

**CONVENZIONE OPERATIVA DELLA CONVENZIONE QUADRO TRA CNR ED  
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MESSINA**

**TRA**

**L'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR – IMM)**, con sede in Catania, Ottava strada, 5 (Zona Industriale), rappresentato dal Direttore ff. Dr. Vittorio Privitera;

**E**

**L'Università degli Studi di Messina per il tramite del Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche e ambientali (ChiBioFarAm)**, con sede in Messina, Piazza Pugliatti n. 1, rappresentata—dalla Rettrice *pro tempore*, Prof.ssa Giovanna Spatari, domiciliata, agli effetti del presente atto, presso la sede dell'Università;

anche denominati le Parti;

- Visto il Decreto Legislativo n. 213 del 31 dicembre 2009;
- Visto il Decreto legislativo 4 giugno 2003 n. 127, di riordino del CNR, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 6 giugno 2003 n. 129;
- Visto il Decreto Legislativo n. 30/2005;
- Visto il Decreto Legislativo n. 81/08;
- Visto il Decreto Legislativo n. 196/2003;
- Visto il Regolamento europeo in materia di protezione dei dati personali del 27 aprile 2016 n. 2016/679/UE;
- Visto lo Statuto dell'Università degli Studi di Messina, emanato con D.R. n. 3429 il 30.12.2014;
- Visto lo Statuto del Consiglio Nazionale delle Ricerche entrato in vigore il 1 agosto 2018;
- Visto il Regolamento di organizzazione e funzionamento del Consiglio Nazionale delle Ricerche ROF, emanato con il Provvedimento del Presidente del CNR n. 119 prot. 241776 del 10/07/2024 entrato in vigore il 1° agosto 2024;
- Visto 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);
- Vista la Convenzione quadro stipulata in data 19/09/2023 tra il CNR e l'Università degli studi di Messina, con durata di cinque anni;
- Visto il Decreto Ordinale n. 15638 del 13/09/2000 con il quale è stato costituito l'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi;
- Vista la convenzione istitutiva della URT presso Terzi del Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia – CNR avente sede presso l'Università degli Studi di Messina - Rep. 942/2021, prot. 144633 del 22/11/2021 – di durata triennale, allo scopo di realizzare congiuntamente il Progetto dal titolo: “Lab-SENS di Beyond Nano”, per il cui

funzionamento è stato previsto l'impiego di risorse umane e strumentali apportate dalle Parti in conformità a quanto dettagliatamente stabilito negli allegati alla convenzione;

convengono e stipulano quanto segue:

### **Art. 1 Sede e Responsabile dell'Istituto CNR**

È intenzione del Consiglio Nazionale delle Ricerche istituire una Sede Secondaria dell'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi (IMM), di seguito denominata anche SEDE SECONDARIA IMM, presso il Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche e Ambientali (Dip. ChiBioFarAm) dell'Università degli Studi di Messina, negli stessi locali già messi a disposizione dall'Università medesima alla URT del Dip. di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia del CNR "LabSens Beyond Nano", URT che ha durata fino al 21/11/2024.

Il Responsabile della Sede Secondaria dell'IMM viene nominato con successivo provvedimento del Direttore IMM ed è delegato alla gestione della Sede stessa per quanto concerne le risorse umane, finanziarie e strumentali secondo i termini dell'apposito mandato. Il Responsabile opera nel rispetto delle norme legislative e regolamentari del CNR e delle norme di funzionamento dell'Università ospitante.

### **Art. 2 Oggetto e finalità**

L'IMM e l'Università degli Studi di Messina collaboreranno nelle aree disciplinari di interesse delle parti, che potranno essere modificate dalle Parti e/o integrate nel corso di durata della presente Convenzione.

Le Parti, in sintonia con i rispettivi programmi di attività, attueranno il progetto o i progetti di interesse comune. Tali progetti potranno essere aggiornati nel corso di durata della presente convenzione, ovvero le Parti potranno stabilire ulteriori progetti in comune.

### **Art. 3 Impegni dell'Università**

L'Università degli Studi di Messina si impegna:

a) ad ospitare a titolo gratuito la Sede Secondaria IMM, per tutta la durata della presente Convenzione, per lo svolgimento delle attività istituzionali dello stesso e di quelle in comune con l'Università;

La Sede Secondaria IMM sarà ospitata negli spazi adibiti ad uso non esclusivo, descritti nell'All. 2, i quali, ivi compresi gli impianti e le attrezzature indicati nell'All. 3, sono in piena regola con le norme vigenti in materia di sicurezza del lavoro, prevenzione, infortuni, protezione sanitaria e agibilità per lo svolgimento delle attività previste;

b) a provvedere alla manutenzione straordinaria dei locali ed a quella straordinaria e ordinaria degli impianti e attrezzature di proprietà. Ad inserire attrezzature dell'Università nei locali a uso condiviso, previa comunicazione e al responsabile della sede CNR e in base alla disponibilità degli spazi adibiti alle attrezzature CNR.;

c) a mettere a disposizione dell'IMM i servizi di acqua, gas, energia elettrica, riscaldamento, portineria, pulizia, smaltimento rifiuti, vigilanza e telefono, occorrenti per il funzionamento della sede medesima;

d) a consentire all'IMM di effettuare tutti gli interventi che si rendessero necessari, in ottemperanza alle norme vigenti, per lo sviluppo dei progetti di interesse comune, previo parere e nulla osta rilasciato dal Dipartimento Servizi Tecnici dell'Università;

e) a consentire l'accesso al personale operante presso la Sede Secondaria IMM, di cui all'allegata tabella del personale.

