

Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Chimica e Ingegneria Industriale

Laboratori

Il laboratori del Dipartimento sono dislocati nella sezione di Chimica Industriale (area ex-Facoltà di Scienze FF.MM.NN.) e nel plesso della ex- Facoltà di ingegneria.

Nella sezione di **Chimica Industriale** i laboratori si sviluppano su una superficie di oltre 550 m² e sono orientati fondamentalmente ad attività di ricerca nel campo della:

Sicurezza e sviluppo di tecnologie innovative nella gestione ecosostenibile dei materiali di rifiuto o di scarto e studio di *thermal runaway reaction* con particolare riferimento alle seguenti linee di ricerca:

- 1) Sicurezza e affidabilità nell'industria chimica e nei trasporti di sostanze pericolose;
- 2) Valorizzazione di rifiuti industriali e civili e/o materiali di scarto mediante messa a punto di tecnologie innovativi finalizzate alla produzione di materiali a più alto valore aggiunto;
- 3) Performance e prospettive ambientali della produzione mondiale di biodiesel mediante studi LCA;
- 4) Utilizzazione di liquidi ionici nella produzione ecosostenibile di composti organici bromurati.

Catalisi eterogenea, con particolare riferimento allo sviluppo di nuovi processi catalitici per la salvaguardia ambientale, per la sintesi di fine chemicals con tecnologie "green" e per il settore energetico. Sintesi di catalizzatori in bulk e supportati ossidi e metallici nanostrutturati. Prevenzione dell'inquinamento industriale, nella produzione di fine chemicals con metodi innovativi ispirati alla Green Chemistry e la produzione, l'accumulo e la trasformazione dell'idrogeno.

Sviluppo di materiali innovativi (in particolare catalitici) e processi/tecnologie per l'industria chimica e l'energia sostenibile per i seguenti impieghi:

- uso dell'energia solare e delle fonti rinnovabili, quali biomasse;
- produzione sostenibile di nuovi vettori di energia;
- riduzione delle emissioni di gas serra e dell'impatto sull'ambiente della produzione chimica e per l' energia;
- sviluppo di nuovi processi per migliorare l'efficienza dell'uso delle risorse ed energia.

Alcune immagini dei laboratori e la distribuzione dei locali sono riportati nell'allegato 1

Nel plesso della **ex- Facoltà di ingegneria** i laboratori sono dislocati su vari livelli (come mostrato nell'allegato 2) e sono orientati fondamentalmente ad attività di ricerca nel campo della:

Ricerca e sviluppo nell'ambito delle telecomunicazioni:

- analisi, progettazione e simulazione di reti wireless (WSN, WMN, WLAN, ...)
- tecniche avanzate di trasmissione e codifica (modulazioni, codici di correzione, SDR)
- definizione e implementazione di innovativi algoritmi per l'elaborazione numerica dei segnali (compressione, codifica, classificazione, ...) basati su tecniche di intelligenza artificiale, data mining e reconfigurable computing (FPGA/VHDL)

Studio e progettazione di dispositivi spintronici che possano essere utilizzati quali memorie, oscillatori e ricevitori alle microonde. Metamateriali per le onde sismiche. Analisi di immagini di risonanza magnetica.

Caratterizzazione elettrica (in continua, di impedenza, di rumore, in temperatura) di dispositivi elettronici sia in package sia a livello di wafer. Caratterizzazione ottica ed elettrica di materiali innovativi per la sensoristica. - Realizzazione di sistemi di misura automatici, anche complessi, per applicazioni specifiche. - Progettazione avanzata di circuiti integrati ASIC e di sistemi elettronici dedicati per applicazioni nel campo della strumentazione di misura e di controllo. Modellizzazione di dispositivi elettronici di ultima generazione anche mediante avanzate tecniche di simulazione. - Materiali e tecnologie per la realizzazione di sensori di gas e sensori elettrochimici integrati su substrato flessibile.

Convertitori statici di potenza ed azionamenti elettrici. Dispositivi elettronici di potenza. Generatori da fonti di energia rinnovabili Sistemi di controllo e di misura.

Scienza dei Materiali (sintesi e caratterizzazione di materiali ceramici ossidici e sistemi ceramici complessi, rivestimenti funzionali a base di zeoliti, corrosione di materiali ceramici non ossidici, sintesi e caratterizzazione di materiali metallici cellulari) **Corrosione e protezione dei metalli** (tecniche di monitoraggio della corrosione, corrosione in raffineria, corrosione dei metalli nel calcestruzzo, tensocorrosione, failure analysis) Durabilità delle strutture (tecniche di indagine non distruttive applicate all'ingegneria civile).

Meccanica avanzata: Sviluppo di metodi innovativi per la previsione della resistenza a fatica, analisi a fatica di giunti saldati utilizzati nelle costruzioni meccaniche e navali, meccanica di materiali tradizionali ed innovativi per la realizzazione di strutture light-weight, diagnostica strutturale e controlli non distruttivi mediante tecniche tradizionali ed innovative, modellazione ed analisi agli elementi finiti , fluidodinamica numerica.

Meccanica e metallurgia: controlli non distruttivi nel settore della metallurgia. Tecnologie di saldatura a fascio laser o ibride laser-arco elettrico. Studi teorici, applicati e sperimentali dei sistemi meccanici, delle macchine e dei loro componenti o parte di essi, sia di materiali non tradizionali con particolare riferimento allo studio dei fenomeni vibratorii.

