

Jornada electrònica impresa

11 de maig de 2023

9.30 h - 13.30 h

Espai Catalunya Clústers

Amb el suport de:

ACCIÓ

Catalonia
Trade & Investment



Generalitat
de Catalunya



Agenda

9.30 h **Benvinguda i introducció.** Ona Bombí, Clúster MAV.

10.00 h **L'electrònica impresa: tendències i oportunitats.** Cristina Casellas, Eurecat.

10.30 h **Ponències i casos pràctics sobre la implementació de l'electrònica impresa.**

- Circuits integrats orgànics i flexibles, una nova oportunitat per una electrònica més sostenible. Eloi Ramon, CNM-IMB.
- Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica. Ainhoa Cots Segura, Leitat.
- Exemples d'aplicació de l'electrònica impresa a l'ICMAB. Alfonso Del Rey, ICMAB.
- Electrònica impresa integrada en plàstics, composites i elastòmers. Maria Eugenia Rodríguez, Eurecat.
- Tecnologías de preparación, caracterización y aplicación de circuitos impresos sobre substratos poliméricos, cerámicos y textiles. Maziar Ahmadi, UPC.

11.20 h **Pausa cafè**



Jornada Electrònica Impresa
11 de maig de 2023

Agenda

11.30 h **Cas d'èxit del Clúster MAV: Projecte Smart Battery Case.** Marc Vizern, Rotimpres.

11.50 h **Presentació de la formació en electrònica impresa.** Eloi Ramón, CNM-IMB.

12.05 h **Espai obert de debat sobre la implementació de l'electrònica impresa**

12.35 h **Piscolabis i espai de networking**

13.30 h **Fi de la sessió**



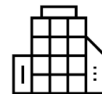
Jornada Electrònica Impresa
11 de maig de 2023

Clúster MAV - Materials Avançats de Catalunya

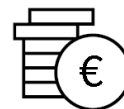
Clúster transversal i orientat a solucions que treballa per incrementar la competitivitat del sector dels materials i les seves tecnologies a Catalunya.



70 MEMBRES



18,8% GRANS EMPRESES
62,4% PIMES
18,8% CENTRES TECNOLÒGICS / UNIVERSITATS

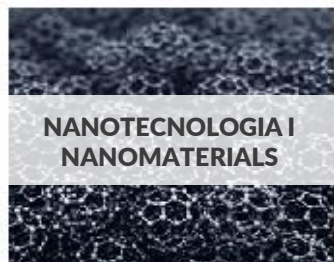


+975M€ FACTURACIÓ ANUAL



+1,750 LLOCS DE TREBALL

Clúster MAV – Grups de Treball



Clúster MAV – Grups de Treball

Electrònica Impresa - Membres



Jornada Electrònica Impresa
11 de maig de 2023

Clúster MAV – Grups de Treball

Electrònica Impresa – Projectes col·laboració



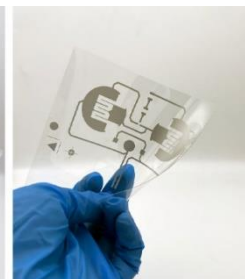
AEI 2022- Smart Battery Case
Caixa de bateries funcional



PACKAGING
CLUSTER



compoxi



IRC 2022-Formació
Electrònica Impresa



eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya

ICMAB
INSTITUT DE CIÈNCIES DE MATERIALS DE BARCELONA

CSIC

CNM
Centre Nacional de Microtecnologia

UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

LEITAT
managing technologies

Electrònica impresa: Tendències i Oportunitats

Cristina Casellas Coll

Eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

eurecat

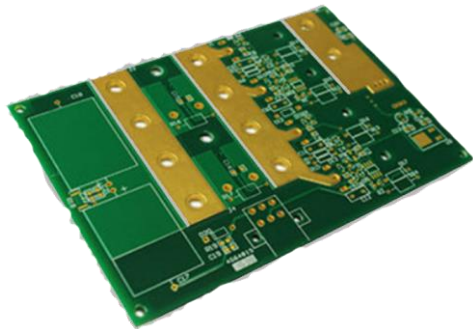
Index

- Introducció electrònica impresa
- Tendències en materials i processos
- Oportunitats de mercat
- Conclusions

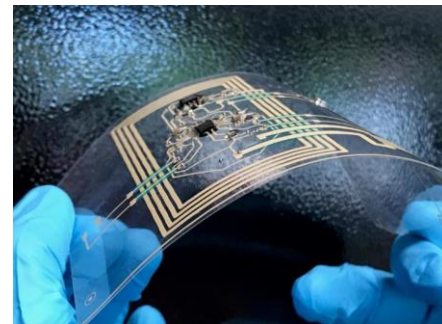
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Què és?

- L'electrònica impresa (printed electronics), és una tecnologia que permet **imprimir directament sobre diferents substrats flexibles**, components electrònics, pistes conductores, sensors i circuits.
 - El substrat manté les seves propietats
 - El substrat continua sent flexible



Canvi de paradigma de rígid
a flexible



Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Indústries

- Participen diferents indústries que comparteixen sinergies entre elles donant lloc a aquesta nova tecnologia amb gran potencial de mercat.



Indústria Química



Indústries Arts Gràfiques



Indústria Microelectrònica



Indústria Transformació del plàstic

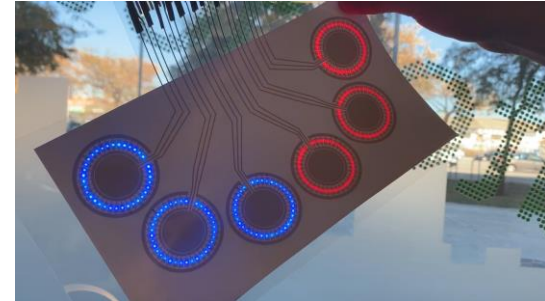
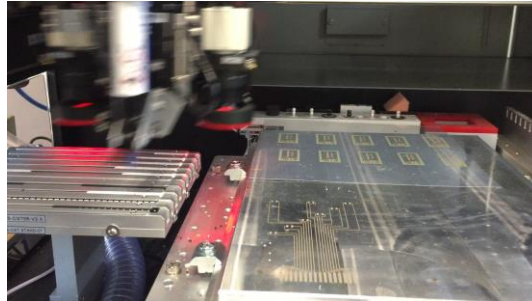


Altres indústries

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Procés

- Participen diferents indústries que comparteixen sinergies entre elles donant lloc a aquesta nova tecnologia amb gran potencial de mercat.



Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Introducció

An estimated 62 billion euros market by 2027 (source OE-A)

<i>Automotive</i>		<i>Logistics</i>	
<i>Building & architecture</i>		<i>Medical & pharmaceutical</i>	
<i>Consumer electronics</i>		<i>Packaging</i>	
<i>Energy</i>		<i>Printing & graphic arts</i>	
<i>Lighting</i>		<i>Textile & fashion</i>	
		<i>Others</i>	

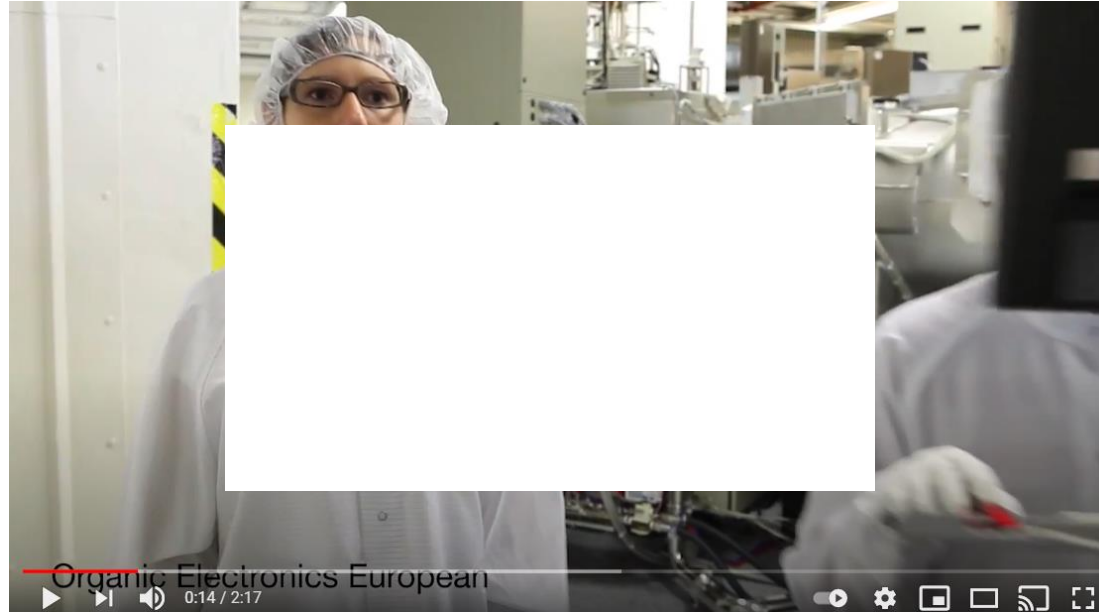
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Best Amazing Printed Electronics



Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Best Amazing Printed Electronics



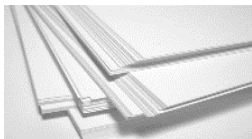
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Més enllà de la impressió gràfica..

Tintes
convencionals



Substrats
convencionals



Tintes
funcionals



Substrats
tècnics



Equips
d'impressió

Serigrafia
Inkjet
Doctor Blade
Flexo
Hueco
Spray
Offset
Evaporació tèrmica



Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Avantatges

Factor de forma

- ✓ Flexible
- ✓ Fàcil d'integrar
- ✓ Gran àrea



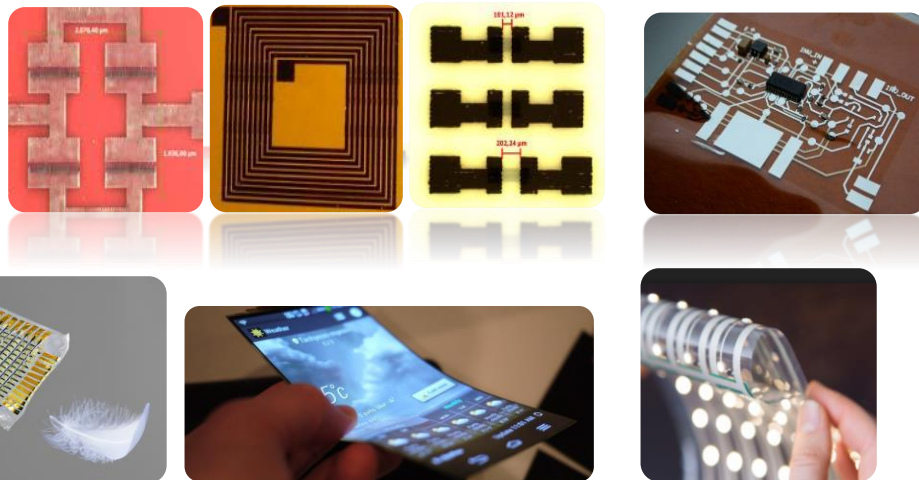
Producció escalable

- ✓ Alts volums de producció (R2R)



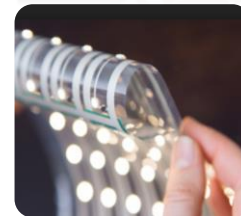
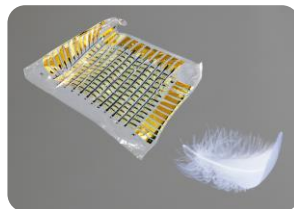
✓ Funcionalitats integrades

Combinació de diferents dispositius en un únic substrat en un mateix procés d'impressió



Tecnologia disruptiva, noves aplicacions

- ✓ Més possibilitats de disseny
- ✓ Nous productes



Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

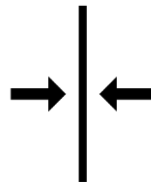
Avantatges



Reducció pes



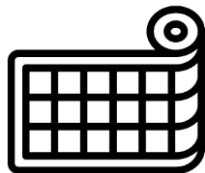
Flexibilitat



Baix espessor



Robustesa



Gran àrea



Elasticitat



Reducció empremta carboni

Aquests **beneficis** clau, **diferencien** la electrònica impresa de les tecnologies tradicionals basades en semiconductors.

Tendències

eurecat



Jornada Electrònica Impresa
11 de maig de 2023

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Substrats



PET



PEN



PI



Textil



Paper

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Tendències en Substrats



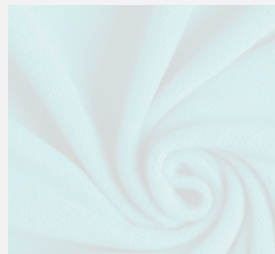
PET



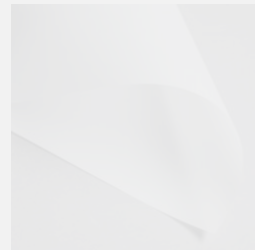
PEN



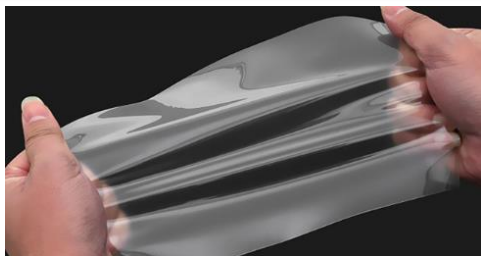
PI



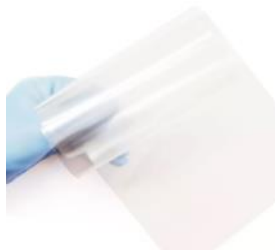
Textil



Paper



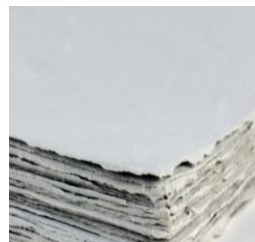
TPU



PI transparent



Teixits funcionals

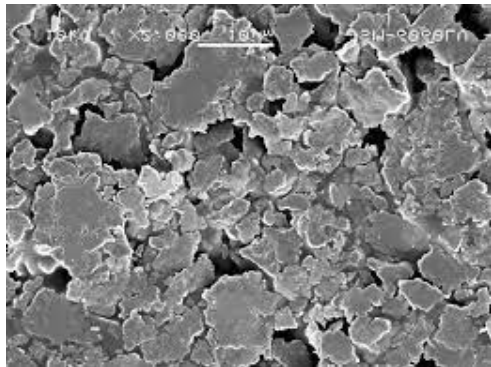


Paper pedra nanocelul.losa

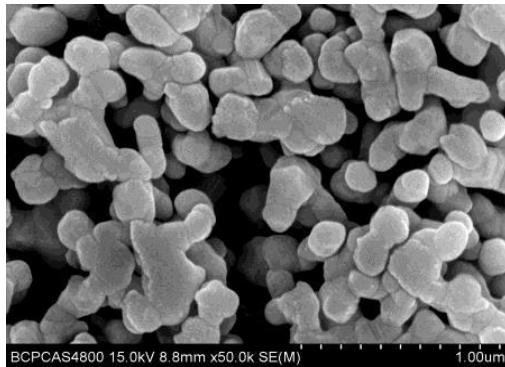
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Tintes i Partícules

Les partícules metal·liques són les més habituals en les tintes funcionals conductores. Les més abundants són les partícules de **plata** (Ag) seguides de les d'or (Au), coure (Cu), níquel (Ni) i zinc (Zn).