Successive variazioni e/o integrazioni saranno comunicate dall'Università degli Studi di Messina al Direttore dell'IMM, di cui all'art. 1 e concordate con lo stesso;

f) a garantire, su richiesta nominativa del Responsabile dell'IMM, l'accesso temporaneo di laureandi, assegnisti di ricerca, dottorandi e borsisti esterni e non all'IMM medesimo;

#### **Art. 4 Impegni del CNR**

L'IMM, si impegna:

a) a provvedere alle spese per lo svolgimento delle proprie attività istituzionali, e per parte di competenza, per quelle relative ai progetti comuni;

c) a far operare nel suo ambito professori e ricercatori in qualità di propri associati per lo svolgimento dei programmi di ricerca secondo i termini del disciplinare CNR;

d) a consentire ai professori e ai ricercatori universitari di ruolo associati, di cui al punto c) la partecipazione alla programmazione delle attività di ricerca dell'IMM, per la durata dell'associazione;

e) a garantire, su richiesta nominativa dell'Ateneo, l'accesso temporaneo di laureandi, dottorandi e borsisti dell'Università stessa;

f) a mettere a disposizione le proprie attrezzature per lo svolgimento delle ricerche comuni di cui all'art. 2, indicate nell'All. 3;

g) a provvedere alla manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti e attrezzature di proprietà di cui all'All. 3.

#### **Art. 5 Impegni del CNR e dell'Università**

L'IMM e l'Università degli Studi di Messina, nelle persone dei rispettivi responsabili, comunicheranno al Comitato paritetico misto previsto dalla Convenzione quadro, ai fini dell'espletamento dei compiti del Comitato medesimo, i progetti comuni indicati all'art. 2 del presente atto e le altre attività previste nel medesimo, nonché presenteranno, al termine di ciascun anno, una relazione scientifica di attività in merito alle iniziative realizzate.

#### **Art. 6 Sicurezza sul Lavoro**

Le Parti promuovono azioni di coordinamento atte ad assicurare la piena attuazione di quanto disposto dalla vigente normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

In particolare, l'IMM, a cui afferisce il personale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, sulla base delle attività svolte nella sede di Messina dell'IMM stessa, effettua la valutazione dei rischi e gli altri adempimenti previsti dalla vigente normativa, ed in particolare dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.. Tale valutazione, inviata alla Struttura ospitante come previsto dalla convenzione quadro citata in premessa, costituirà la base delle azioni comuni e di coordinamento, da concordare in sede locale fra Sede Secondaria e Area.

Dette azioni di coordinamento conterranno anche le indicazioni relative alla prevenzione incendi e alla gestione delle emergenze che verranno coordinate con le procedure già in vigore presso la Struttura ospitante con il vigente Regolamento per la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro (Rep. n. 1387 Prot. n. 12074 Data 04 giugno 2009 Titolo I Classe 3 UOR AG). In tal senso, le Parti concordano che, al fine di garantire la sicurezza del personale che presta la propria opera presso la Sede Secondaria di cui alla presente convenzione, il soggetto cui competono gli obblighi riguardanti gli adempimenti formali relativi alla prevenzione incendi ed alla gestione delle emergenze, è individuato nel datore di lavoro della struttura ospitante, fermo restando l'obbligo di comunicazione da parte dell'IMM circa le modalità d'uso degli ambienti messi a disposizione, nonché la tipologia delle attrezzature, dei materiali e degli impianti introdotti.

Ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. (fatto proprio dalla convenzione quadro) l'organizzazione del Sistema della Sicurezza, relativo al proprio processo produttivo/di ricerca, è compito dell'IMM.

Ai sensi del D.Lgs. 81/2008 l'obbligo di controllo della presenza di sistemi di protezione di macchine, strumentazione e apparati, attiene a all'IMM. Il Direttore dell'IMM è tenuto ad effettuare una adeguata informazione e formazione del personale addetto alle macchina-strumentazione in tutte le fasi del processo produttivo, intervenendo opportunamente e costantemente per l'aggiornamento delle informazioni-formazione anche in relazione alla possibilità di alternanza di personale addetto alla macchina-strumentazione.

Ai dipendenti o equiparati di entrambe le Parti vengono forniti dall' IMM i dispositivi di protezione individuale (DPI) idonei ed adeguati alle lavorazioni, alle esperienze da svolgere ed ai mezzi ed alle attrezzature da utilizzare.;

Il controllo della presenza e della corretta utilizzazione dei dispositivi di protezione collettivi e individuali ritenuti necessari in fase di valutazione è eseguito dall'IMM che provvede anche alla formazione e all'addestramento del personale al loro uso.