Metodologie sperimentali per il controllo non distruttivo e la diagnostica nei seguenti campi: sistemi meccanici e termici, automazione e domotica, trasporti, ambiente e beni culturali, avionica, strumentazione per la diagnosi, il benessere e la sicurezza dell'uomo, monitoraggio, controllo e diagnostica industriale ed ambientale, caratterizzazione e collaudo di materiali, componenti e sistemi; analisi vibro-acustica volta alla riduzione delle vibrazioni e del rumore; reti di sensori; analisi sperimentale delle sollecitazioni.

Sistemi energetici da fonti fossili e rinnovabili con particolare riferimento a: Motori a combustione interna alimentati con combustibili convenzionali e/o alternativi sia liquidi che gassosi; Sistemi industriali avanzati finalizzati alla produzione di energia tramite l'utilizzo di gas di sintesi da fonti alternative e/o rinnovabili, da sistemi di trattamento termico di rifiuti urbani, industriali e speciali; Impianti di potenza per la generazione di energia elettrica; Impianti per lo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili; Sistemi di simulazione di motopropulsori convenzionali e ibridi (elettrici e a fuel cell) per la trazione stradale e la propulsione navale.

Materiali compositi e nanocompositi: Preparazione, caratterizzazione chimico- fisica-

meccanica ed applicazione di nanocompositi a matrice polimerica sia termoplastica che termoindurente con filler nanostrutturati opportunamente modificati tramite sintesi chimica.

Catalisi: Sviluppo di catalizzatori per processi di ossidazione e riduzione selettiva -Sviluppo di catalizzatori e ottimizzazione del processo di sintesi dei nanotubi di carbonio, -Studio dei processi di funzionalizzazione di CNT -Applicazione dei CNT come **nanomateriali funzionali e/o strutturali** - Sviluppo di sensori chimici per svariati settori (diagnostica medica, controllo dei processi industriali, monitoraggio ambientale)

Alcune immagini dei laboratori e la distribuzione dei locali sono riportati nell'allegato 2

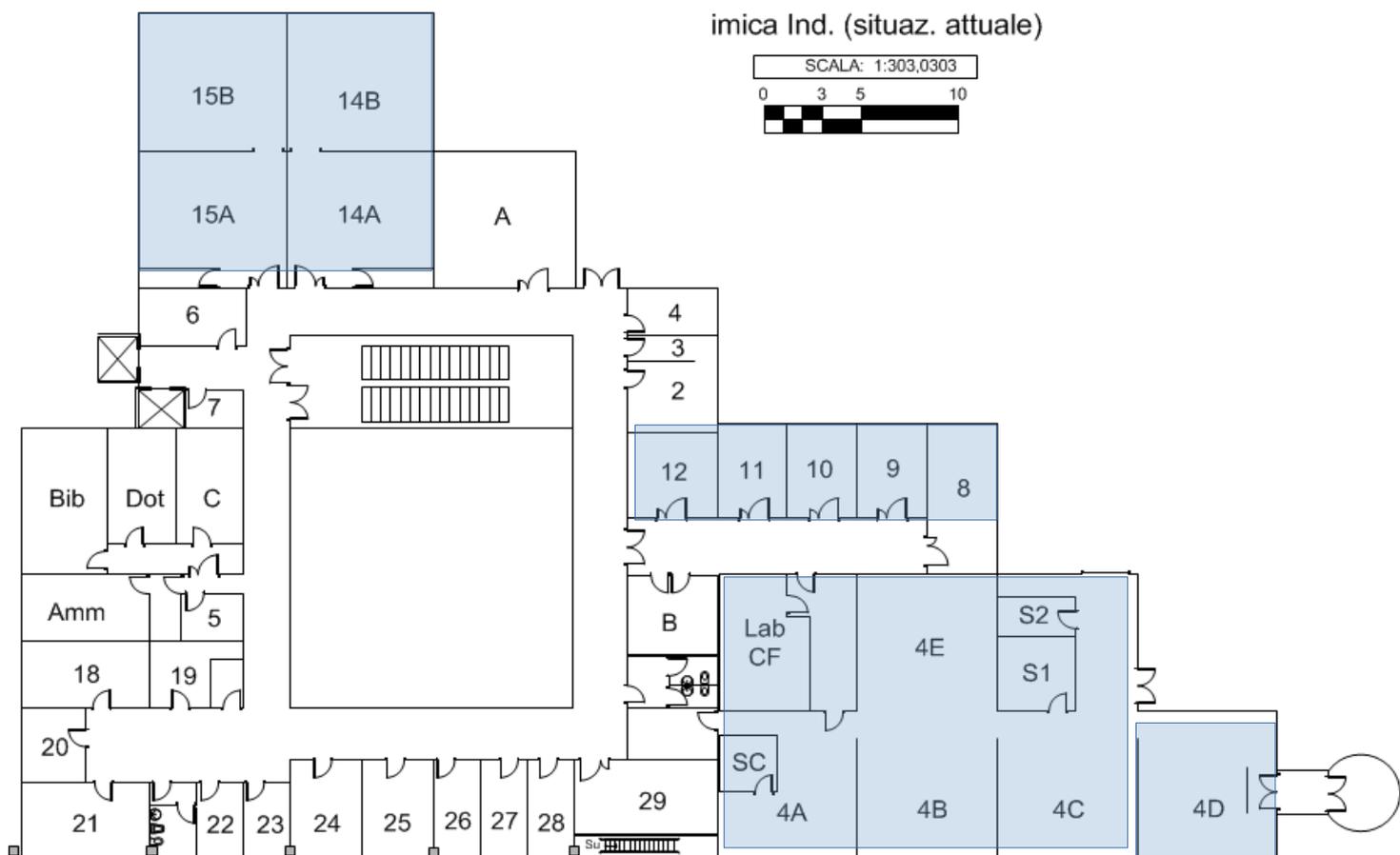
Allegato 1

Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Chimica e Ingegneria Industriale

Laboratori sezione di Chimica Industriale

Planimetria

I laboratori sono localizzati nei locali evidenziati con colorazione azzurra.