Micropartícules



Nanopartícules

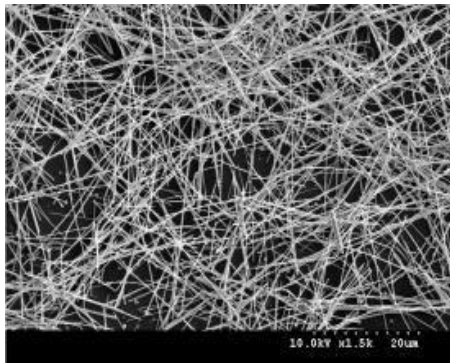


Carboni

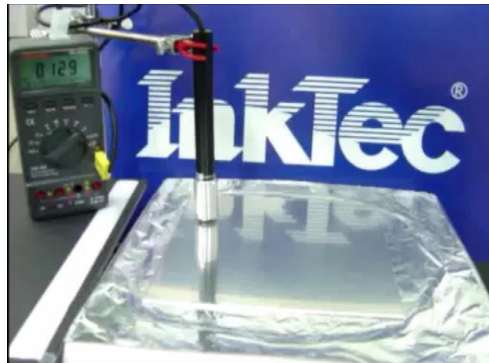
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Tendències en Tintes i Partícules

Tintes amb tamany de partícula molt petita i altres estructures per tenir la major transparència possible.



Nanofils



Organometàl·liques



Grafè

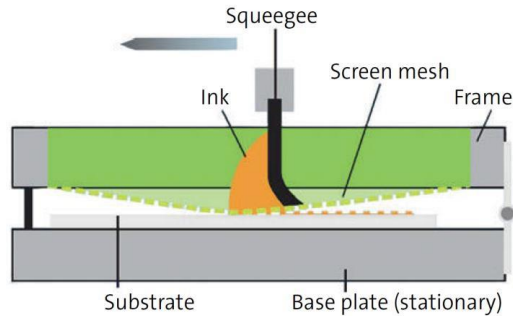
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Tècniques d'impressió

	Analog (permanent printing master)	Digital (non-permanent printing master)
R&D (only used in R&D)	Reverse Offset Printing	Micro Plasma Printing
Commercial (used in production)	Flexographic Printing Rotogravure Printing Offset Printing Screen Printing Pad Transfer Printing Hot Stamping Slot-Die Coating Photolithography UV Nanoimprint Lithography Thermal Nanoimprint	Inkjet Printing Xerography Aerosol Jet Printing Laser Ablation/Processing Laser Transfer Syringe Deposition

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Serigrafia



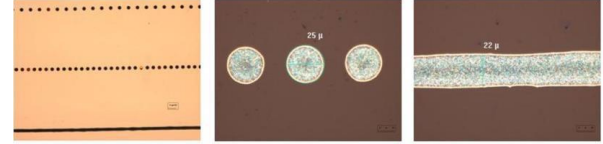
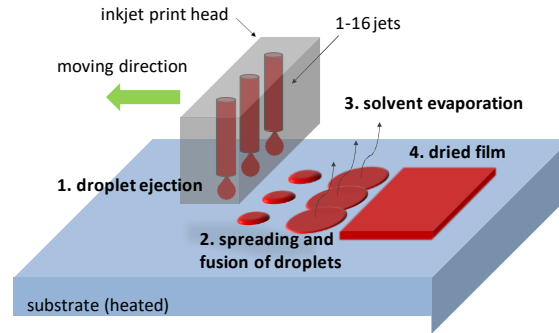
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Serigrafia

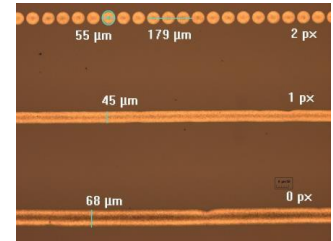


Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Impressió Digital



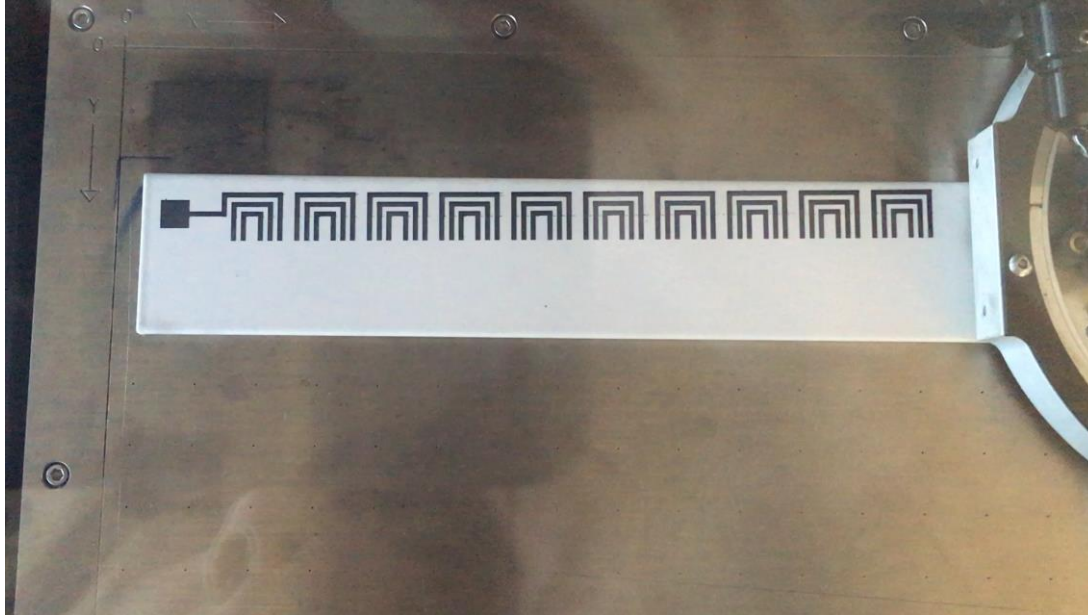
1pL



10pL

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Impressió Digital



10pL

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Tendències Tècniques d'impressió

	Analog (permanent printing master)	Digital (non-permanent printing master)
R&D (only used in R&D)	Reverse Offset Printing	Micro Plasma Printing
Commercial (used in production)	Flexographic Printing Rotogravure Printing Offset Printing Screen Printing Pad Transfer Printing Hot Stamping Slot-Die Coating Photolithography UV Nanoimprint Lithography Thermal Nanoimprint	Inkjet Printing Xerography Aerosol Jet Printing Laser Ablation/Processing Laser Transfer Syringe Deposition

Oportunitats

eurecat



Jornada Electrònica Impresa
11 de maig de 2023

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

IoT Cada segon, 127 dispositius es connecten a Internet per primera vegada
(Mc Kinsey Digital)



S'estima que al 2023, hi haurà 350 milions de dispositius connectats (7,5 per persona). **«De totes les connexions que generaran aquests dispositius, el 62% estaran relacionades directament amb IoT»**

Antonio Conde, Dr. de Innovación y Transformación Digital en Cisco España

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Ecotronics, Green Electronics



page 18

2.2.3. Mobilising research and fostering innovation

New technologies, sustainable solutions and disruptive innovation are critical to achieve the objectives of the European Green Deal.

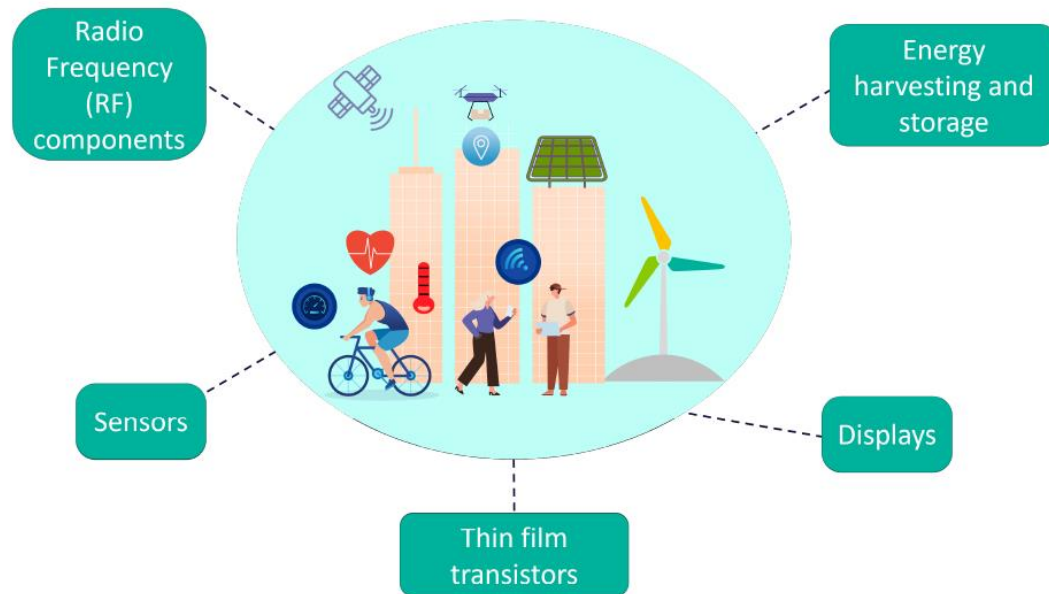
EU climate neutral by 2050

- L'electrònica additiva (flexible i impresa) és una de les àrees estratègiques de la UE des de la innovació, aspectes econòmics i socials/ambientals.

- L'electrònica additiva (flexible i impresa) té un paper important i complementari en el Transformació digital i transició verda

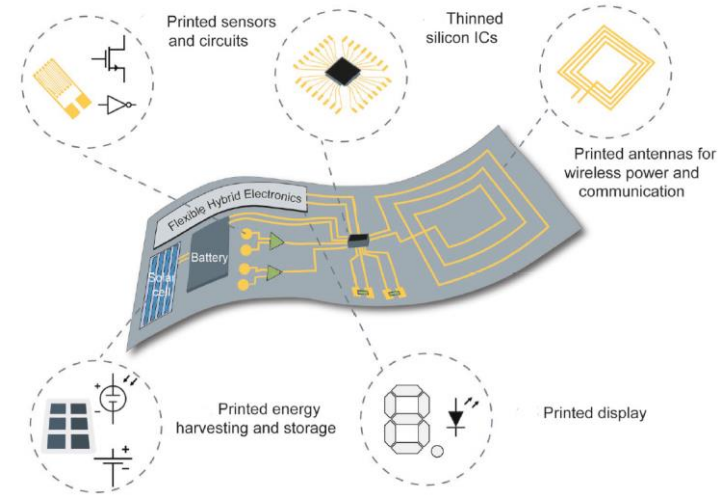
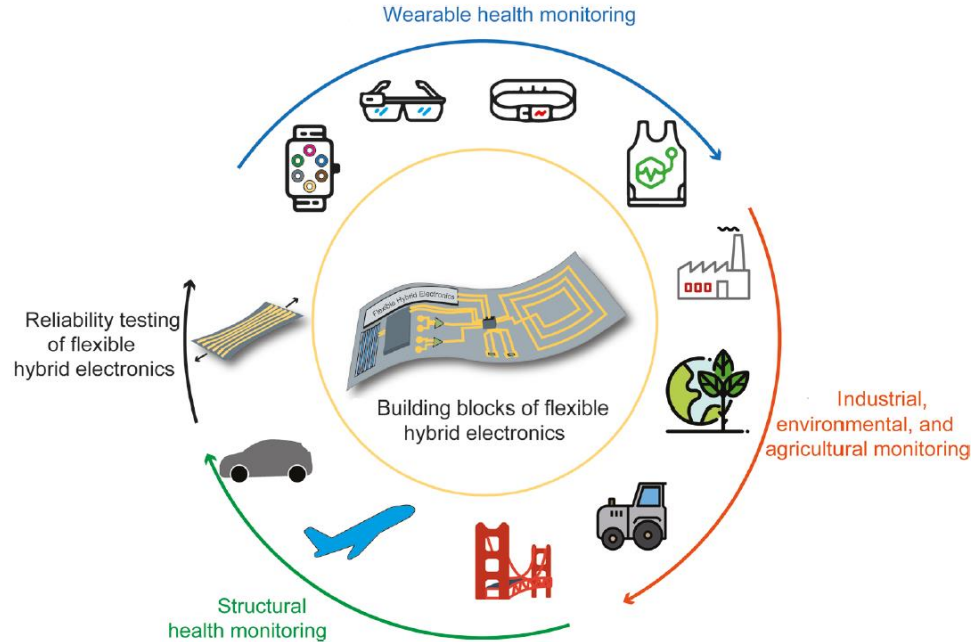
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Convergència món físic amb el digital a través de l'electrònica impresa.



Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Convergència món físic amb el digital a través de l'electrònica impresa.



Adv. Mater. 2019,
1905279

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Salut

- La població està patint un envelliment a la vegada que l'esperança de vida augmenta, pel que la monitorització i la prevenció de la salut mitjançant la incorporació d'electrònica impresa agafa protagonisme



Estem passant del model basat en la simptomatologia al model preventiu i predictiu y descentralitzat

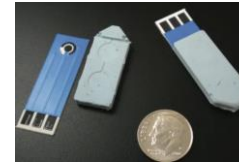
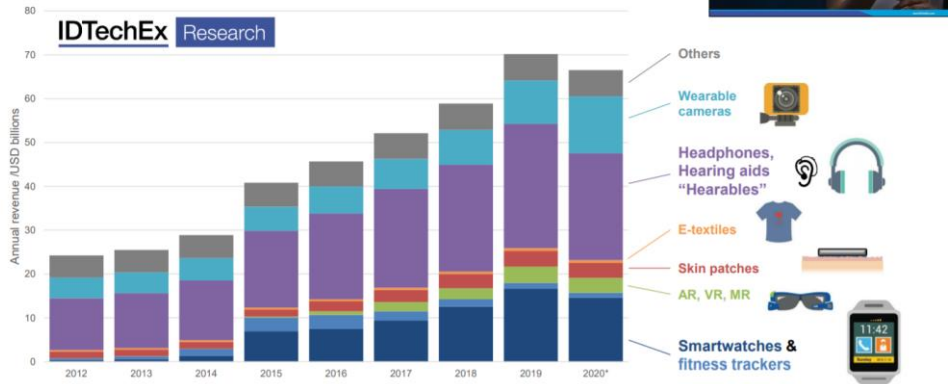
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Wearables

- Els wearables han passat de ser un nice-to-have a un must-to-have

Wearable technology forecasts

Annual revenue from wearable technology products



Glucose sensor
Source TOUCH Tears



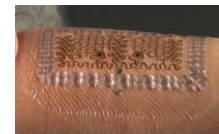
Smart mouthguard
biosensor Source: NextFlex



Smart contact lens
Source: Mojo Vision



Skin patch for acid lactic
detection. Source: Onalabs



Smart tattoo
Source: BBC

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Esport

- En l'àmbit de l'esport, usuaris i empreses del sector, cada cop estan més interessats a poder monitoritzar paràmetres fisicoquímics tant per millorar rendiments, veure progressos o prevenir lesions.