All'IMM farà capo ogni altra incombenza connessa con l'igiene e la sicurezza sui luoghi di lavoro nella qualità di Datore di lavoro.

Il Direttore della Struttura ospitante e il Direttore dell'IMM interessati all'attività di ricerca disciplinata nella presente convenzione operativa dovranno verificare eventuali presenze di rischi da interferenze nell'esecuzione dei lavori di entrambe le Parti e, in caso di loro sussistenza, provvederanno alla loro valutazione adottando preliminarmente all'inizio di tali attività le misure atte ad eliminare o, ove ciò non sia possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze e il documento contenente la valutazione e le misure adottate per contenere i rischi da interferenze verrà allegato alla presente convenzione operativa.

In applicazione delle norme vigenti in materia di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro, ed in particolare del D.Lgs. 81/2008, i lavoratori dipendenti della Sede Secondaria IMM o equiparati ivi inclusi gli studenti, i dottorandi gli assegnisti, i borsisti, ecc., devono attenersi in materia alle norme e regolamenti dell'IMM medesimo.

La sorveglianza sanitaria del personale dell'Università, operante nella Sede Secondaria IMM non assegnato a tempo pieno alla struttura medesima, è assicurata dal medico competente (e/o autorizzato quando previsto dalla normativa sulla radioprotezione) dell'università. La sorveglianza sanitaria del personale CNR della Sede Secondaria dell'IMM o equiparato afferente al CNR è affidata al medico competente (e/o autorizzato quando previsto dalla normativa sulla radioprotezione) del CNR.

La sorveglianza fisica per i rischi da radiazioni ionizzanti su tutto il personale che svolge a qualunque titolo attività di ricerca presso la sede secondaria IMM, sia esso dipendente del CNR o dell'Università, è assicurata dall'IMM.

Ai sensi dell'art.18, comma 3 del D.Lgs 81/08 e s.m.i., gli obblighi relativi agli interventi strutturali necessari per assicurare la sicurezza dei locali e degli edifici assegnati in uso alla Sede Secondaria IMM restano a carico della Struttura ospitante. Gli obblighi per il datore di

lavoro del CNR relativamente ai predetti interventi si intendono assolti, con la richiesta del loro adempimento alla Struttura ospitante.

### **Art. 7 Copertura Assicurativa**

Il personale assegnato a qualsiasi titolo all'IMM, nonché le persone che frequentano la Sede Secondaria per motivi di lavoro e studio sono coperti dalla polizza CNR di assicurazione della responsabilità civile per tutto il periodo di durata della convenzione, salve le esclusioni espressamente menzionate.

### **Art. 8 Divulgazione e Utilizzazione dei Risultati**

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.

I risultati degli studi svolti in collaborazione secondo lo spirito del presente accordo avranno carattere riservato e potranno essere divulgati ed utilizzati da ciascuna Parte, in tutto o in parte, con precisa menzione della collaborazione oggetto del presente accordo e previo assenso dell'altra Parte.

Qualora una Parte intenda pubblicare su riviste nazionali ed internazionali i risultati delle ricerche in oggetto o esporli o farne uso in occasione di congressi, convegni, seminari o simili, si concorderanno i termini ed i modi delle pubblicazioni nei singoli atti esecutivi e, comunque la Parte interessata sarà tenuta a citare l'accordo nell'ambito del quale è stato svolto il lavoro di ricerca.

### **Art. 9 Proprietà Intellettuale**

I diritti sulle cognizioni, i brevetti, i prototipi, il software, le metodiche, le procedure, gli archivi e ogni altro prodotto di ingegno risultanti dal lavoro di ricerca comune appartengono alle Parti con quote che saranno pattuite tra le Parti medesime o comunque tra le strutture competenti a disporre dei diritti in parola, fermo restando il diritto degli inventori ad essere riconosciuti autori del trovato.

L'eventuale brevettazione dei risultati conseguiti sarà oggetto di separato accordo fra le Parti o le strutture comunque competenti a disporre dei diritti in parola. In questo caso, le eventuali pubblicazioni saranno subordinate all'espletamento di tutte le procedure atte alla protezione brevettuale dei risultati.

### **Art. 10. Trattamento dei dati personali**

Le Parti provvedono al trattamento, alla diffusione ed alla comunicazione dei dati personali relativi alla presente Convenzione nell'ambito del perseguimento dei propri fini istituzionali e unicamente per le finalità connesse all'esecuzione della presente Convenzione nel rispetto di quanto stabilito nel Regolamento europeo in materia di protezione dei dati personali del 27 aprile 2016 n. 2016/679/UE (GDPR) e nel D. Lgs. n. 196/2003 e ss.mm.ii. "Codice in materia di protezione dei dati personali".

Nell'ambito del trattamento dei dati personali connessi all'espletamento delle attività gestionali amministrative oggetto della presente Convenzione, le Parti, ciascuna per le rispettive competenze, opereranno nel pieno rispetto delle suindicate normative in qualità di Titolari autonomi.