Alcune immagini dei laboratori



Allegato 2

Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Chimica e Ingegneria Industriale

Laboratori plesso ex-Facoltà di Ingegneria

Planimetria

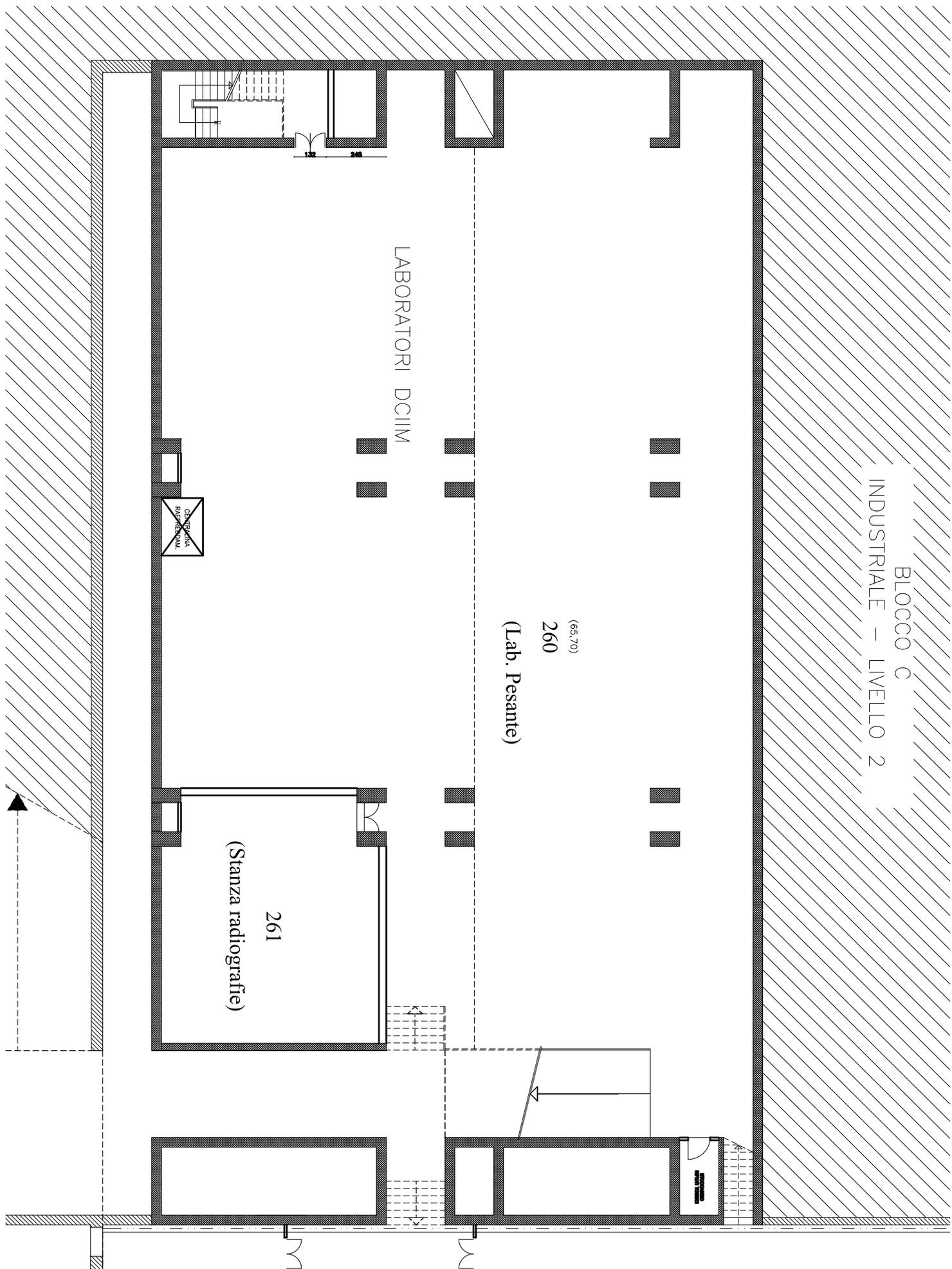
BLOCCO C
INDUSTRIALE – LIVELLO 2

(65,70)
260
(Lab. Pesante)