Fuente:
AST_Eurecat



Fuente: Butler
Technologies

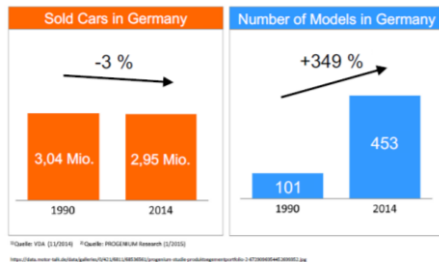


Fuente:
Eurecat



Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Mobilität



Fuente: Bentley



Monitorització del passatger, sensorització de les superfícies del vehicle a nivell intern i extern, personalització de l'habitacle, extensió del nostre “menjador”. Funcionalització del vehicle a nivell estructural.



Fuente: Rinspeed budii concept

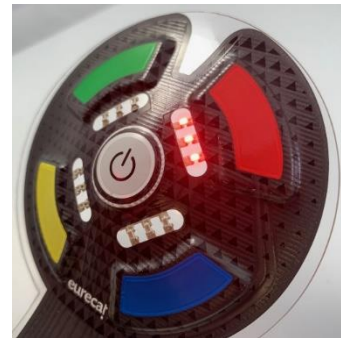
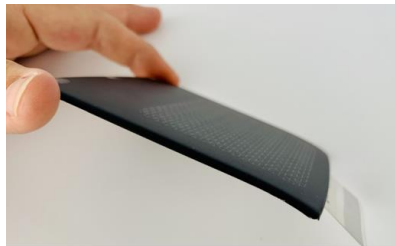
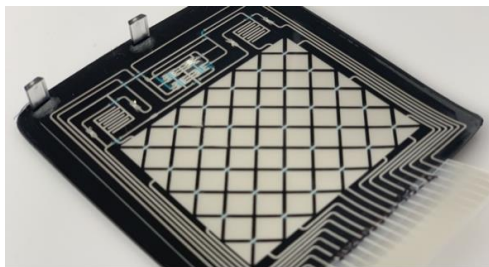


Fuente: Hyperloop

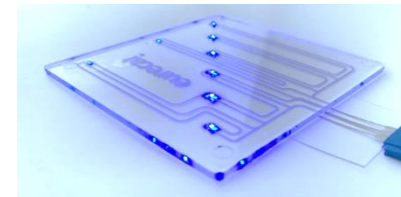
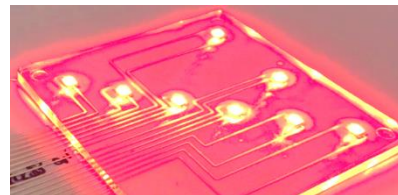
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Mobilitat

Integración de electrónica impresa en pieza plástica mediante procesos de impresión, hibridación, termoformado y sobreinyección.




PLASTFUN



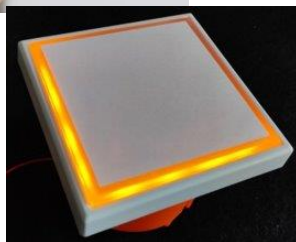
Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Energia, hàbitat, smart cities

- La indústria de la construcció està sent transformada per la tendència dels edificis intel·ligents. Els sensors integrats als materials de construcció per monitoritzar durant i després de la construcció poden mesurar i controlar la qualitat del material, l'ús d'energia i una varietat d'altres factors importants.



Fuente: OE-a



Fuente: Eurecat-SERPE4HAB



Fuente: Eurecat-SensorHead



Fuente: Heliateg



Fuente: Eurecat-DOChange



Fuente: Eurecat

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

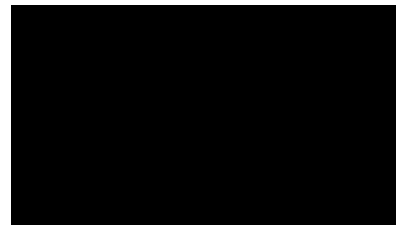
Packaging

- El sector del packaging és un dels més atractius per a l'electrònica impresa, a mesura que aquesta es vagi introduint al mercat els costos d'adopció de la tecnologia seran més competitius



Fuente: Proyecto Interacciona

- Autenticació/Localització
- Sensorització



ZINK CAT

RIS3CAT
MEDIA

- Gamificació
- Engagement

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

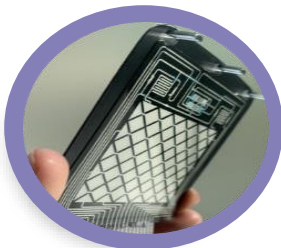
Functional Printing & Embedded Devices Unit

An interdisciplinary group focused on thin-film printed, flexible and hybrid devices embedded into smart surfaces and objects.



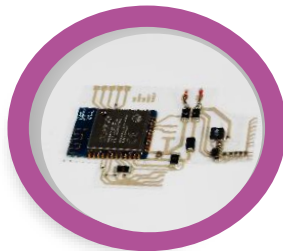
Printed Sensors & Actuators

Design and development printed devices with adhoc functionalities to tackle major issues in health, environmental monitoring and energy



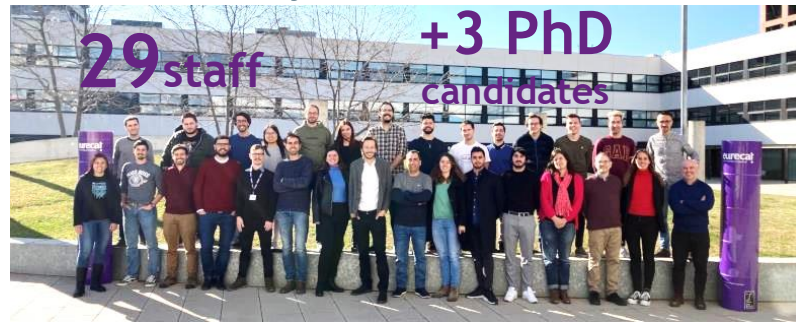
InMold Electronics

Design and manufacturing of functional and decorative films for plastic, composites, silicone and elastomers devices integration.



Smart Engineering

Design and development of embedded systems and IoT devices to fulfill any need in the industry, smart cities or health/medical environment.



+40 Projects in execution

9 Tech Patents

+30 papers

5 Labs.

<https://eurecat.org/en/field-of-knowledge/functional-printing-embedded-devices/>

Conclusions

eurecat



Jornada Electrònica Impresa
11 de maig de 2023

Electrònica Impresa: Tendències i Oportunitats

Conclusions

- La **electrònica impresa** té un paper important en la sensorització de superfícies i objectes del present i del futur.
- A mesura que apareixin nous materials, la tecnologia anirà **avançant**.
- A mesura que la indústria vagi adoptant la tecnologia, serà més fàcil la industrialització i la seva arribada a **mercat**.
- Potencial de la tecnologia gràcies al concepte Green Electronics
- La **electrònica impresa** i la electrònica flexible permetran conjuntament amb l'IoT i el 5G el desplegament d'una **nova generació** d'Smart Products.

GRÀCIES!!

Cristina Casellas cristina.caselles@eurecat.org

Circuits integrats orgànics i flexibles, una nova oportunitat per una electrònica més sostenible

Dr. Eloi Ramon

Institut de Microelectrònica de Barcelona IMB-CNM (CSIC)



L'Institut de Microelectrònica de Barcelona

IMB-CNM (CSIC)

L'Institut de Microelectrònica de Barcelona (IMB) és la seu a Barcelona del Centre Nacional de Microelectrònica (CNM) i pertany al Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC).

Es troba a Bellaterra, al Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), que és un entorn privilegiat tant per a la recerca bàsica com per a la recerca aplicada/industrial.

L'IMB-CNM ha estat treballant activament en electrònica flexible, orgànica i impresa des de 2008 enfocant-se en diferents dispositius electrònics fabricats amb tecnologia inkjet i sistemes híbrids.



De transistors individuals a milers de milions en xips



1947 – When it comes to helping jumpstart innovation and technology, no invention is more important than the transistor created 70 years ago at Bell Labs.



1953 – The first commercial device to make use of the transistor is put on the market – the Sonotone 1010 hearing aid.



1954 – The first transistor radio, the Regency TR-1, goes on the market for just \$49.99. The radio contains just four transistors.

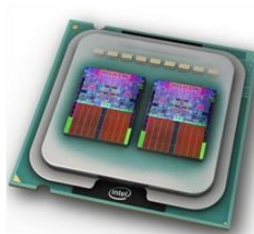


1971 – Intel launches its first microprocessor, the 4004, containing just over 2,000 transistors.

108 KHz
Number of transistors
2,300
Manufacturing technology
10μ



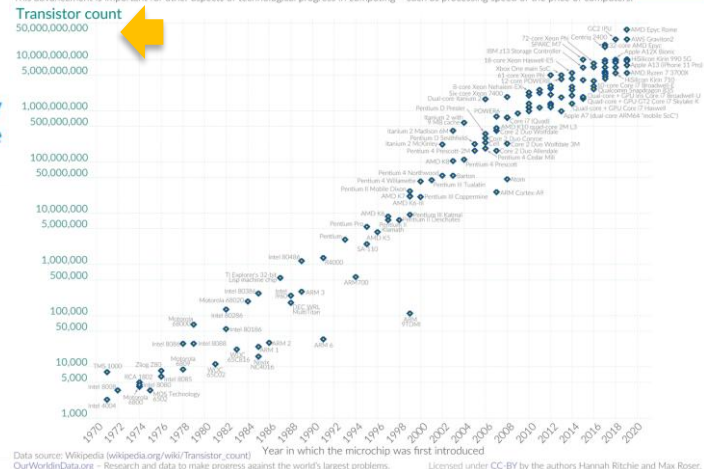
1981 – IBM introduces the first personal computer with an Intel 8088 processor serving as the "brains" behind the computer.



Quad-Core Intel® Xeon® processor (Penryn)
Dual-Core Intel® Xeon® processor (Penryn)
Quad-Core Intel® Core™2 Extreme processor (Penryn)
Introduced 2007

> 3 GHz
Number of transistors
820,000,000
Manufacturing technology
45nm

Moore's Law: The number of transistors on microchips doubles every two years. Our World in Data
Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important for other aspects of technological progress in computing – such as processing speed or the price of computers.



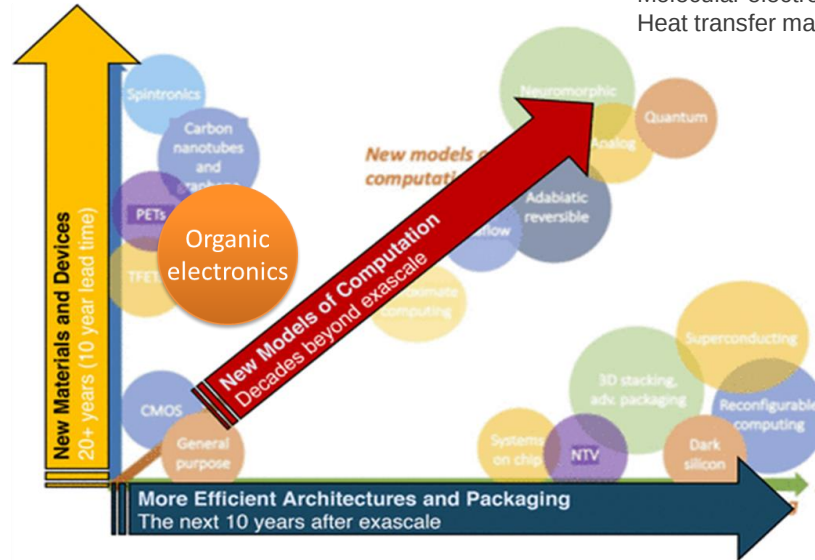
*Xip M1 Ultra d'Apple 114.000
milions de transistors.*

75 years later!

Beyond Moore's Law

Beyond CMOS

Electronics using New state variables (spin, molecular state, photons, phonons, nanostructures, mechanical state, resistance, quantum state (including phase) and magnetic flux)
Spintronics (spin-based electronics)
Molecular electronics
Heat transfer management



The 'More Moore' domain is internationally defined as an attempt to further develop advanced CMOS technologies and reduce the associated cost per function

More than Moore

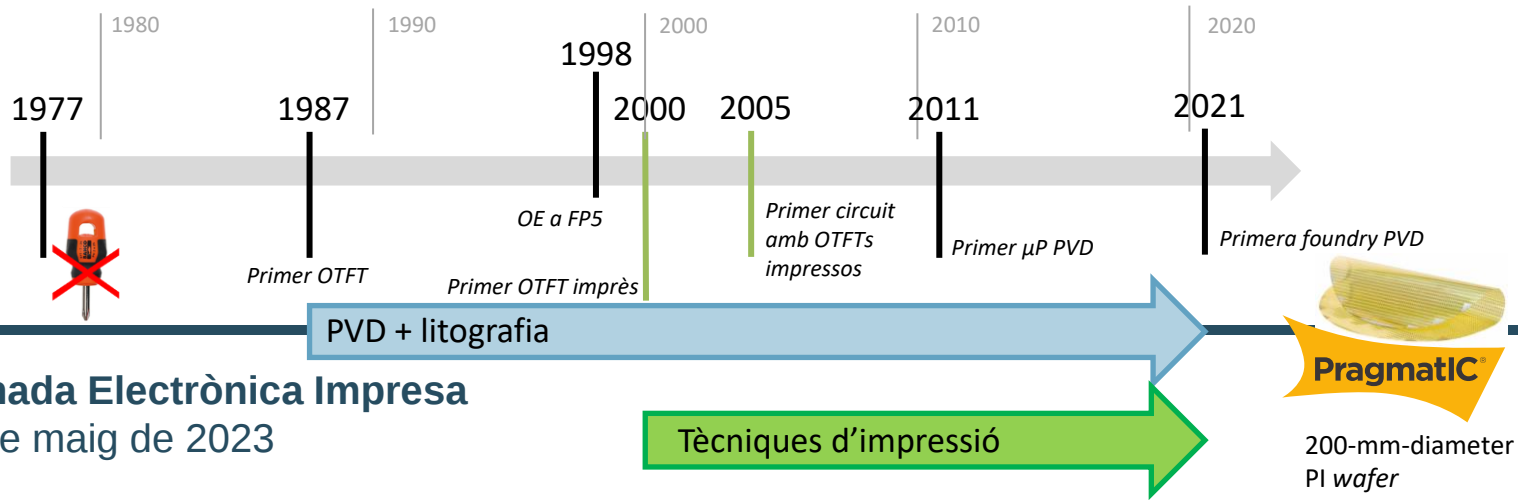
Based on, or derived from, silicon Technology but do not necessarily scale with Moore's Law.