Nell'ambito del trattamento dei dati personali connessi all'espletamento delle singole attività concretamente discendenti dalla presente convenzione, e qualora le stesse prevedano il trattamento di dati personali (trattamento di dati personali con finalità di ricerca scientifica), il ruolo ~~privacy~~ assunto da ciascuna parte sarà definito in sede dello specifico eventuale progetto di ricerca attivato.

## **Art. 11 Gestione rifiuti**

Le Parti promuovono azioni di coordinamento per assicurare la piena attuazione di quanto disposto dalla vigente normativa in materia ambientale, ai sensi del D.lgs 152/2006 e s.m.i. In particolare, nel caso di gestione comune degli spazi e di attività di ricerca in comune, il produttore dei rifiuti (IMM CNR), ai sensi del presente accordo di convenzione, adempie agli obblighi della tenuta dei registri cronologici di carico e scarico tramite il “Gestore” (Università/ Dipartimento). A tal fine il Gestore provvede a dotarsi di un unico registro cronologico di carico e scarico, dedicato al presente adempimento, in cui annoterà a proprio nome (in qualità di “Detentore del rifiuto”) le operazioni di carico e scarico. Stessa procedura vale per gli adempimenti relativi alla compilazione e tenuta del Formulario di Identificazione del rifiuto (FIR) mediante il Gestore. Per la comunicazione annuale dei rifiuti prodotti al Catasto dei Rifiuti (presso le Camere di Commercio di competenza) delle quantità e delle caratteristiche qualitative dei rifiuti, tramite la presentazione del Modello Unico Dichiarazione ambientale (MUD), in conformità alla normativa vigente, è presentato dal Gestore ai sensi dell’art. 189 del D. Lgs. 152/06. Tutti i soggetti che intervengono nel circuito della gestione dei rifiuti sono responsabili non solo della regolarità delle operazioni da essi stessi posti in essere, ma anche di quelle relative alla verifica del possesso delle prescritte autorizzazioni da parte del soggetto al quale i rifiuti sono conferiti per il successivo recupero/smaltimento.

Il produttore/detentore di rifiuti (Università) provvede al loro trattamento mediante l'affidamento ad intermediario, o ad un commerciante o alla loro consegna a un ente o impresa che effettua le operazioni di trattamento dei rifiuti, o ad un soggetto addetto alla raccolta o al trasporto dei rifiuti, pubblico o privato, nel rispetto della Parte IV del presente decreto.

Fermo restando l’obbligo della corretta caratterizzazione e classificazione del proprio rifiuto, sotto la propria responsabilità, il Gestore (Università) eseguirà, se necessario, a proprie spese, analisi del rifiuto presso laboratori autorizzati ai fini delle corrette procedure di recupero/smaltimento agli impianti dedicati.

Il produttore (Istituto CNR IMM) è tenuto ad osservare e ad adempiere alle disposizioni di gestione previste in merito al deposito temporaneo del Gestore nel rispetto di tutte le pertinenti disposizioni normative e nel rispetto delle relative norme tecniche. I costi della gestione dei rifiuti sono sostenuti dal produttore secondo quanto riportato di seguito:

- nella misura del 50% in "caso di attività di ricerca in comune";
- nella misura del 100% in “caso di attività di ricerca esclusiva”;

Il produttore è tenuto ad individuare un proprio responsabile che si occupi di tutti i relativi adempimenti amministrativi.

## **Art. 11 Decorrenza, Durata**

La presente Convenzione ha durata triennale a decorrere dalla sua sottoscrizione e può essere rinnovata attraverso la stipula di successivo Atto scritto.

Le Parti potranno comunque recedere dalla Convenzione con preavviso di 30 giorni da comunicarsi in forma scritta tramite PEC.

## **Art. 12 Controversie**

Per tutte le controversie derivanti dall’interpretazione o dall’esecuzione della presente Convenzione, le Parti procederanno per via amministrativa.

In caso non si dovesse pervenire ad un accordo, competente sarà il Foro di Messina.

### **Art. 13 Modifiche**

Qualora nel corso dell'anno venissero a modificarsi i presupposti per i quali si è provveduto alla stipula della presente Convenzione o si ritenesse opportuno rivedere la medesima, le Parti procederanno di comune accordo.

### **Art. 14 Beni**

In caso di risoluzione della presente convenzione, i materiali ed i beni inventariabili di proprietà dei CNR potranno essere ritirati dal CNR stesso, ovvero dati in comodato o ceduti all'Università.

### **Art. 15 Rinvio alle Norme di Legge ed ad altre disposizioni**

Per quanto non espressamente previsto dalla presente Convenzione, si fa rinvio alla Convenzione quadro, nonché alle intese tra le Parti o alle norme generali di legge.

In particolare si rinvia a quanto contenuto nella Convenzione quadro, per quanto concerne la mobilità dei ricercatori e tecnologi CNR, nonché per quanto concerne i dottorati di ricerca.