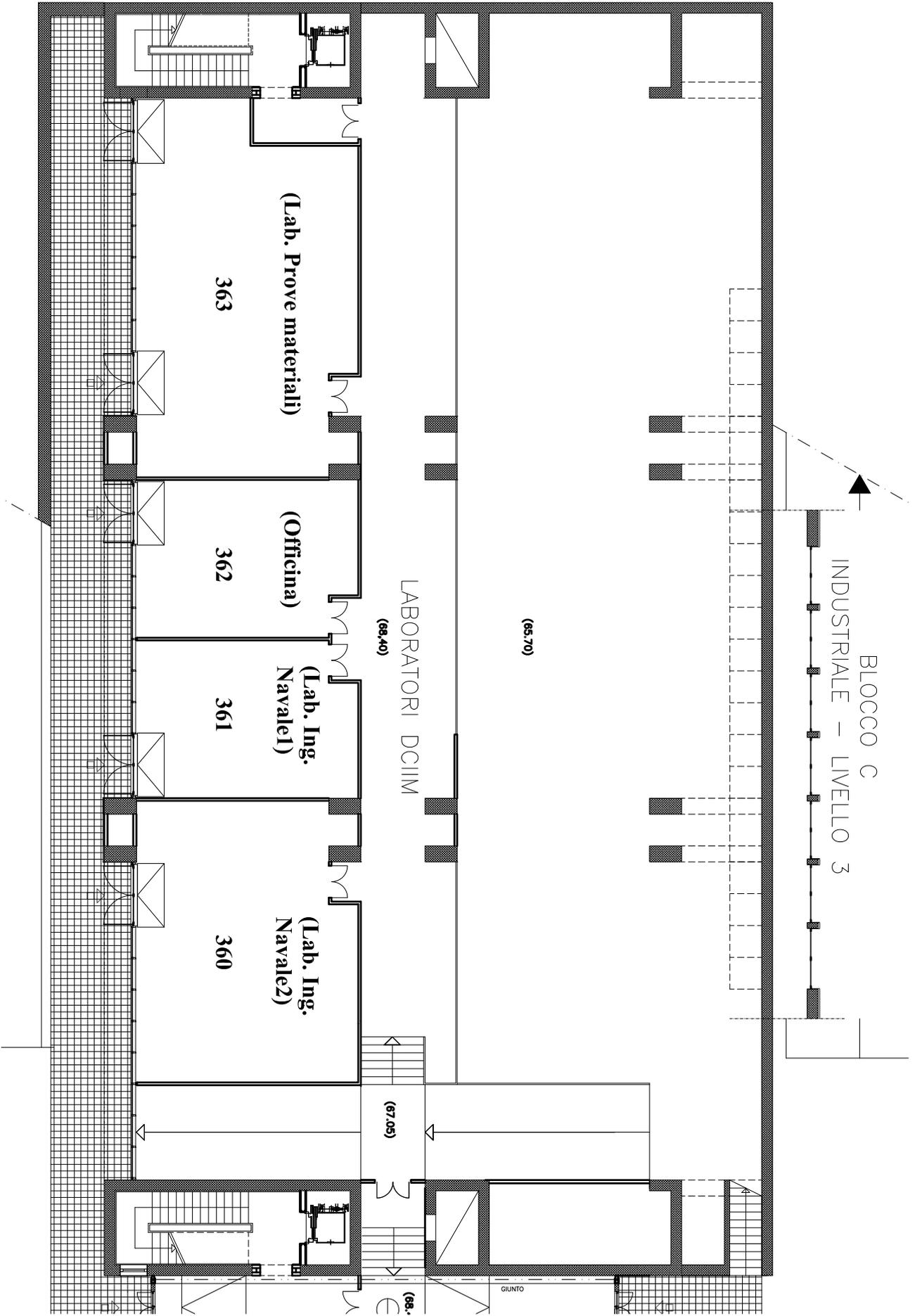
LABORATORI DCIIM

261
(Stanza radiografica)