Polímers amb comportament electrònic

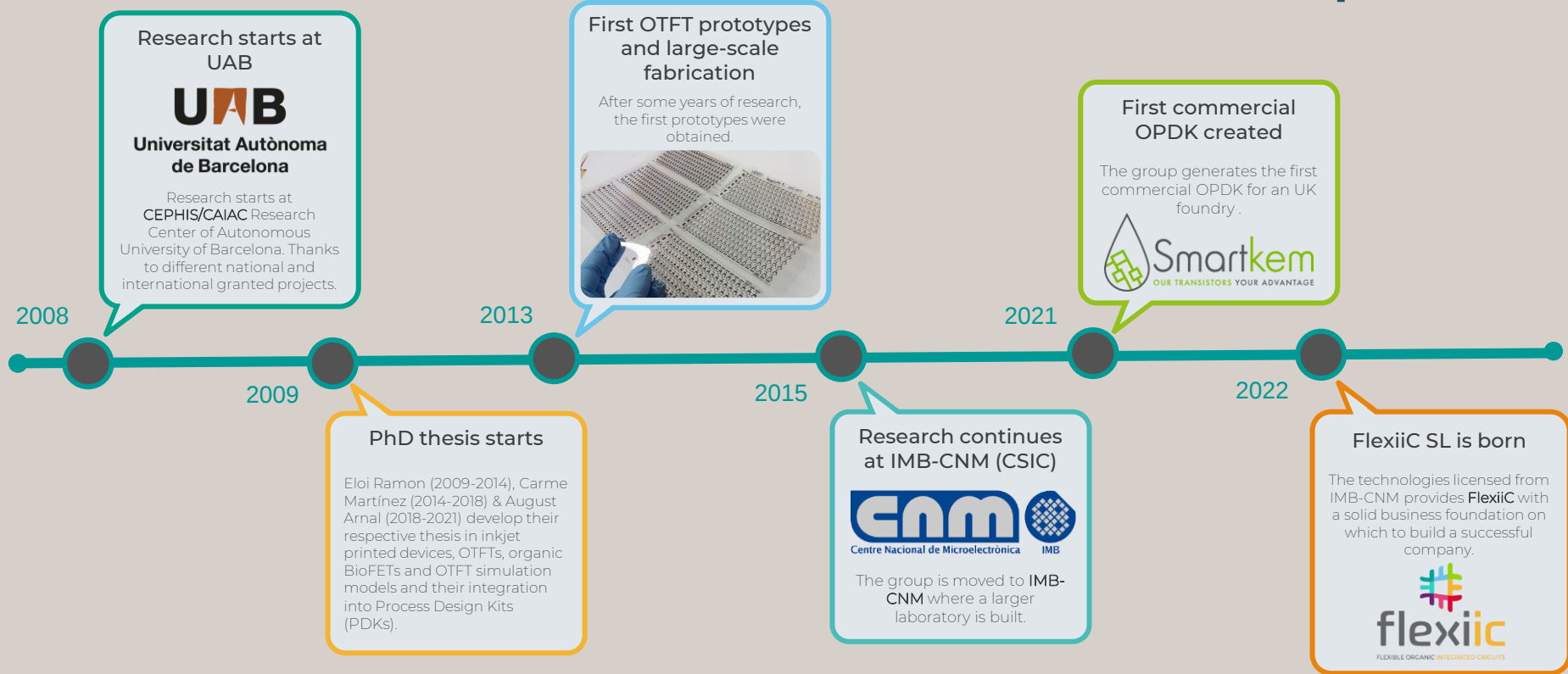
Alan J. Heeger, Alan G. MacDiarmid and Hideki Shirakawa

Se'ls atribueix el "descobriment i desenvolupament" de polímers conductors i van rebre conjuntament el Premi Nobel de Química l'any 2000 pel seu informe de 1977 sobre poliacetilè oxidat i dopat amb iode.

L'electrònica orgànica i impresa es basa en polímers, materials basats en carboni com SWCNT i grafè, o pols a base de nanomaterials que es poden solubilitzar i transformar en una tinta imprimible i dipositar-se sobre substrats flexibles."



La nostre història – Printed Microelectronics Group

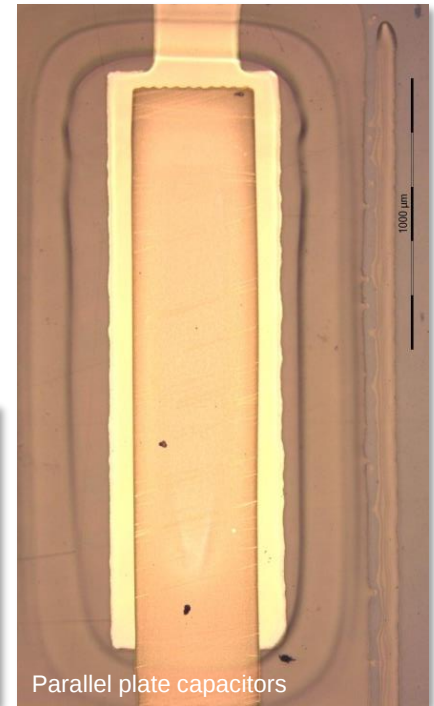
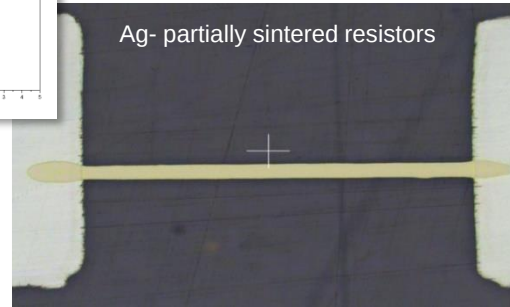
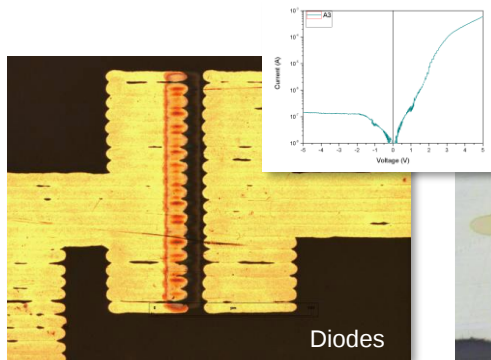
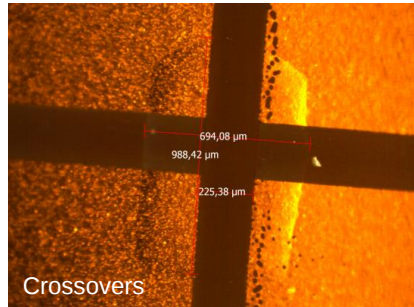
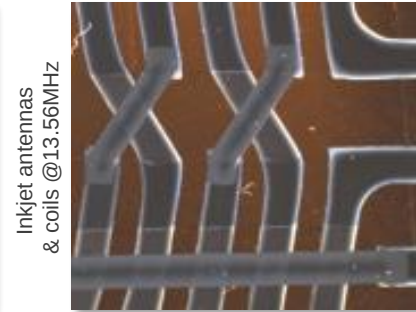
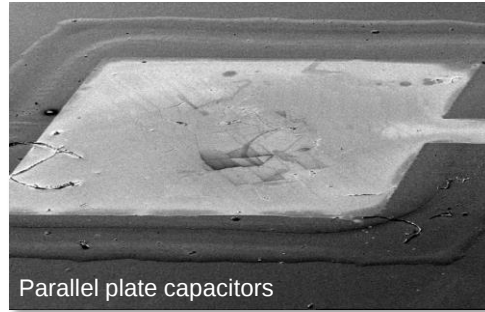
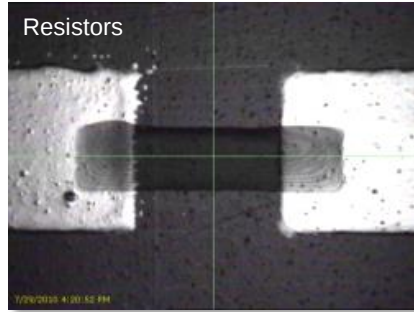


Print-eLab

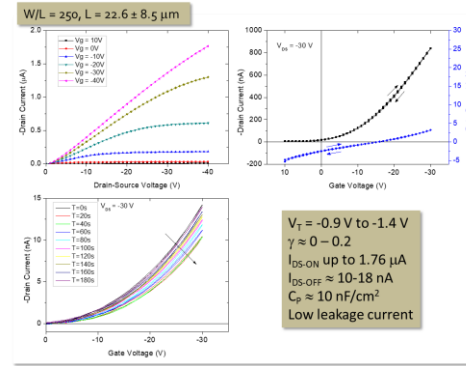
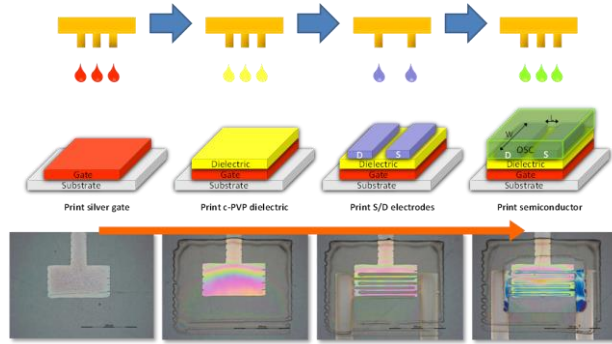


Treballs preliminars

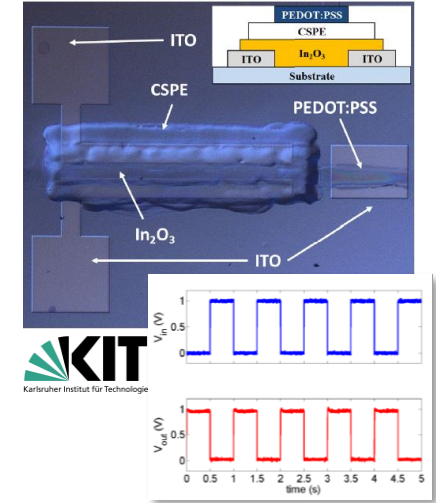
Dispositius passius, díodes, antenes RF...



Fabricació de transistors (OTFTs) impresos



Oxide-based TFTs < 1V



Planta pilot OTFTs – escalat industrial

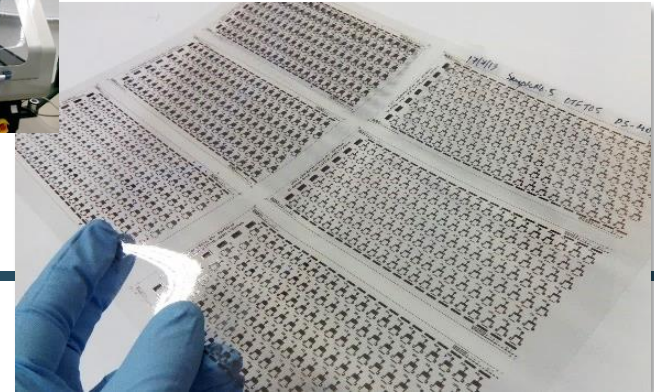


- *Features:**
- Piezoelectric cartridge
 - 16 nozzles
 - Printheads of 1pt. and 10pt.
 - Resolution of 5um, position accuracy 20um
 - Position accuracy of 20um in the x and y directions
 - Max. substrate dimensions: 210mm x 315mm
 - Ink reservoir: 1.5 mL

Higher
throughput

Upscaling

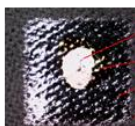
- *Features:**
- Piezoelectric cartridge
 - 128/256 nozzles
 - Printheads from 10pt. to 35pt.
 - Position accuracy of 1um in the x and y directions
 - Max. substrate dimensions: 300mm x 300mm
 - Ink reservoir: 30 mL



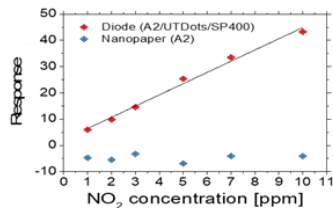
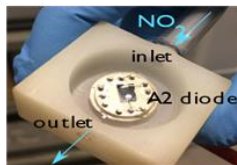
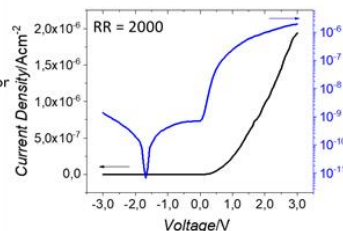
Dispositius electrònics sostenibles

Paper-based MIS diode

Universitat de Girona

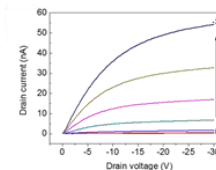
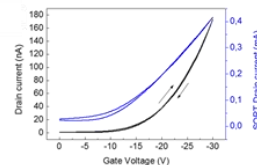
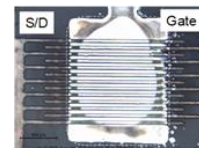
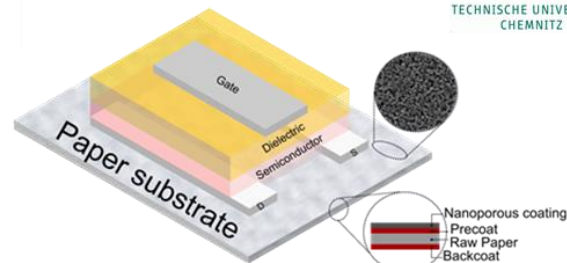


- Silver (top electrode)
- Drop-casted Organic Semiconductor
- Inkjet-printed Organic Insulator
- Nanopaper (bottom electrode)

