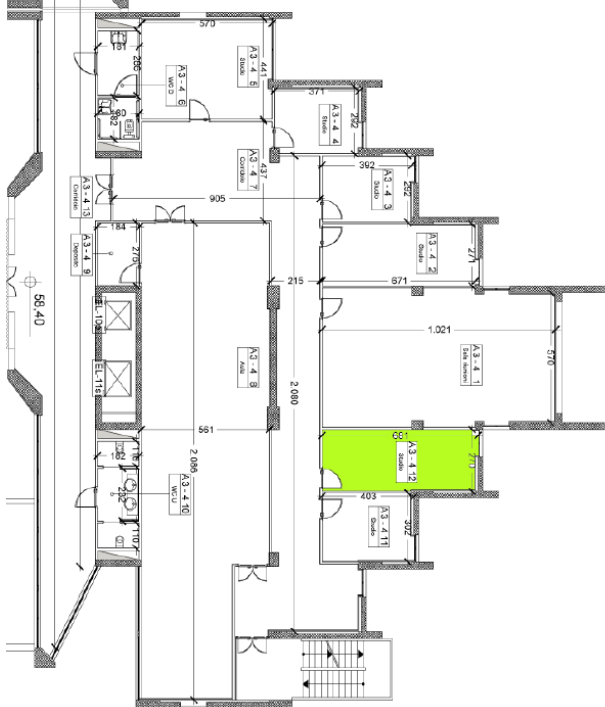
A

B

RPO 1 - BLOCCO A



CORPO 3



## **ALLEGATO 3**

### **DESCRIZIONE Strumenti e dotazioni per uso dell'Unità**

Jointed Lab ST-UNIME (si veda lettera di autorizzazione allegata) equipaggiati con attrezzature per il trattamento delle superfici (plasma treatment, cappe chimiche, glove box, stufe di anchoring, bagni chimici...), caratterizzazione chimico-fisica (scanner array, microscopi ottici, microscopio confocale a fluorescenza...), prototipazione di sensory (spot-array, ink-jet printing...) e biologica (cappe biologiche, PCR, real time PCR, Elettro foresi Bionalyer....)

Nuovi laboratori per il lavoro di sintesi così come per la caratterizzazione fotofisica, elettrochimica, e chimiche con diverse apparecchiature polivalenti potenziometriche, spettrofotometri, spettrofluorimetri a stato stazionario e risolti nel tempo, irradiani solari, lampade con diverse intensità di potenza e colori, un setup pump-probe basato sul sistema Spectra-Physics MAI-TAI Ti:sapphire come sorgente laser e lo spettrometro Ultrafast Systems Helios con risoluzione temporale effettiva ca. 200 fs, oltre a diversi spettrometri NMR, Diffrattometri.

Nuovi laboratori per la sintesi di nanostrutture e caratterizzazione chimica e morfologica mediante microscopia ottica e imaging ottico.

## **ALLEGATO 4**

### **TABELLA ORGANICA DEL PERSONALE**

#### **I PARTE**

##### **Personale del CNR:**

Dr. Irrera Alessia (4 mesi uomo)  
Dr. Barbara Fazio (4 mesi uomo)  
Dr. Antonio Massimiliano Mio (1 mesi uomo)  
Dr Giuseppe Nicotra (3 mesi uomo)  
Dr. Pietro Princi (2 mesi uomo)  
Dr. Mario Scuderi (1 mesi uomo)

NOTA: è da ritenere incluso nella presente convenzione l'elenco di tutto il personale del CNR-DSFTM coinvolto in eventuali attività legate alla URT.

#### **II PARTE**

##### **Personale di UniME presso la costituenda URT.**

Sabrina Conoci (PO)  
Sebastiano Campagna (PO)  
Fausto Puntoriero (PA)  
Francesco Nastasi (PA)  
Giovanna De Luca (PA)  
Sonia Calabrese (PA)

NOTA: è da ritenere incluso nella presente convenzione l'elenco di tutto il personale di UNIME coinvolto in eventuali attività legate alla URT, in maniera continuativa o part-time, o per visite occasionali o di altra natura.