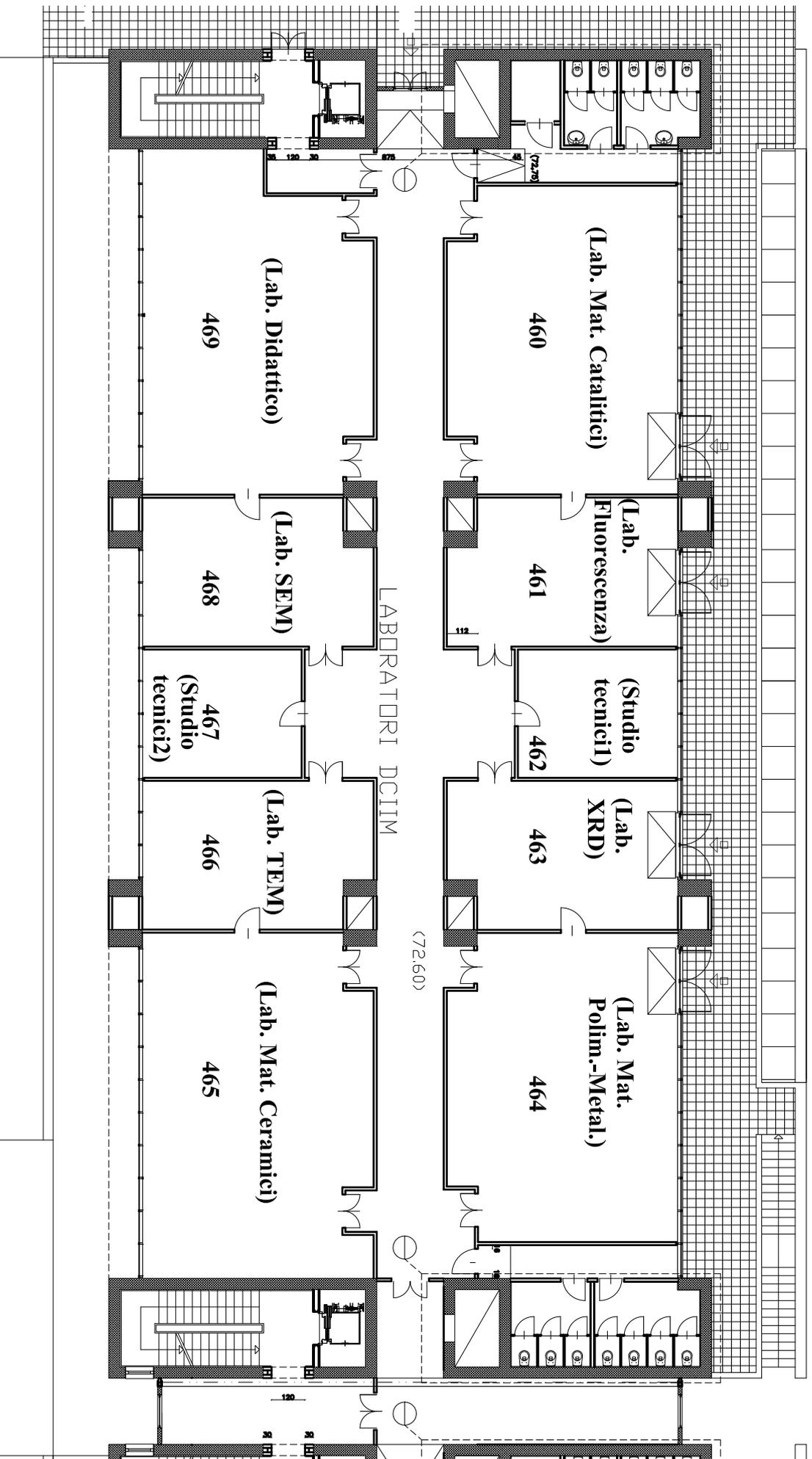
GENERAZIONE
RAFFINAZIONE



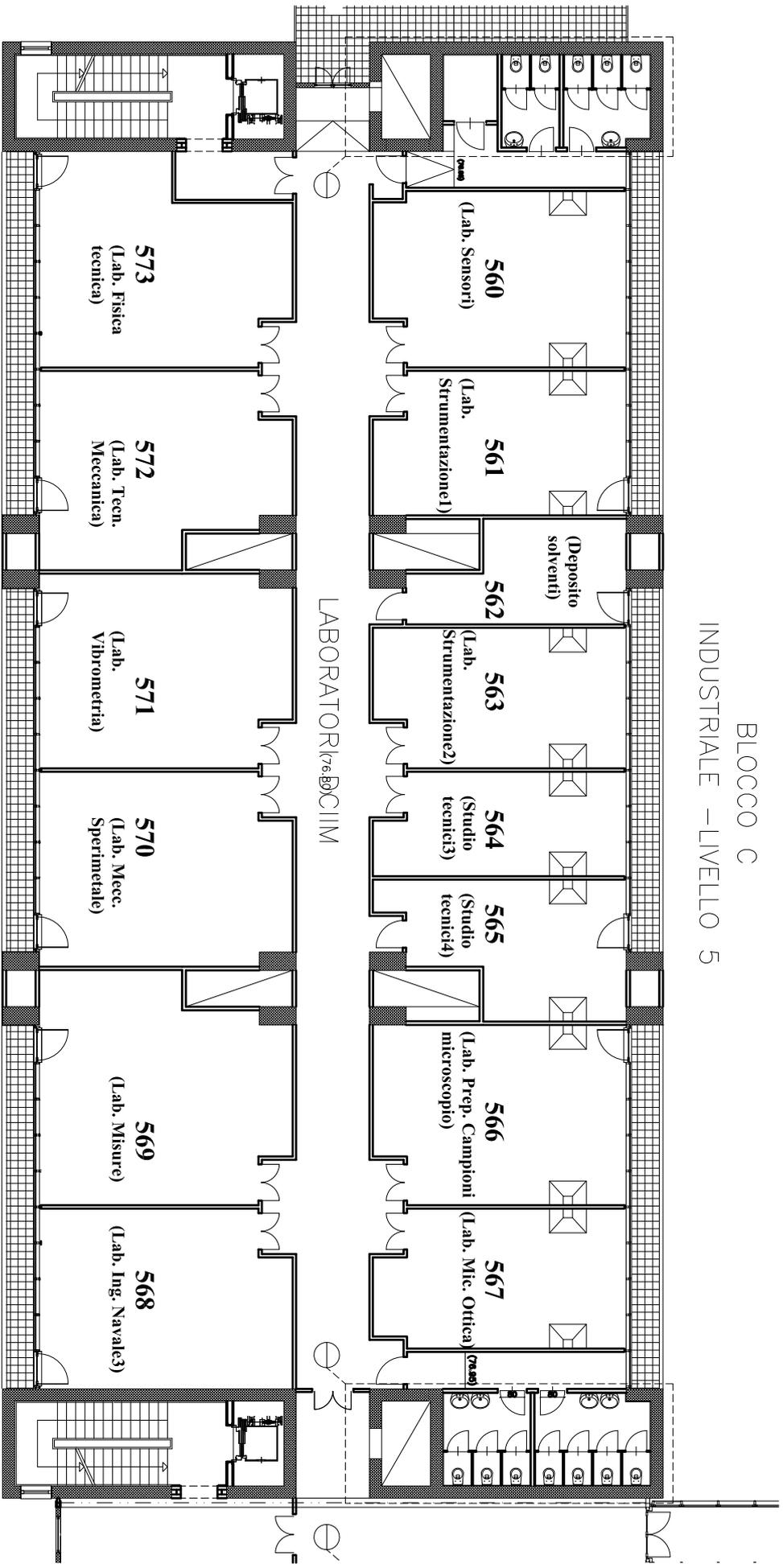
BLOCCO C
INDUSTRIALE - LIVELLO 3



BLOCCO C
INDUSTRIALE - LIVELLO 4

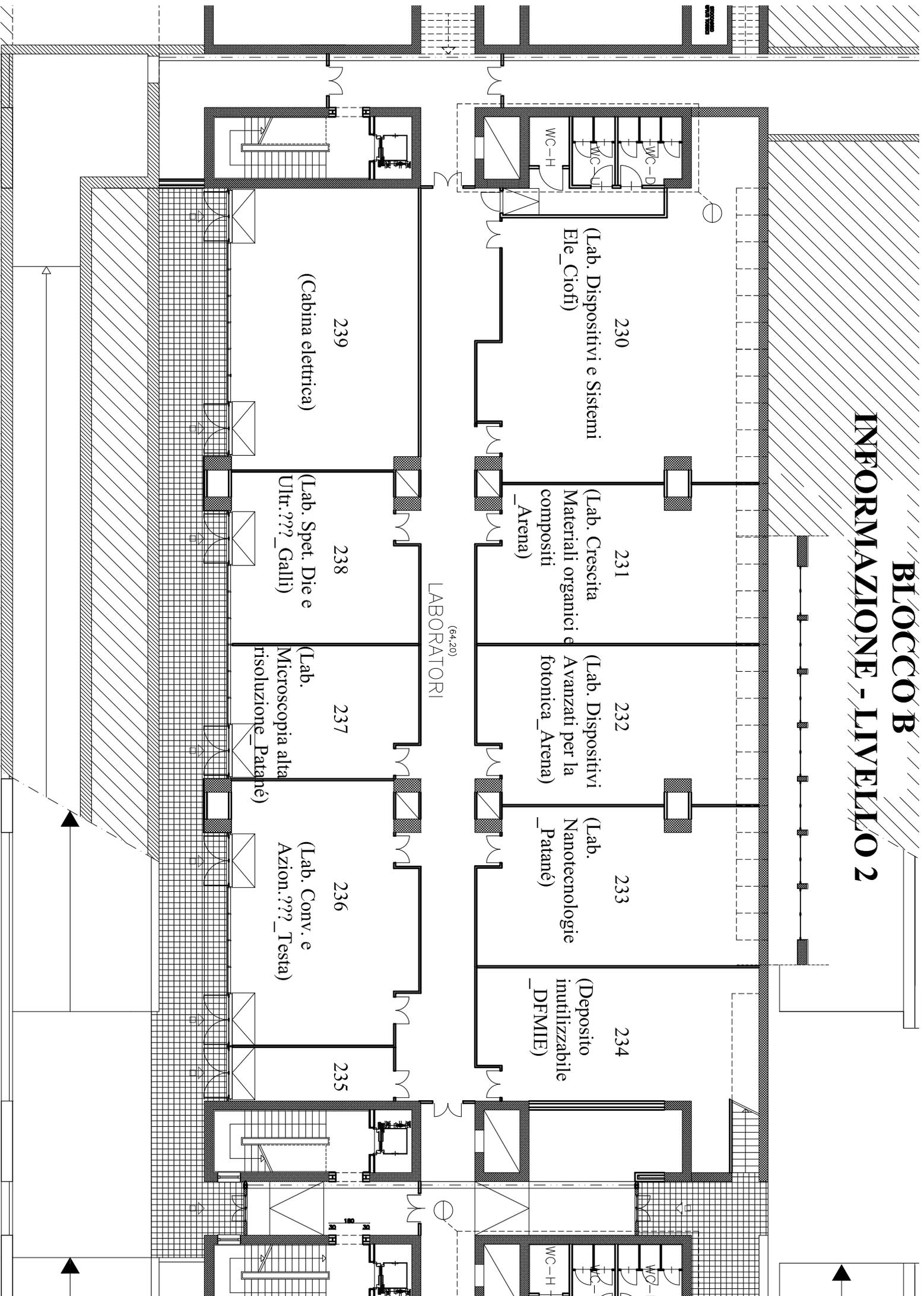


BLOCCO C
INDUSTRIALE - LIVELLO 5



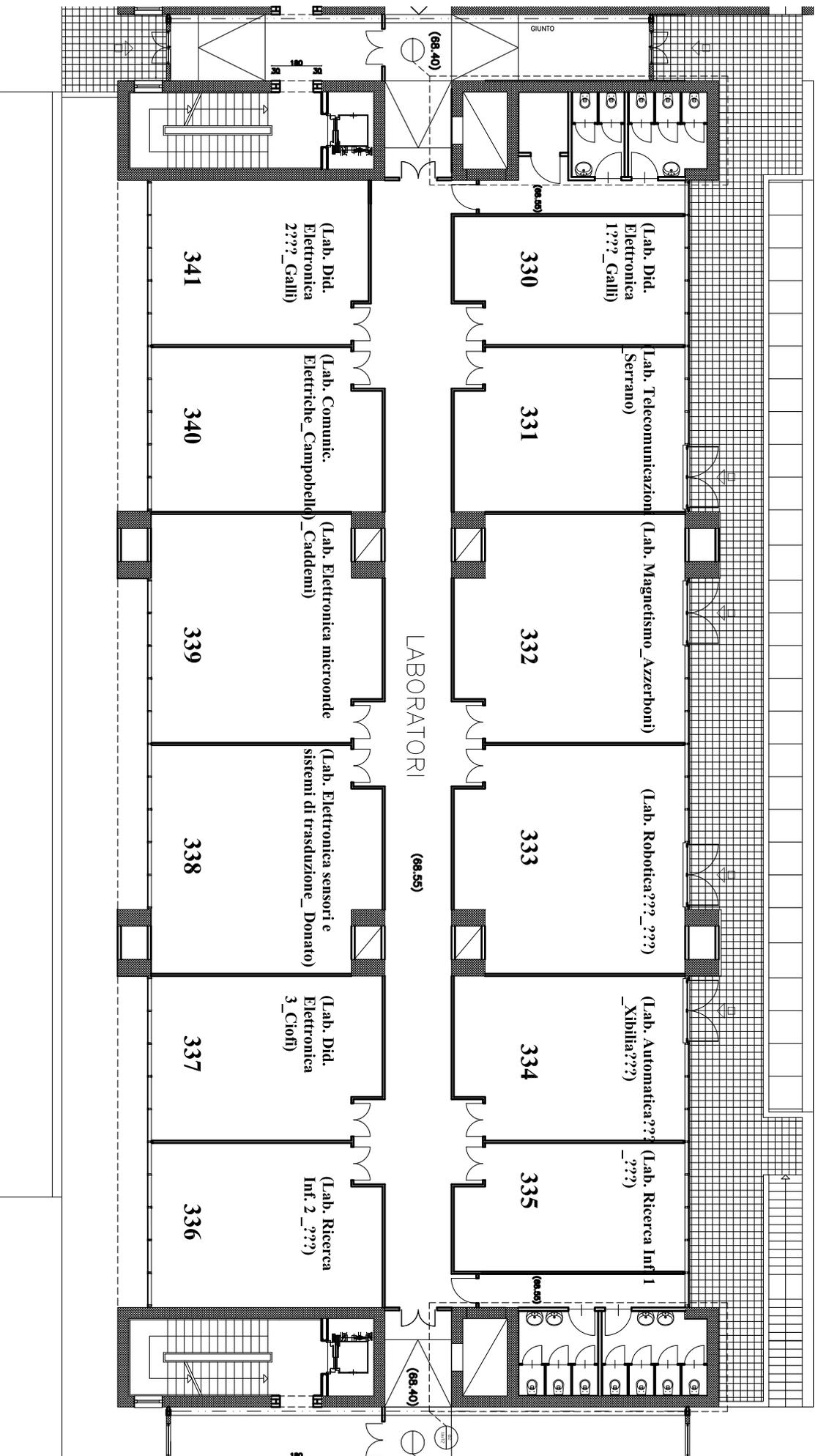
BLOCCO B

INFORMAZIONE - LIVELLO 2



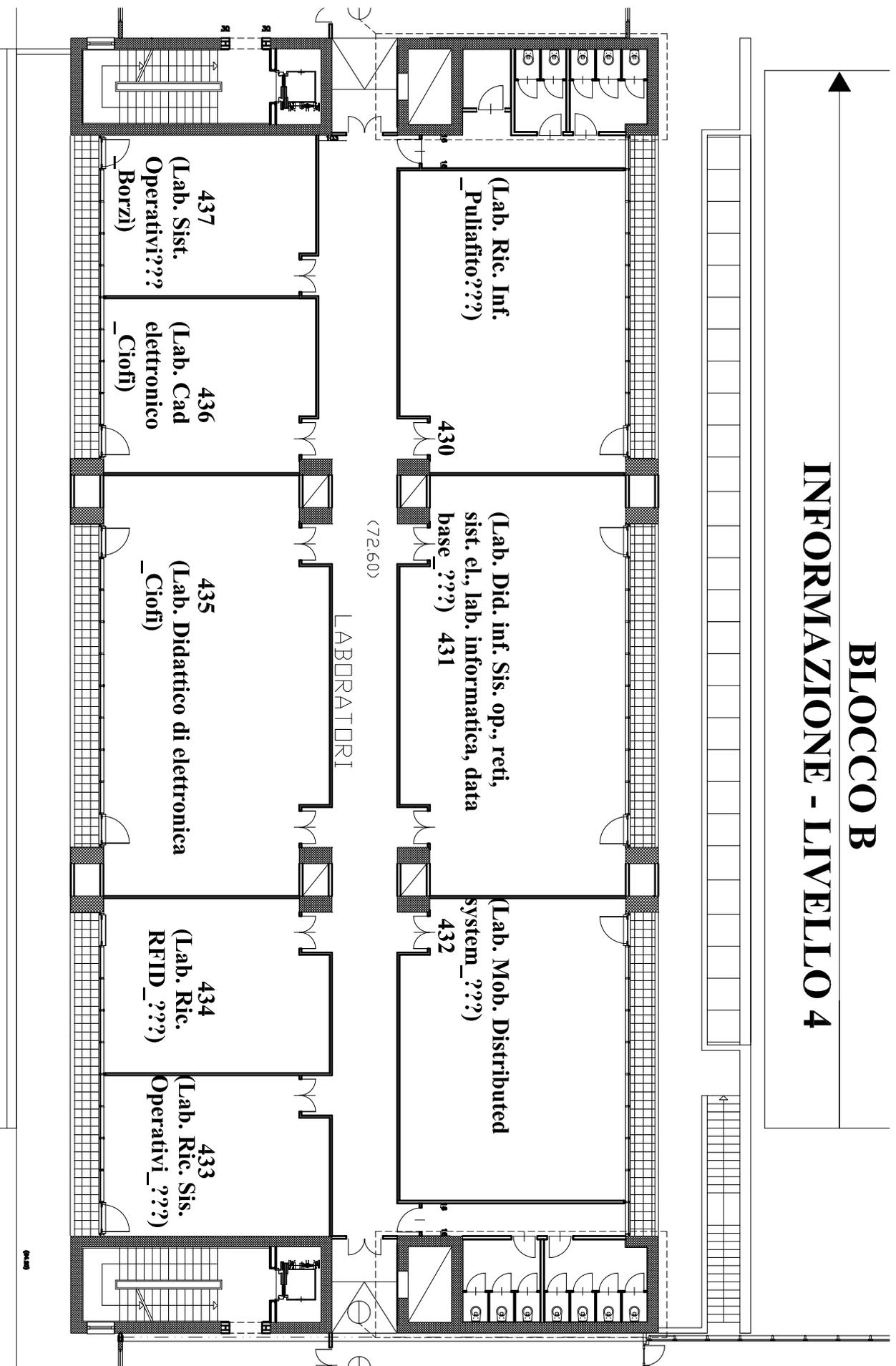
BLOCCO B

INFORMAZIONE - LIVELLO 3



BLOCCO B

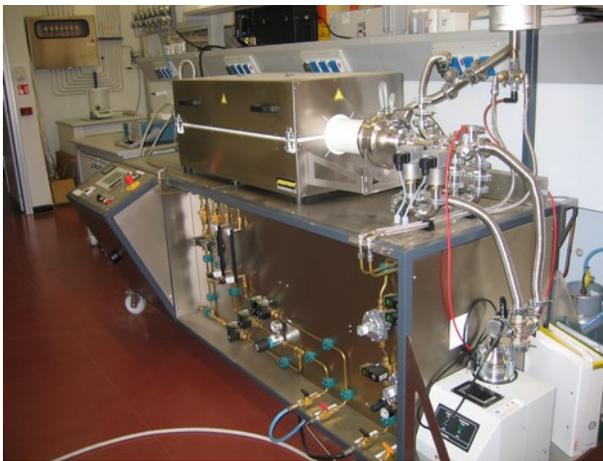
INFORMAZIONE - LIVELLO 4



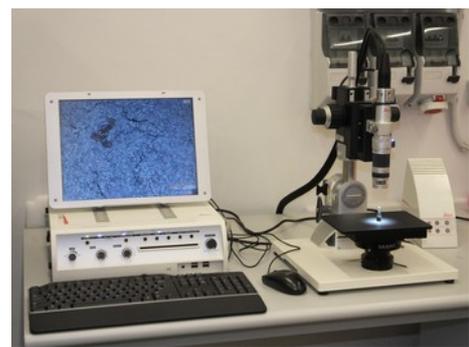
Alcune immagini dei laboratori



Laboratorio di Microscopia Ottica e Tecnologie metallurgiche



Laboratorio di Materiali Ceramici