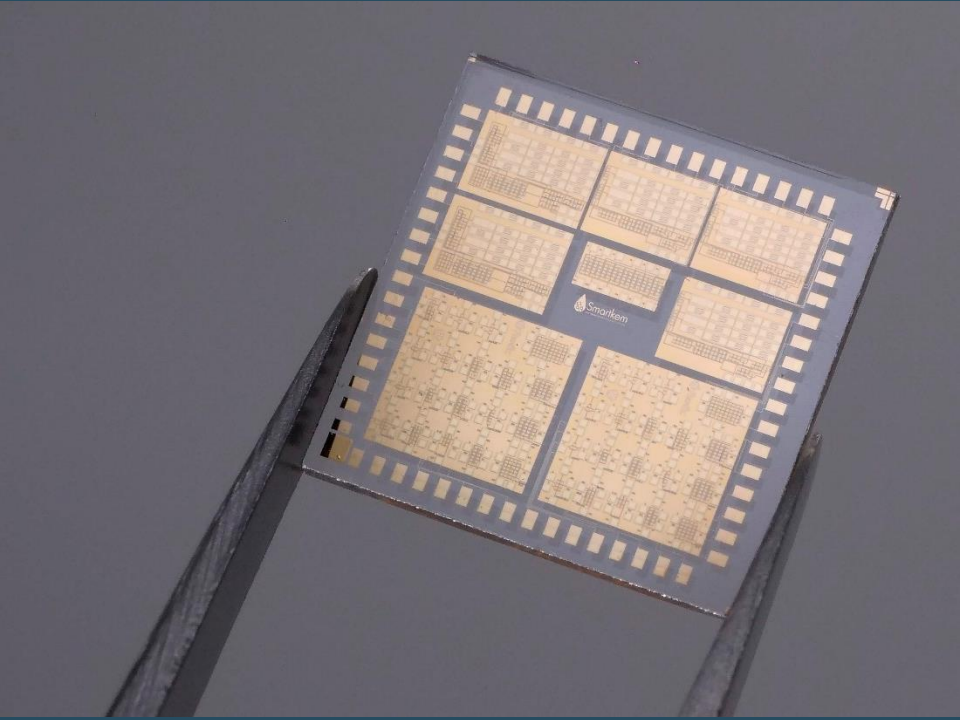
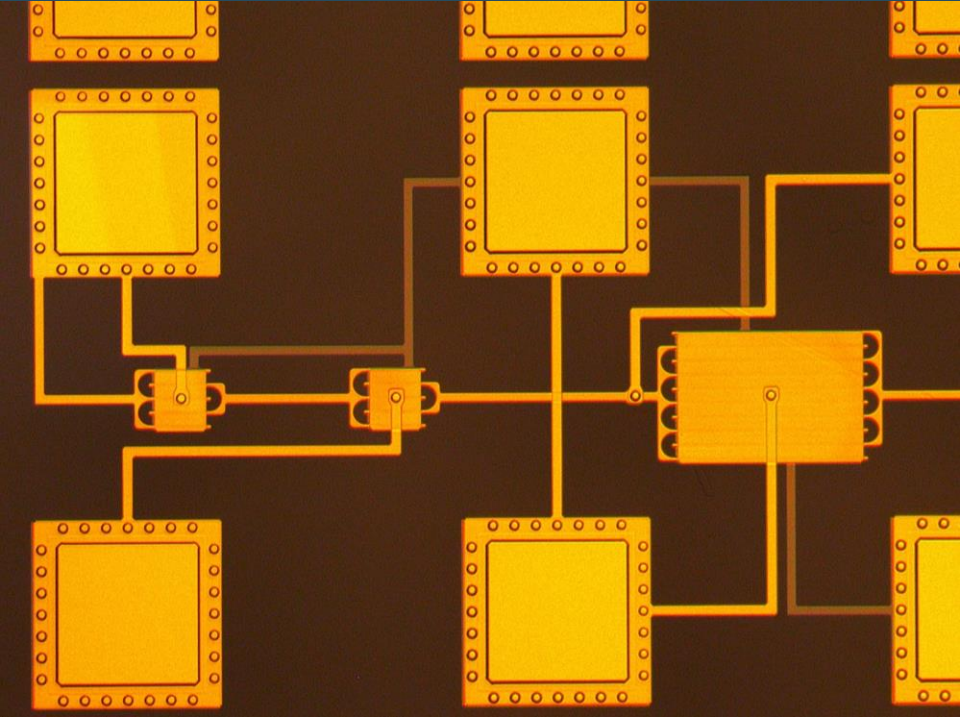


OTFTs on paper

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ



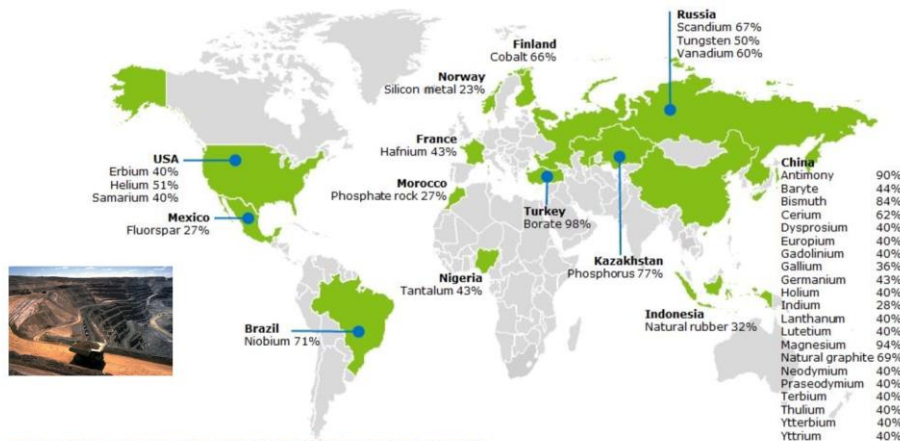
Circuits integrats orgànics i flexibles, una nova oportunitat per una electrònica més sostenible



Perquè la UE aposta per l'electrònica orgànica?

La UE finança OE
des de FP5 (1998-
2002)

- 1) Els materials rars usats en MNE son crítics per a la UE
 - Alta importància econòmica + Alt risc de subministrament



Study on the review of the list of critical raw materials 2017

- 2) OE es basa en materials sintetitzats → EU té molta indústria química puntera
- 3) EU té molta indústria d'equips de producció
- 4) Baix cost d'instal·lació (30-50M€ enfront a ... 20.000M€?). Menor concentració.

Impacte pel medi ambient i salut en la producció



1 Tn de Cu:

- 210 Tn de minerals
- 96 m³ d'aigua

1 kg d'Au:

- 141 kg de cianur
- 1 kg de mercuri
- 200.000 GJ d'energia
- 260.000 m³ d'aigua
- 18.000 Tn de CO₂ eq.

Un telèfon mòbil:

- 200 mg d'Au → 52 m³ d'aigua + 3,6 ton. de CO₂
- 1,6-1,7 g de plata, 0,04 g de platí, ...

CO₂ que emetrà el meu cotxe (etiqueta C – 4 anys) durant 25.000 km



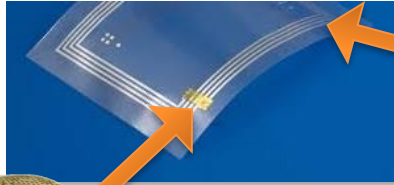
Un ordinador modern conté més energia incorporada, l'energia total consumida en el procés de producció, que un automòbil dels anys 80 o 90, fet que dificulta la sostenibilitat.

Jornada Electrònica Impresa
11 de maig de 2023

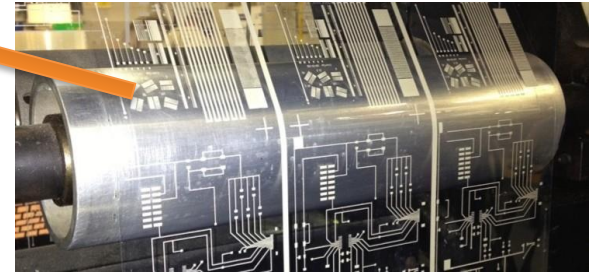
Estat actual de la microelectrònica orgànica



Clean room-based



Printed electronics



Tecnologia actualment basada en:

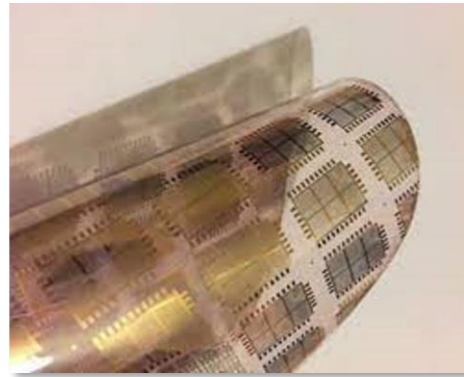
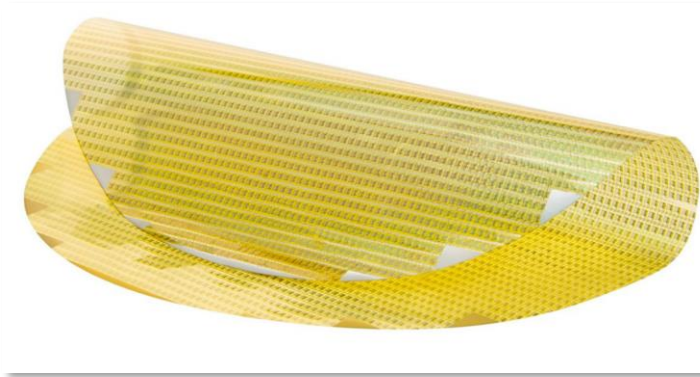
- Substrats plàstics: PET, PEN, Poliamida (PI)
 - *Degradació dels plàstics (500 a 1.000 anys)*
- **Materials orgànics (conductors, semiconductors i dielèctrics)**
- Metalls (Au, Ag, Al, Cu, Pt, Pd)
- Semiconductors òxids (IZO, IGZO, In_2O_3 ...)
- Conductors òxids (ITO..)



Migrant a:

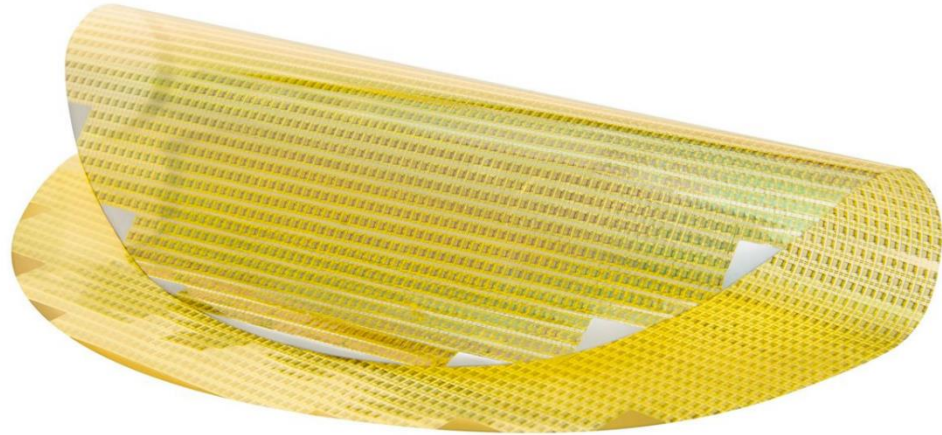
- Substrats bio-plàstics: PVA, PEF, cel·lulosa
- Conductors orgànics (PEDOT:PSS, PANI)
- Semiconductors i dielèctrics sostenibles
- Nanotubs de carboni
- Grafè

Fàbriques de xips (foundries) orgànics a Europa

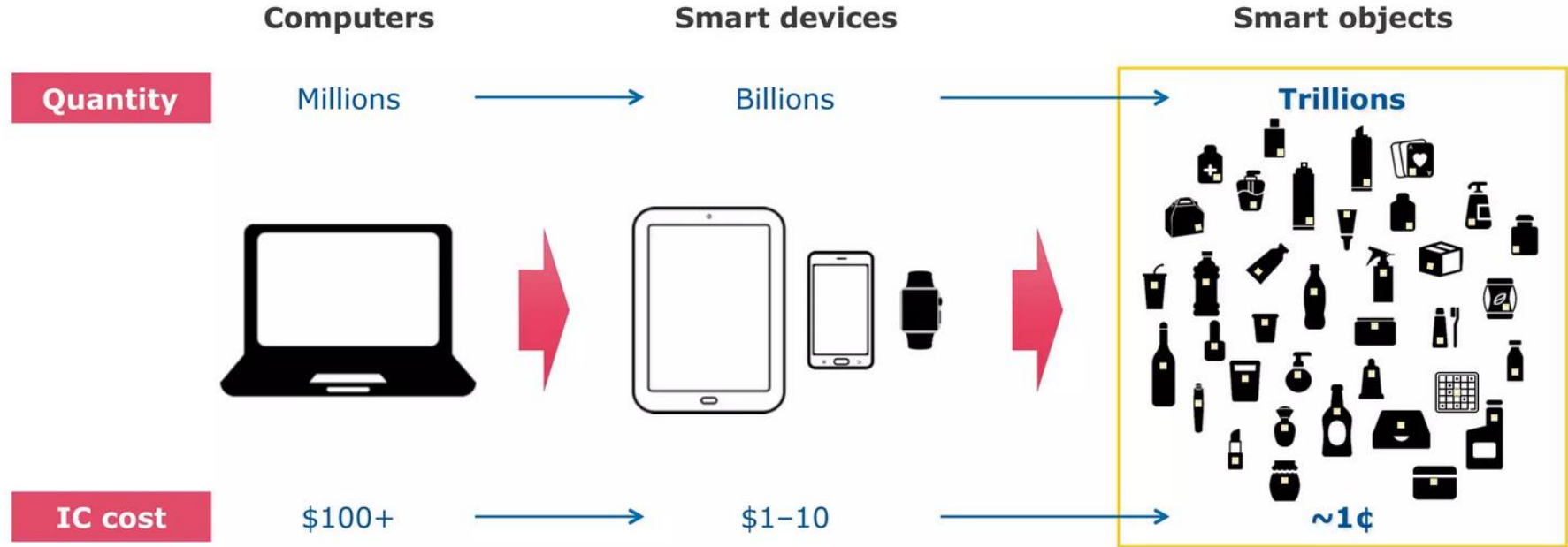


Reinventant l'electrònica

- Circuits integrats a menys d' 1 cèntim d'euro
- Més prims que un cabell ($15\text{ }\mu\text{m}$)
- Flexibles i adaptables
- Durables i resistents als impactes
- Mediambientalment amigables
- Per a aplicacions de curta durada