### **Art. 16 Registrazione**

La presente Convenzione, sottoscritta digitalmente, è soggetta 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 soggetta ad imposta di bollo come da tariffa all. A – parte I art.2, del D.P.R. 642/72 e ss.mm.ii. Le spese per l'eventuale registrazione sono a carico della Parte richiedente.

La presente Convenzione avrà piena efficacia a decorrere dalla data della sua sottoscrizione.

Le Parti :

per IMM - CNR  
Il Direttore f.f., Dr. Vittorio Privitera

per UNIME - CHIBIOFARAM  
La Rettrice, Prof.ssa Giovanna Spatari

## ALLEGATO 1

### **Progetto di ricerca : Sensori Innovativi**

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 città e servizi ad esse collegati sempre più smart come dalla crescente richiesta di sensori nell'ambito medico, ambientale, nell'automotive, e persino per la sicurezza nazionale. Oggi giorno i sensori sono ovunque intorno a noi e stanno diventando sempre più piccoli, più efficienti ed interconnessi. Nel prossimo futuro, il loro numero aumenterà esponenzialmente con nuove applicazioni in grado di rivoluzionare l'ambito biomedico [F. Patolsky et al. *Nanomedicine* 1 (2006)], il monitoraggio ambientale [M. Hjiri, et al. *Nanomaterials* 3, 357 (2013)] e la nostra stessa sicurezza [Y. Engel, et al. *Angewandte Chemie International Edition* 49, 6830 (2010)].

Negli ultimi anni nell'ambito della sensoristica biomedica, 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 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 [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)].

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 hanno più volte dimostrato 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 reso evidente una forte necessità di nuovi strumenti a basso costo e altamente portatili per l'analisi rapida ed ampio range di proteine, anticorpi, DNA, RNA e altri biomarcatori che 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.

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. 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.

Tutti i campi applicativi introdotti dimostrano chiaramente come sia non solo di forte impatto ma persino necessaria una ricerca multidisciplinare focalizzata sullo sviluppo di una sensoristica innovativa, di facile utilizzo, portatile, economica, sensibile, selettiva e che possa essere connessa digitalmente permettendo un campionamento ed analisi in remoto con la realizzazione di una banca dati esterna e di facile accesso.

## **Progettazione**

L'obiettivo principale del progetto proposto dalla costituenda Sede Secondaria dell'IMM di Messina, locata all'interno di locali del Dipartimento ChiBioFarAm dell'Università di Messina, è quello di rafforzarsi quale 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.

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 e biochimico

Realizzazione e caratterizzazione di piattaforme sensoristiche avanzate per target analitici di tipo gassoso e chimico

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:

Primo anno:

- 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
- 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

Secondo anno:

- 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 piattaforme sensoristiche avanzate per target analitici di tipo gassoso e chimico
- Realizzazione di prototipi di biosensori
- 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.

Terzo anno:

- Realizzazione di nuovi materiali 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.
- 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

- 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.

**Durata:** Pari alla durata della Convenzione

**Aree tematiche di ricerca di interesse comune**

**Application areas:**

- Micro/nano electronics
- Functional materials and devices
- Photonics

**Technological areas:**

- Synthesis and micro/nano fabrication
- Characterization

**Know-how e competenze pregresse della costituenda sede secondaria IMM Messina (ex URT DSFTM “LabSens Beyond Nano”) nell’ambito del progetto**

La costituenda Sede Secondaria di IMM dentro l’Università di Messina ha l’obiettivo di rafforzare la proposta scientifica dell’intero istituto e dell’Università, mettendo a disposizione un polo di ricerca dotato di un parco macchine allo stato dell’arte ed uniche in Europa, fortemente focalizzato sulla realizzazione, caratterizzazione e prototipizzazione di sensori innovativi a basso costo basati su nanostrutture.

La Sede Secondaria di Messina dell’IMM (già URT DSFTM), si trova all’interno di un Dipartimento dell’Università degli Studi di Messina fortemente multidisciplinare quale quello di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali (Dip. ChiBioFarAm), che emerge come un valore aggiunto nel progetto presentato e nella ricerca di innovati sensori basati su nanostrutture. Il CNR IMM Messina possiede una chiara identità focalizzata nella ricerca per la fabbricazione e applicazione di microsistemi e nanotecnologie nell’ambito della biofotonica e della sensoristica come anche dimostrato dal progetto I-PHOQS di cui è capofila per il WP1 di biofotonica e partner del WP2. Grazie a questo progetto, la sede ospita strumentazione all’avanguardia nell’ambito della fabbricazione, caratterizzazione e applicazione di nanostrutture in fotonica, sensoristica ed elettronica. Infatti, si sottolinea che la sede secondaria IMM di Messina (ex URT DSFTM), ha già un’avviata attività progettuale nell’ambito della sensoristica e biofotonica con progetti attivi per una cifra complessiva superiore ad € 6.5 M. Considerando il solo I-PHOQS, si tratta della creazione di un’infrastruttura con strumentazione all’avanguardia per più di € 3,5 M per la sintesi e per la caratterizzazione ottica e strutturale di nanomateriali per la biofotonica. La presenza strategica all’interno dell’Università degli Studi di Messina inoltre permette di arricchire ancor di più l’attuale e già molto importante parterre di attrezzature in dotazione alla sede del Dipartimento ChiBioFarAm.