Laboratori di Meccanica Sperimentale e Progettazione Meccanica



Laboratorio di Catalisi



Laboratorio di Misure Meccaniche



Laboratorio di caratterizzazione di dispositivi e materiali per l'elettronica

Research activity: Flexible Electronics

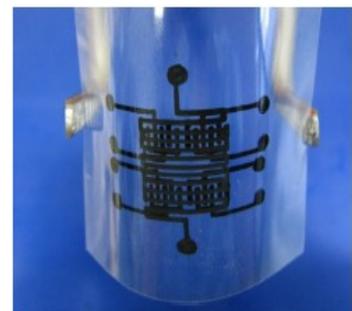
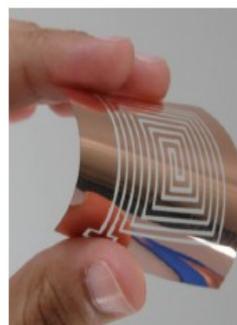
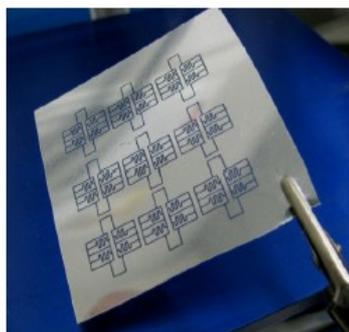
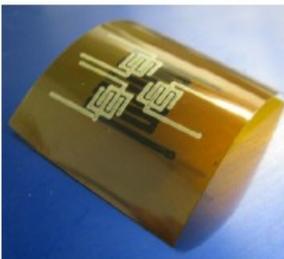
Flexible REliable Electronics (FREE_Lab)

Development of sensor on flexible substrates for environmental and biomedical applications

- Preparation, characterization and printing of conducting inks on glossy paper and on copier grade transparency sheets.