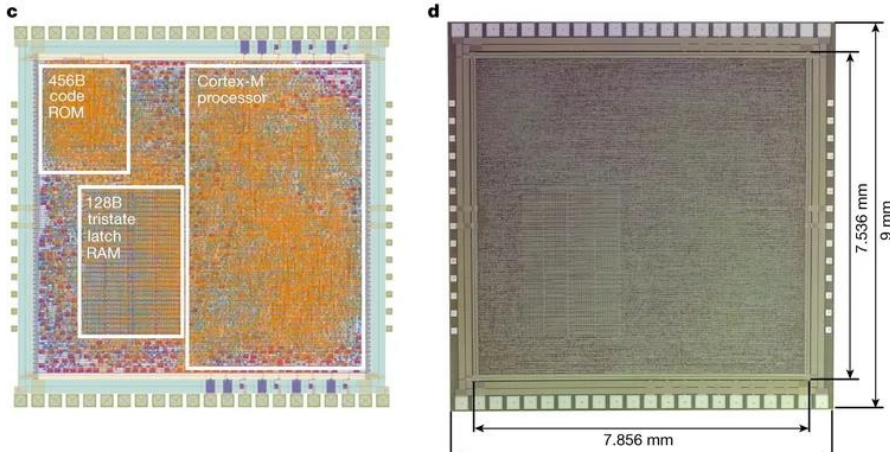


Reinventant l'electrònica – Electrònica a tot arreu

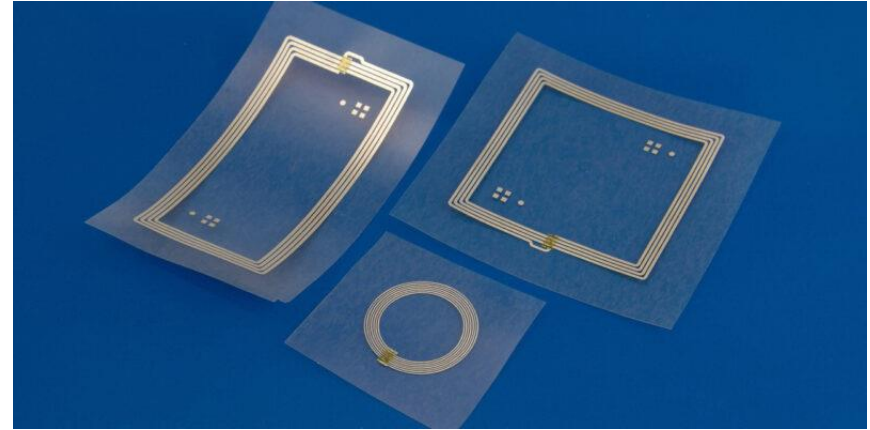


I qui hi treballa actualment?

arm



- PlasticARM conté una CPU 32-bit Cortex-M0
- 18.000 portes lògiques
- Orientat a IoT
- Preveuen fabricació de trilions d'unitats a menys d'1 cèntim d'euro

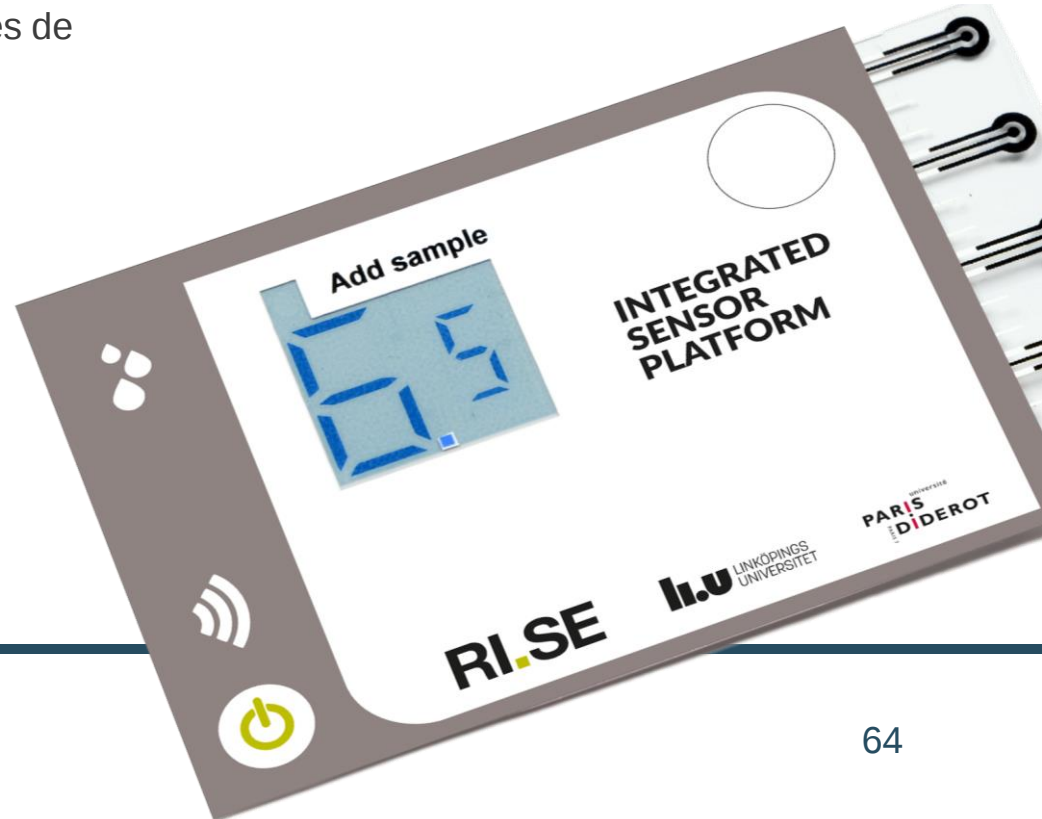


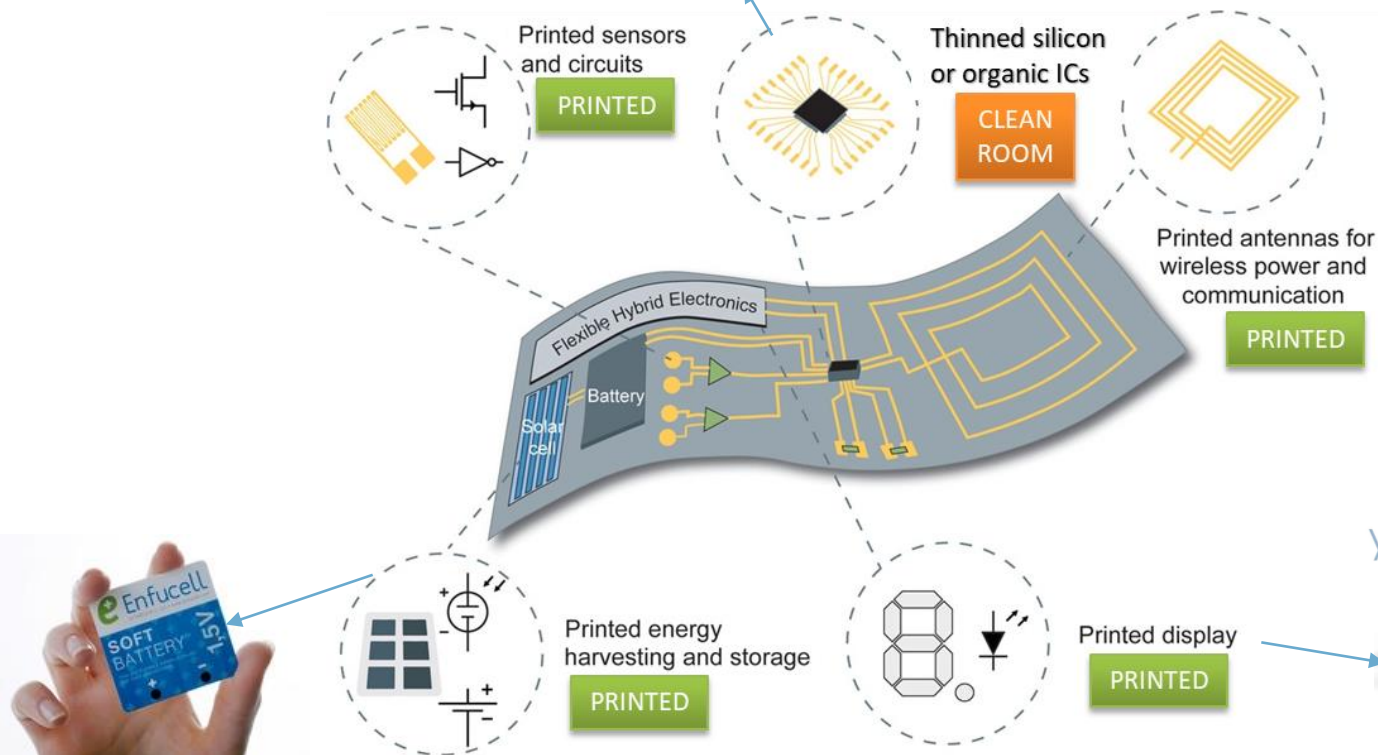
- Compatible amb estàndard NFC
- < 20.000 transistors
- Inlay sostenible
- 1 cèntim d'euro

Smart systems

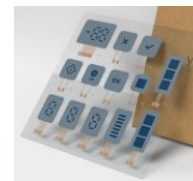
Els **Smart Systems** són dispositius o sistemes "intel·ligents" que capturen dades del seu entorn mitjançant sensors integrats, processen les dades de manera independent mitjançant l'electrònica i programari relacionat, i reaccionen de manera adequada al senyal mitjançant un actuator.

- Immensitat d'aplicacions.
- Rendiment baix – ideal per a OE.
- Mercat enorme, dinàmic i variat.
- Necessitat de productes personalitzats.
- Ecosistema preparat.





ynvisible
Interactive Inc.

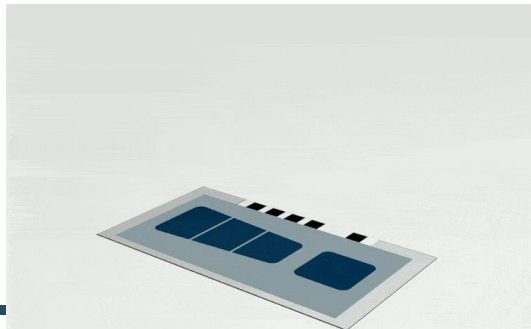


Aplicacions

Medicina



Packaging mèdic



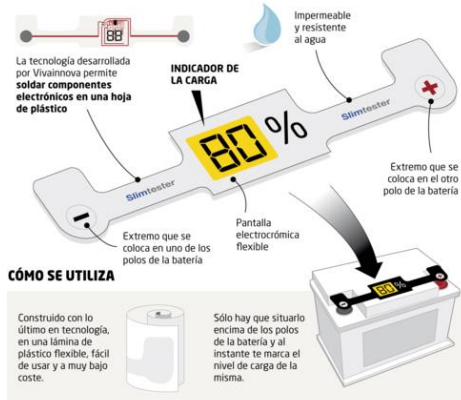
Seguretat alimentària



Aplicacions

Automoció

SlimTester. El comprobador del nivel de carga de la batería



APLICACIONES

El comprobador del nivel de carga de baterías puede usarse en la mayoría de las baterías que llevan los coches, motos, barcos, furgonetas, etc.



Logística – monitorització cadena del fred



Senyalització



Aplicacions

Autenticació



Ús telèfon mòbil per a alimentar l'etiqueta i un display electrocròmic per a mostrar l'autenticació

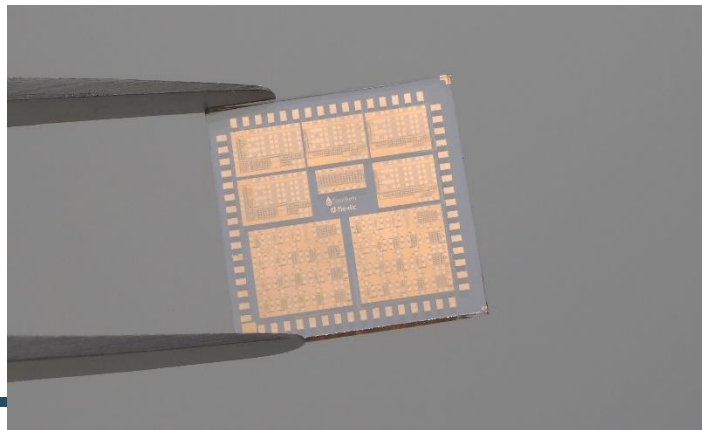


Codi QR per a lectura d'informació del producte



Nova start-up / spin-off

- Explota el coneixement generat pel grup de Printed Microelectronics de l'IMB-CNM
- Línies de negoci
 - Desenvolupament de Kits de disseny per a OE
 - Serveis de disseny de circuits integrats orgànics
 - Fabricació de circuits integrats orgànics
 - Desenvolupament de solucions verticals



Jornada Electrònica Impresa
11 de maig de 2023



Envision Innovation Products Our Team Contact



Products and services

FlexiIC presents design modeling services including Application Specific Integrated Circuits (ASIC) and Process Design Kits (PDKs). We are leading distributors of technically complex organic and flexible electronic components. Moreover, we also manufacture organic chips and supply vertical solutions.

Custom PDK

Customized design kits (PDKs) to cover the technological needs of organic microelectronic foundries.



ASIC Design Services

Specialized Hardware Design for consumer electronics, biomedical and logistics applications.



Chips

Design and manufacture of organic chips to be offered to OEM integrators. The low cost of prototyping and the speed of manufacturing allow working with low stock levels and responding quickly to customer needs.



Vertical Solutions

Food traceability sensor system containing sensors for detection of loss of protective atmosphere (MAP).



I per invertir...



FlexLogIC® fab-in-a-box

Revolutionises semiconductor manufacturing

Billions

of FlexICs p.a

30x

Smaller footprint

40x

Less people

100x

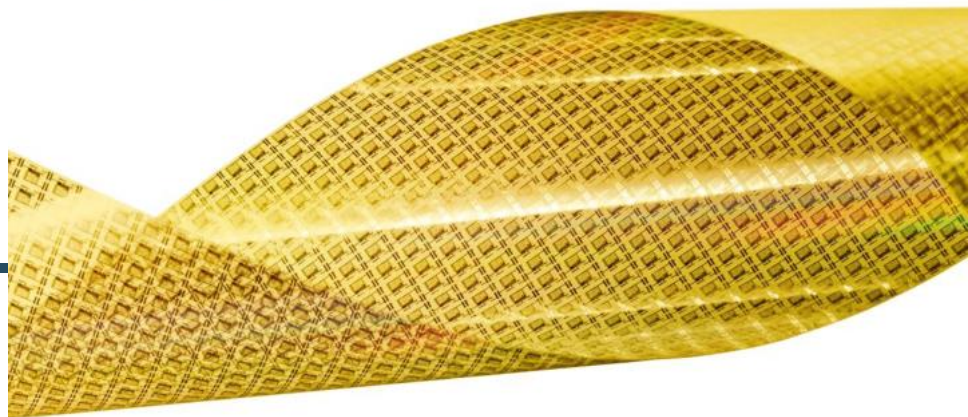
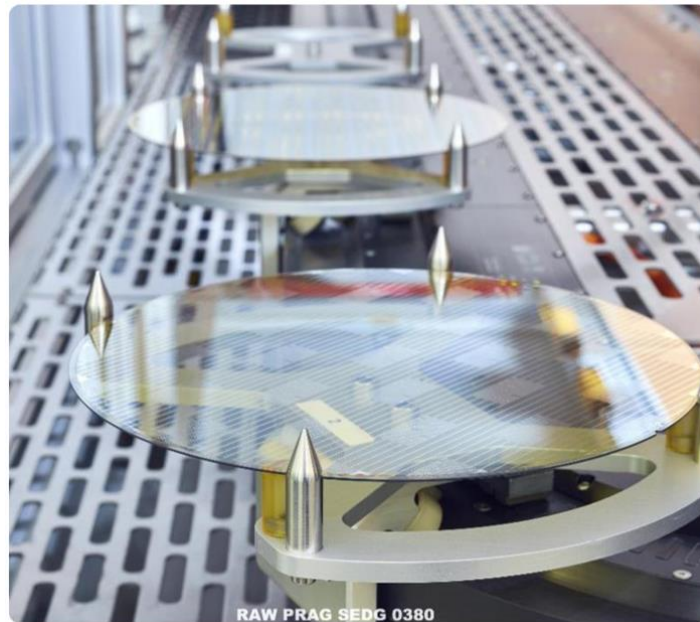
lower energy

100x

less water

1000x

less CO2e



Gràcies per la vostra atenció!