L’IMM e l’Università di Messina durante questi anni hanno rappresentato dei nodi di grande importanza per l’attività scientifica e progettuale fin dai tempi dell’URT DSFTM, che sta cambiando il suo status in sede secondaria dell’IMM. Quest’ultima rafforzerà il know-how e le capacità di ricerca e progettazione dell’IMM e dell’Università di Messina. In due anni l’URT presso l’Università di Messina ha realizzato diverse pubblicazioni, progetti e brevetti in forte collaborazione con la stessa Università in ambito sensoristico dimostrando la maturità delle competenze sviluppate.

**Pubblicazioni selezionate**

- Nano Select 2023, 4 (2), 160-169;
- Sensors 2022, 22 (22), 8755
- Nanomaterials 2022, 12 (13), 2134;
- Nanomaterials 2023, 13 (6), 1107
- Sensors 2022, 22 (22), 8755)
- Nanomaterials 2022, 12 (13), 2134
- Nano Select 2023, 4 (2), 160-169
- Nanomaterials 2022, 12 (13), 2134
- Sensors 2022, 22 (22), 8755

**Brevetti:**

1. Brevetto in Italia N. 102022000020172 "Cristallo fotonico in silicio" - Ns. Rif.: P4824IT00 - CNR Rif.: 10919,
2. Brevetto in Italia N. 102022000020145 "Metodo di realizzazione di una piattaforma di dendriti di argento per applicazioni biomedicali" - Ns. Rif.: P4823IT00 CNR Rif.: 10920.

**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.

**ALLEGATO 2**  
Descrizione locali e Planimetrie

a) Spazi in uso alla struttura di ricerca

**DESCRIZIONE LOCALI UNIME - Dipartimento di Scienze chimiche, biologiche, farmaceutiche e ambientali (ChiBioFarAm) dell'Università di Messina, v.le Ferdinando Stagno d'Alcontres 31, cap. 98166 Messina - AREE DELLA SEDE SECONDARIA**

**Polo Papardo**

**Edificio A:**

**Ad uso non esclusivo-**

**Blocco A**

**Piano Terra**

Laboratorio A3-T3

Laboratorio A3-T4

Laboratorio A3-T2-12

**Stecca Esterna -Piano Terra**

Locali relativi al Centro Stamperia

**II Piano**

**Blocco D:**

Studio A1 d2 13 (**Uso esclusivo** come da come da convenzione precedente tra CNR e UNIME per la costituzione dell'URT CNR DSFTM)

**Blocco B:**

**Ad uso non esclusivo**

Studio A1 B2 14

**Blocco B**

**Uso non esclusivo**

**III Piano**

Laboratori Jointed LAB ST-UNIME con le aree Blocco B:

- A2B317
- A2B318
- A2B325

Aree ad uso esclusivo: 9 mq circa

Aree ad uso non esclusivo: 230 mq circa.

Tali locali sono individuati specificamente nella planimetria allegata alla presente Convenzione quale parte integrante e sostanziale della stessa.

## ALLEGATO 2 - PLANIMETRIA GENERALE

### EDIFICIO A

**Piano Terra- AREE CNR IN BLU** (come da convenzione precedente tra CNR e UNIME per la costituzione dell'URT CNR DSFTM)

#### Blocco B:

#### Piano Terra

Laboratorio A3-T3

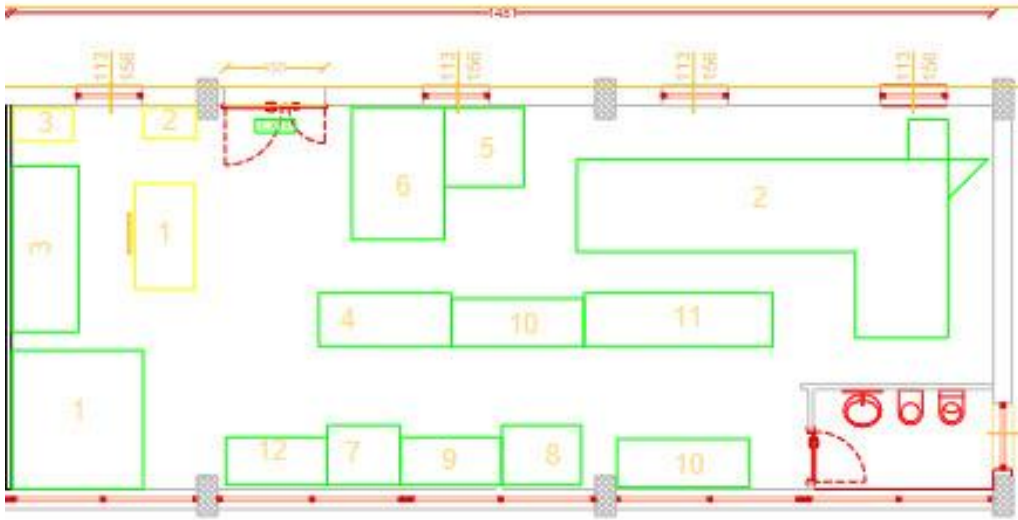
Laboratorio A3-T4

Laboratorio A3-T2-12



CORPO 3 PIANO 0 Blocco A

**Piano Terra stecca esterna-** Locali relativi al Centro Stamperia (come da 2° Addendum della convenzione precedente tra CNR e UNIME per la costituzione dell'URT CNR DSFTM)