- Development of photosensitive devices, chemiresistive gas sensors, optical sensors, and capacitive sensors for environmental and biomedical applications
- Deposition of organic semiconductor films and multilayers.

The goal is that of developing reliable sensing systems on plastic substrates by employing low cost materials and processes.

The approach is that of the integration on the plastic substrate of all basic elements for sensor operation, including temperature control and auxiliary humidity sensors.



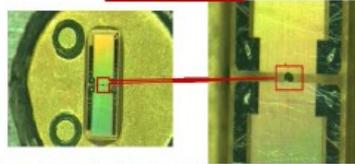
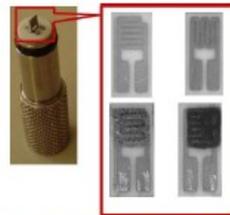
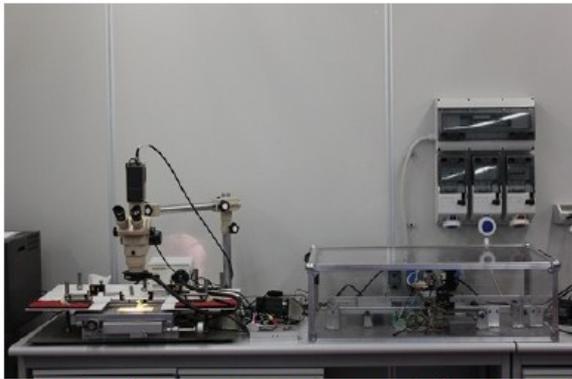


Lab. of Electronics for Sensors and Systems of Transduction (LESST) – Research activities

- Development of measurement/control systems based on custom electronics and microcontrollers.
- Development and characterization of sensors for gas and volatile organic compounds (VOCs). (Transduction mechanisms: Capacitive, Resistive, Amperometric, Optical, CHEMFET, Quartz Crystal Microbalance and Surface Acoustic Wave).
- Development and characterization of biosensors.



Characterization system for QCM sensors on liquid environments under static and dynamic conditions (biosensors).



On wafer characterization system and inkjet printing setup with deposition examples (SAW devices, resistive sensors, flexible contacts).