Eloi.Ramon@imb-cnm.csic.es

Eloi.Ramon@flexiic.tech

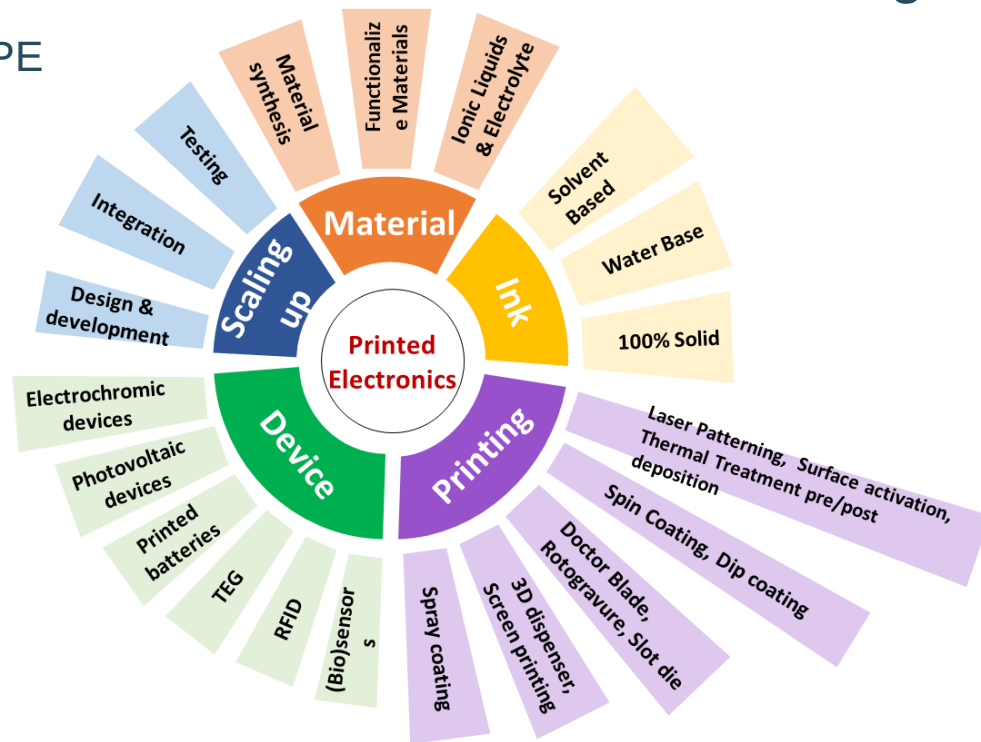
Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per a etiquetes Intel·ligents i Finestres d'alta eficiència energètica

Ainhoa Cots Segura



Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

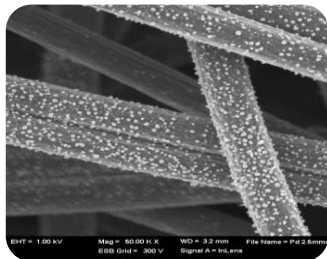
Capacitats de Leitat en PE



Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

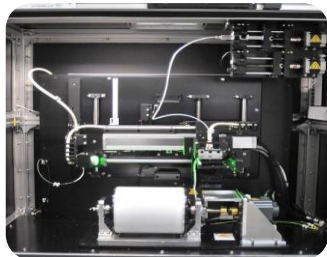
Capacitats de Leitat en PE: MATERIALS AVANÇATS

SÍNTESI



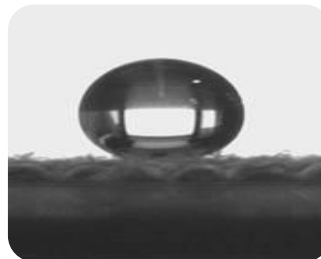
- **Nanopartícules** (WO_x , TiO_2 , MOFs,...)
- **Nanocompostos** (CNTs, grafé, MMT)
- **Polímers conductors** (PANI, PCz)
- **Nanofibres** (carboni, polimèric, ceràmic, buit, porós)

MÈTODES



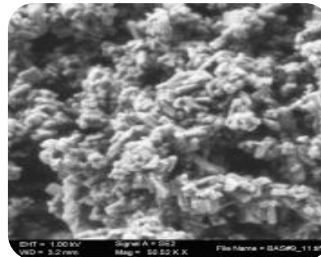
- **Spray-drying**
- **Sol-gel**
- **Ultrasons**
- **Electrospinning**
- **Ball-milling**
- **Freeze-drying**
- **Solvothermal**

CARACTERITZACIÓ



- **Porositat** (BET)
- **Morfologia** (SEM, perfilòmetre)
- **Química** (FTIR, ICP-MS, EA)
- **Electroquímica**
- **Fotònica** (QY, UV-VIS-NIR)

FUNCIONALITZACIÓ

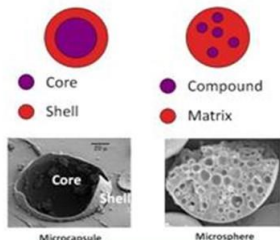


- **Superfície** (superhidrofobicitat, self-cleaning, antibacterià, protecció IR/UV)
- **Nanopartícules**
- **CNTs**

Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

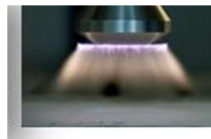
Capacitats de Leitat en PE: **FORMULACIÓ** de TINTES

SÍNTESI



- **Reactors químics** per a la preparació de resines polimèriques, micro/nanocapsules
- **Spray-dryer**

SUPERFÍCIE



- **Neteja química**
- **Tecnologia de plasma** (APGD, APP-jet, LPP)
- **UV/O₃**

FORMULACIÓ



- **Ball milling** (evitar formació d'agregats i aglomerats)
- **Dispersers d'alta velocitat**
- **Ultrasons d'alta potència** (dispersió de nanopigments)

CARACTERITZACIÓ



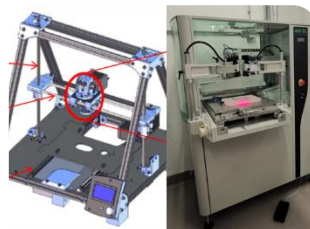
- **Reologia**
- **Tensió superficial**
- **Densitat**
- **Adhesió**
- **Conductivitat elèctrica**

Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

Capacitats de Leitat en PE: **TÈCNIQUES D'IMPRESSIÓ**



- **Spin-Coating** (fins a 5x5 cm²)
- **Dip-coating** (fins a 5x5 cm²)



- **Screen-Printer** (fins a 35x40 cm²)
- **3D dispenser** (fins a 20x20 cm²)



- **Slot-die** (fins a 5x10cm²)
- **Rotogravure** (R2R, amplària 4cm)
- **Dr Blade** (fins a 15x20 cm²)

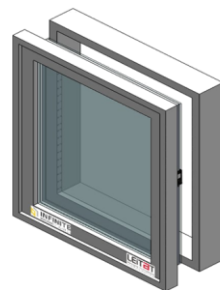
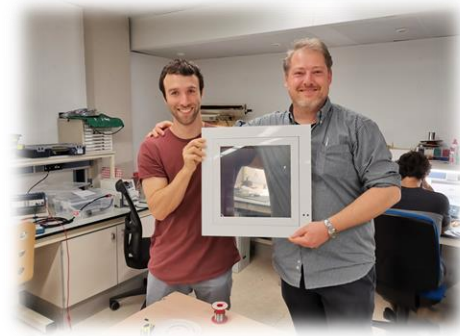


- **Spray-coating** (fins a 2.5x1.5 m²)

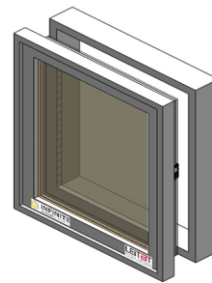
Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

FINESTRES INTEL·LIGENTS

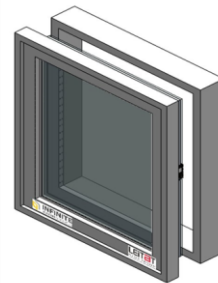
(19)  (11) EP 3 800 502 A1	
(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION	
(43) Date of publication: 07.04.2021 Bulletin 2021/14	(51) Int Cl: G02F 1/163 (2006.01) G02F 1/155 (2006.01)
(21) Application number: 19382843.1	
(22) Date of filing: 01.10.2019	
(84) Designated Contracting States: AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR Designated Extension States: BA ME Designated Validation States: KH MA MD TN	(71) Applicant: Acondicionamiento Tarrasense 08225 Terrassa (Barcelona) (ES) (72) Inventor: MANCA, Michele Andrea 08225 Terrassa (Barcelona) (ES) (74) Representative: Pons Glorieta Ruben Dario 4 28010 Madrid (ES)
(54) THERMO-RESPONSIVE DUAL BAND ELECTROCHROMIC DEVICE (57) It relates to a thermo-responsive dual band electrochromic device, which is capable of selectively controlling the amount of sunlight radiation transmitted in the visible and in the near-infrared regions by operating under four distinct optical regimes, namely: fully transparent, visible blocking, near-infrared blocking, and fully blocking. The device can be regulated either by an electric stimulus, namely by controlling the sign and the intensity of the applied bias voltage, or by a thermal stimulus. In the latter the attenuation of incoming thermal ra-	diation results increased as temperature increases. The thermo-responsive dual band electrochromic device comprises a first electrode consisting of a first transparent conductive substrate (100) topped by a first electro-optically active layer (103) and a second electrode consisting of a second transparent conductive substrate (200) topped by a second electro-optically active layer (203) separated by a temperature-dependent ion conductive layer (301) consisting of a thermo-responsive polymer gel, an ion conductor and a plasticizer.



FULLY TRANSPARENT



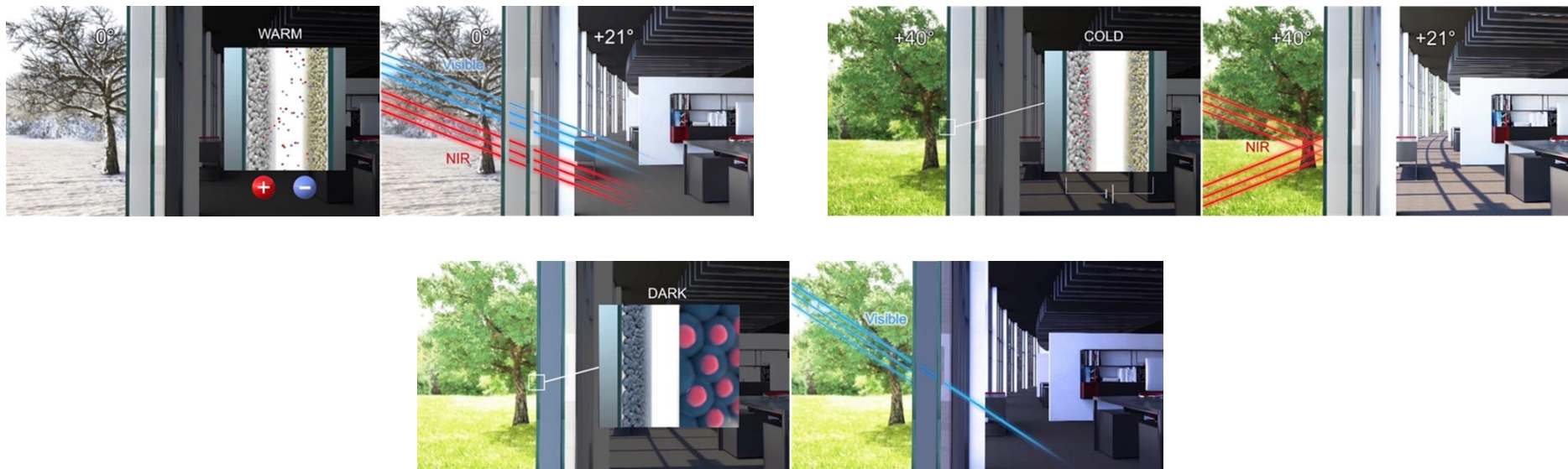
NIR-BLOCKING



VIS+NIR-BLOCKING

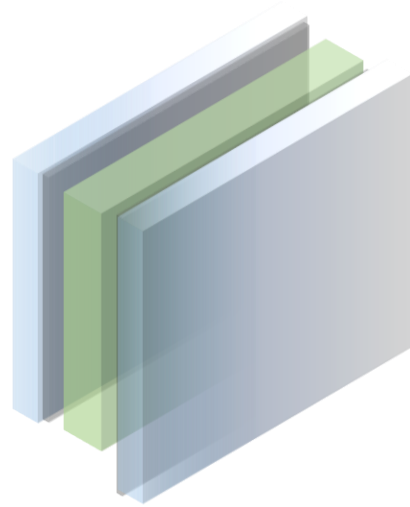
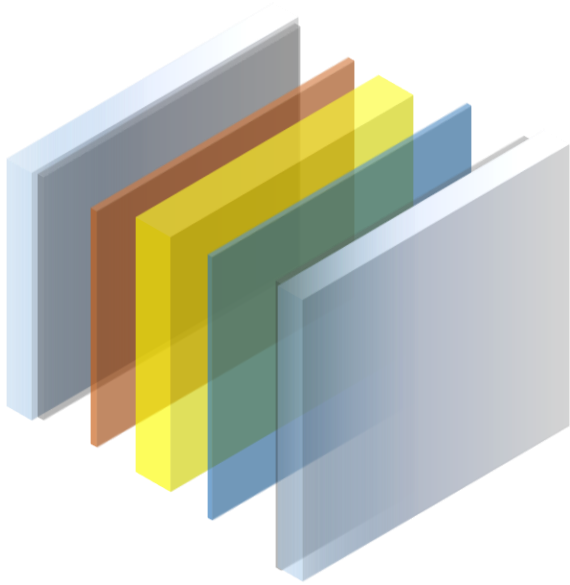
Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