## EDIFICIO A

### II Piano

#### Blocco D:

**Studio A1 d2 13** (uso esclusivo come da convenzione precedente tra CNR e UNIME per la costituzione dell'URT CNR DSFTM)



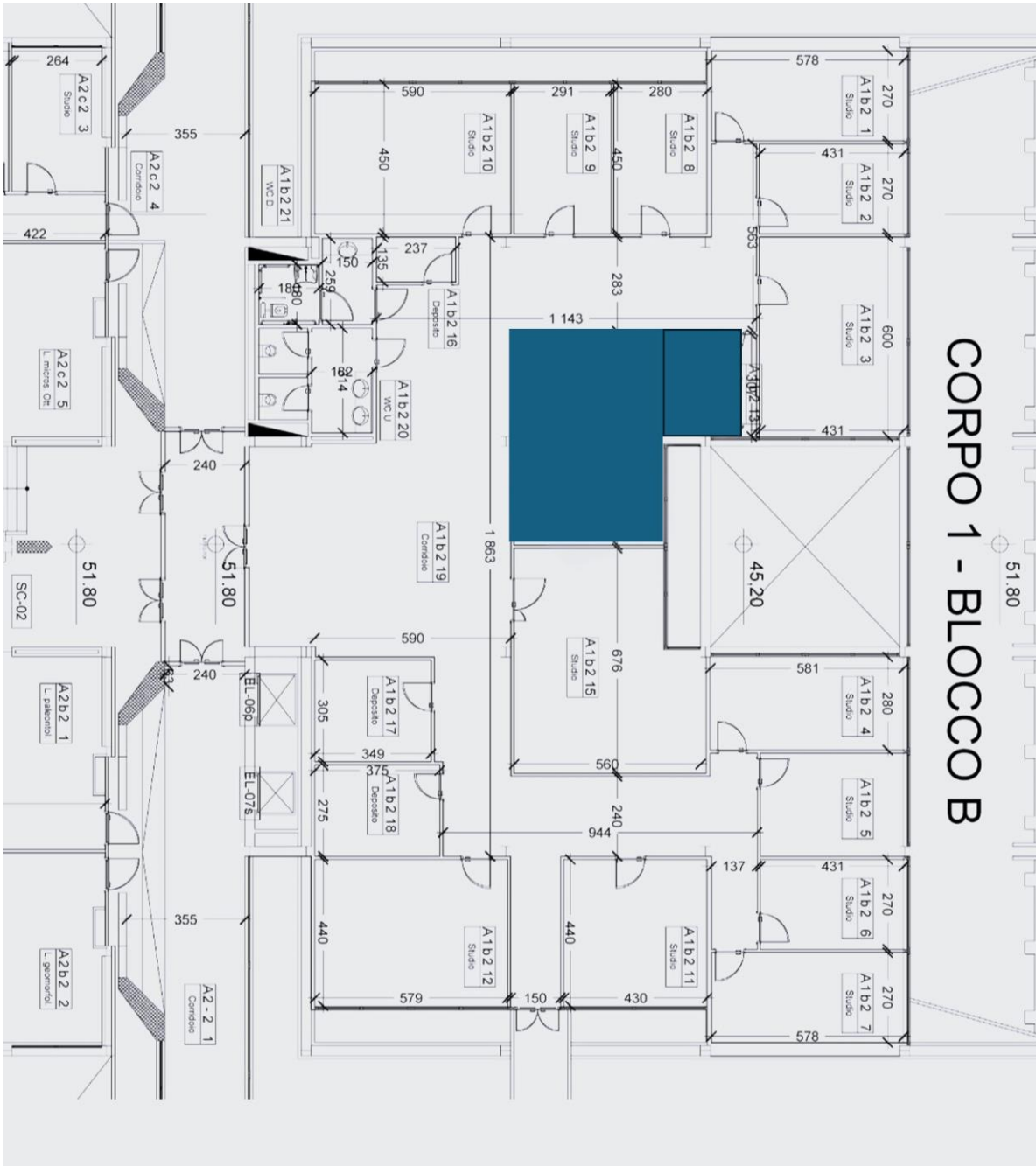


# EDIFICIO A

## II Piano

### Blocco B:

#### Studio A1 B2 14



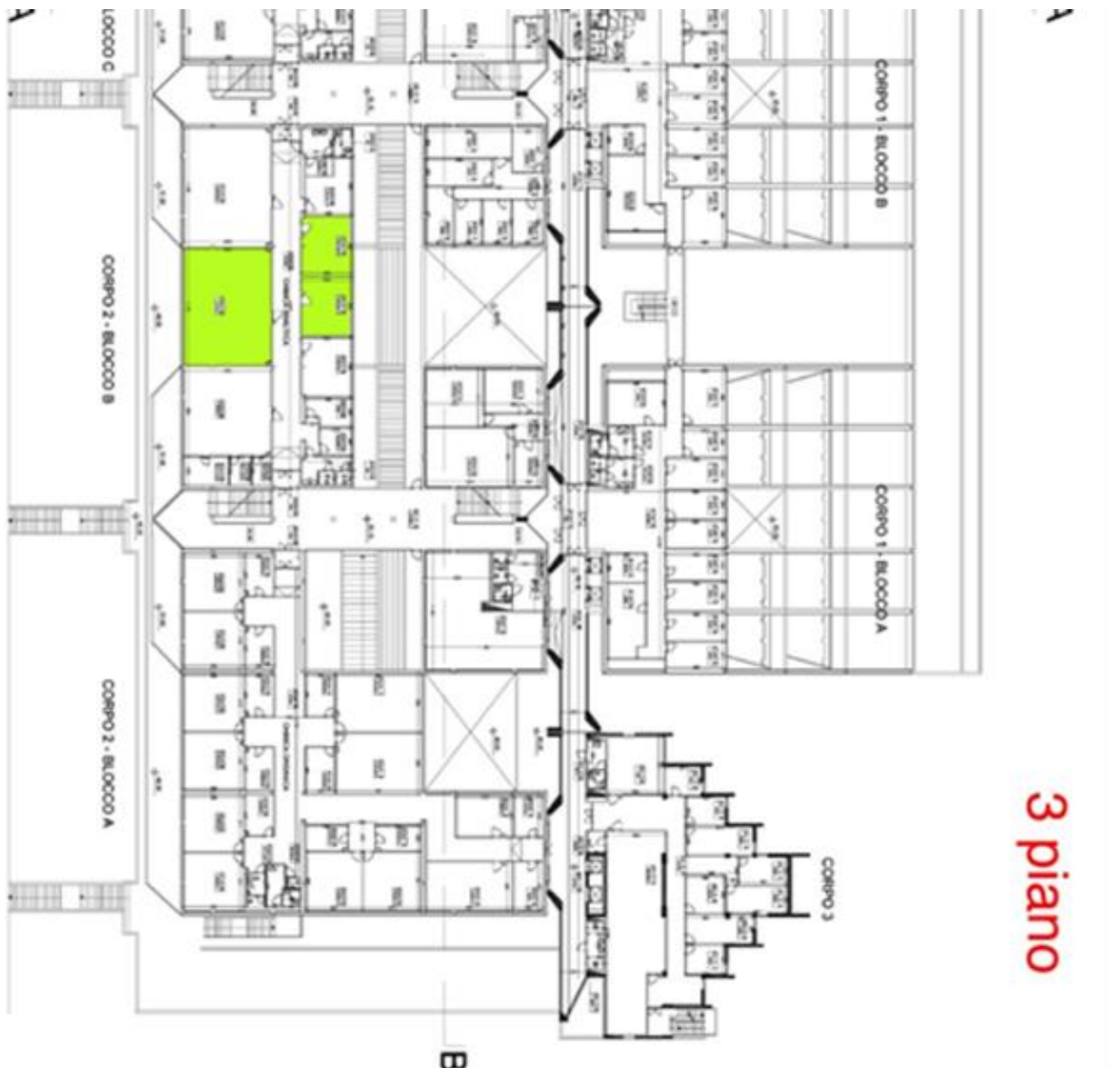
## EDIFICIO A

### III piano

#### Blocco B

Laboratori Jointed LAB ST-UNIME (come da convenzione precedente tra CNR e UNIME per la costituzione dell'URT CNR DSFTM) :

- A2B317
- A2B318
- A2B325



### ALLEGATO 3

#### DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI FISSI E DELLE ATTREZZATURE

##### **Strumenti e dotazioni per uso della Sede Secondaria**

Jointed Lab ST-UNIME equipaggiati con attrezzature per il trattamento delle superfici (plasma treatment, cappe chimiche, glove box, forno per la silanizzazione, 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, Elettroforesi Bionalyer)

Attrezzature CNR dell'infrastruttura I-PHOQS (evaporatore, forno, microscopio elettronico a scansione, banco ottico, spinner, vasca a ultrasuoni)

## Allegato 4

### Tabella Personale IMM sede secondaria TI e TD:

#### **Dirigenti di Ricerca: n. 1**

ALESSIA IRRERA

#### **Ricercatori n. 5**

BARBARA FAZIO (Primo Ricercatore)

GIANNI PEZZOTTI ESCOBAR

KATIA BUONASERA

MAURILIO GALLETTA

DARIO MORGANTI

#### **Tecnologi: n. 1**

ANTONINA PAONE