Dispositius electrocròmics



Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

Arquitectures dels dispositius



Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

Desenvolupament de les tintes i impressió

Sol-gel
synthesis
&
ink formulation

Screen-
Printing
deposition

Thermal
treatment

PGE
formulation

PGE
deposition

Assembly
&
lamination

Sol-gel

600 mg WCl_6
30 mL 1-Butanol

Yellowish → light blue



24 h



RT

Paste

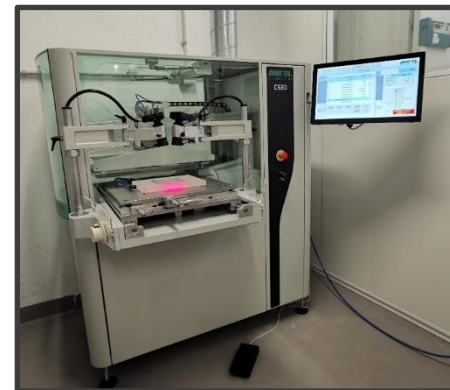
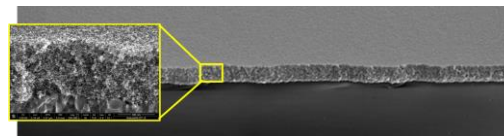
2.79 g Ethylcellulose
20 mL Terpineol



1 h

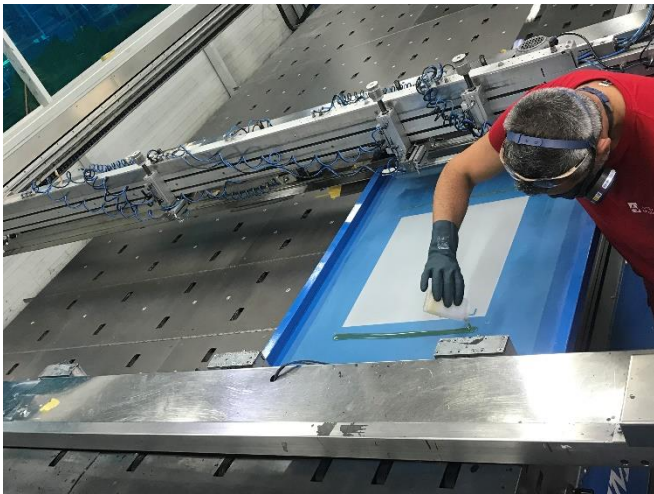


120°C



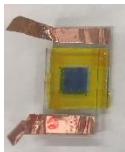
Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

Desenvolupament de les tintes i impressió

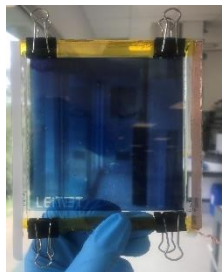


Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

Aplicacions



1x1 cm²



12x12 cm²



30x30 cm²

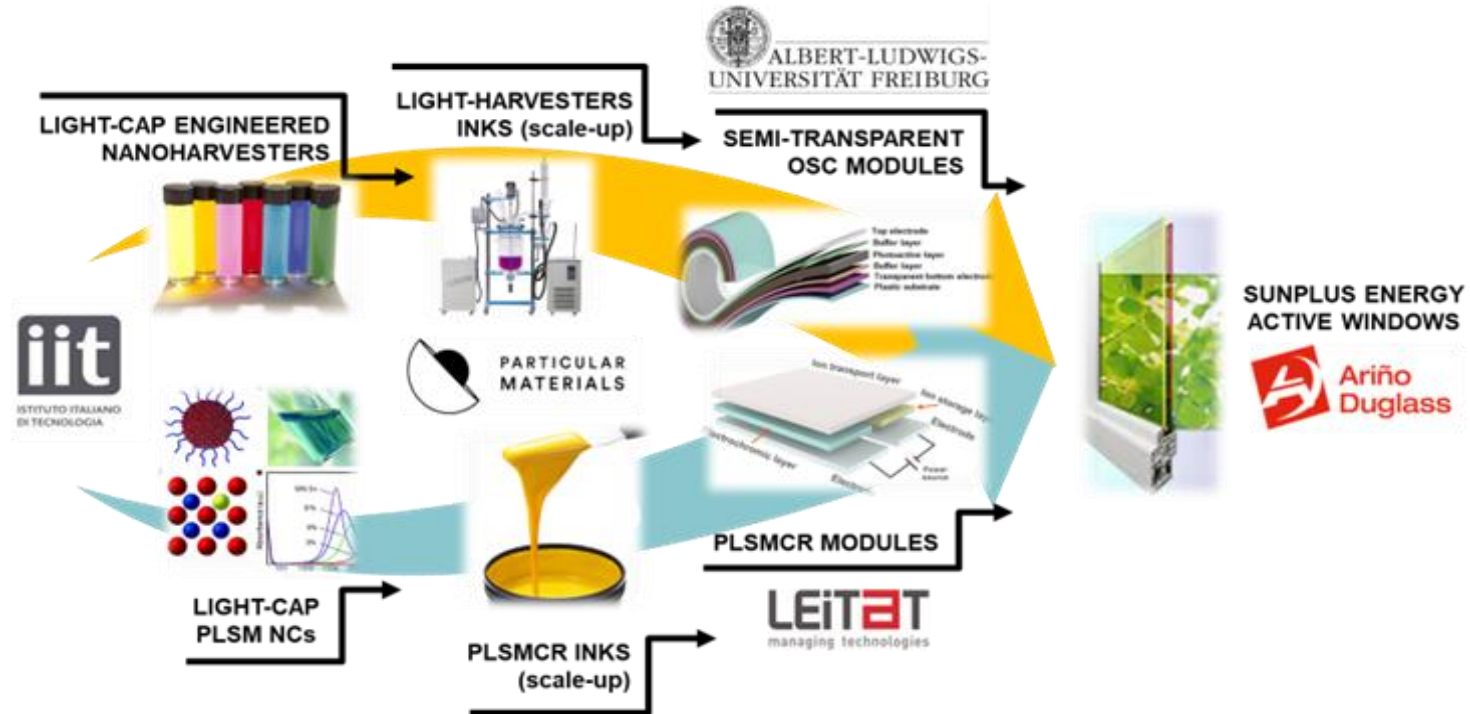


70x130 cm²



INFINITE project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 958397

Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica



Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

ETIQUETES INTEL·LIGENTS



Download the SmartLabels app
Available on both iOS and Android.



Label the box
Each label has a unique identifier and color to help you organize your boxes.



Scan the label
In the app you can give each box a name, location, description, pictures, as well as descriptions of each item inside.



Easily find items after moving/storage
If you are looking for a particular item, you can search for it in the app and it will tell you the location of the box, as well as the label color, identifier, and any uploaded pictures.

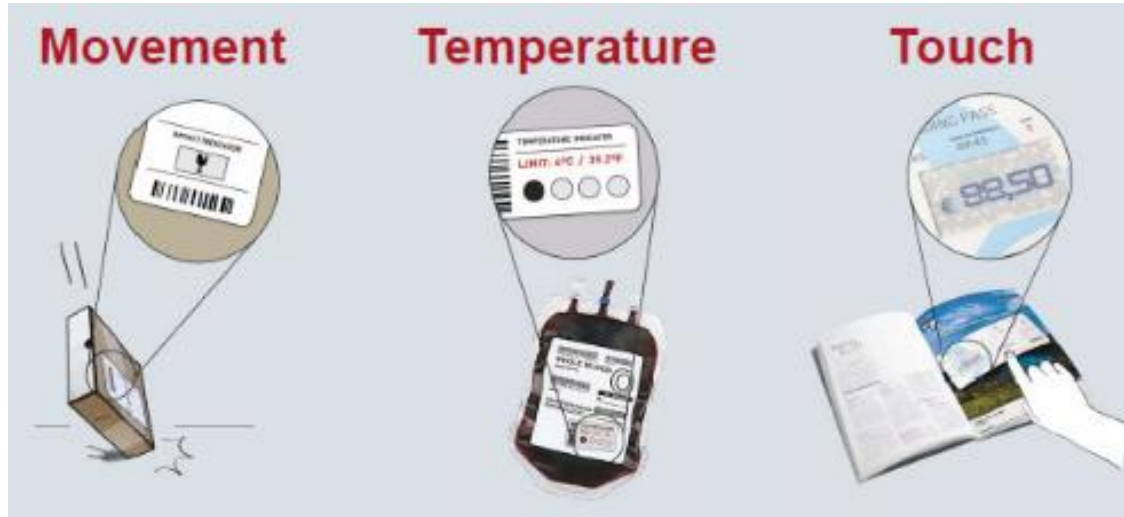
You can also find out what's in a box without having to open it. Scan the Smart Label and the box contents will show up in the app.



Label size: 2.5 inches x 2.5 inches
Permanent Adhesive

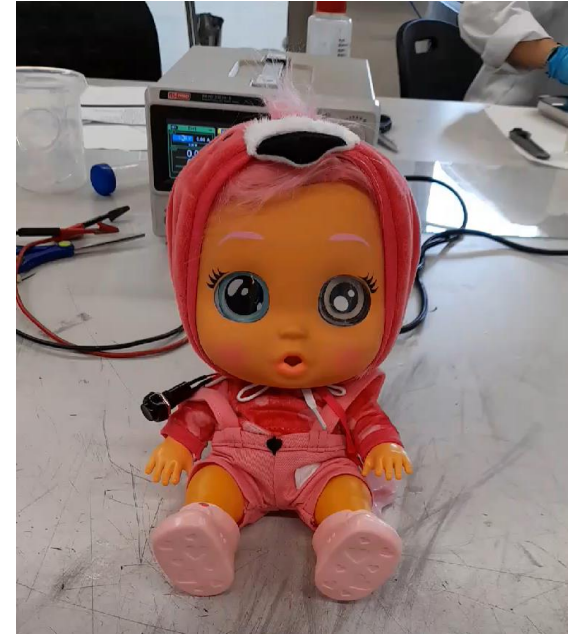
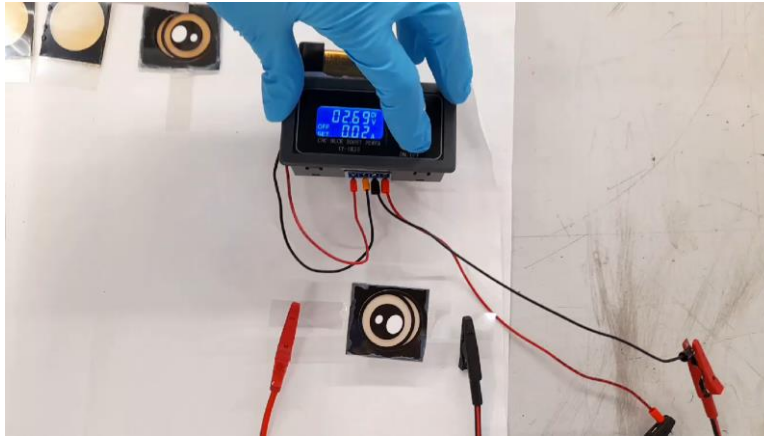
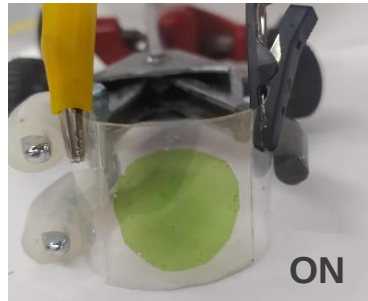
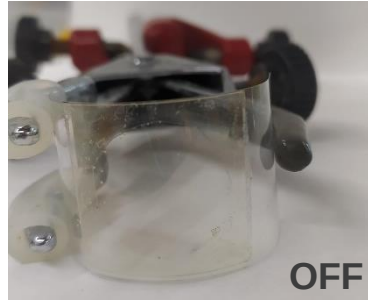


Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica



Dispositius electrocròmics basats en nanocristalls plasmònics per etiquetes intel·ligents i finestres d'alta eficiència energètica

Aplicacions



Moltes gràcies!

Ainhoa Cots Segura
(acots@leitat.org)



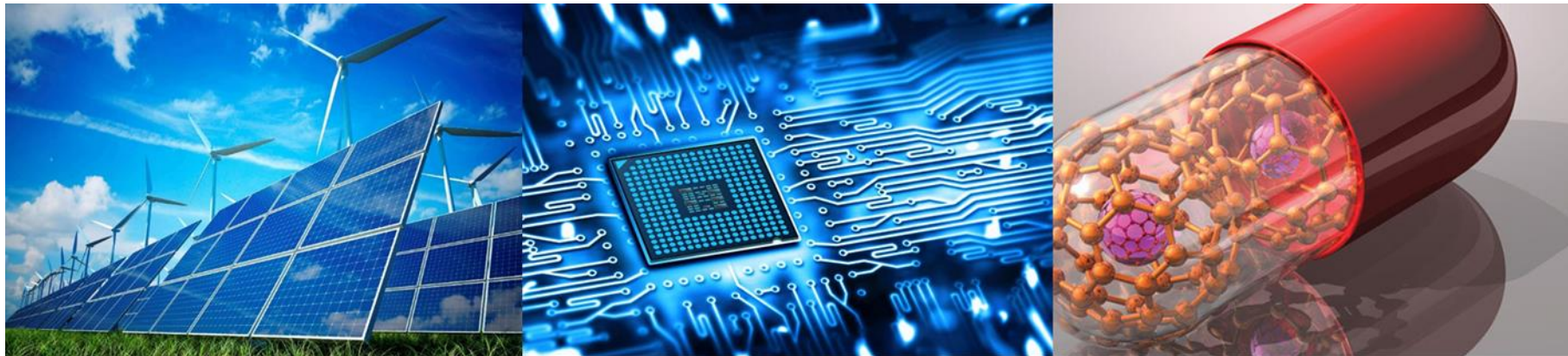
Exemples d'aplicacions de l'electrònica impresa a l'ICMAB

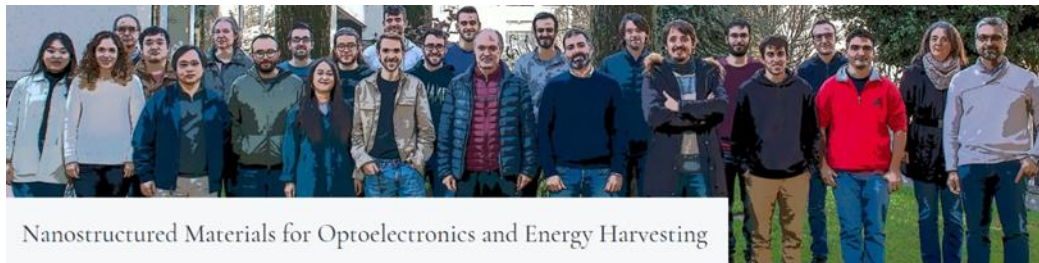
Alfonso del Rey Pérez

Institut de Ciència dels Materials de Barcelona



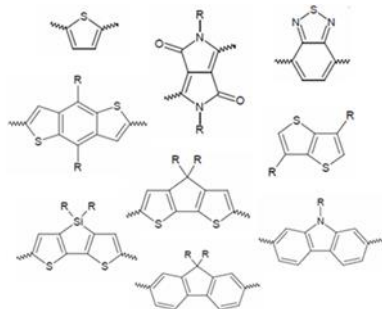
Centre d'excel·lència Severo Ochoa centrat en la recerca d'avantguarda en materials avançats
funcionals per a l' Energia, l'Electrònica i la Nanomedicina



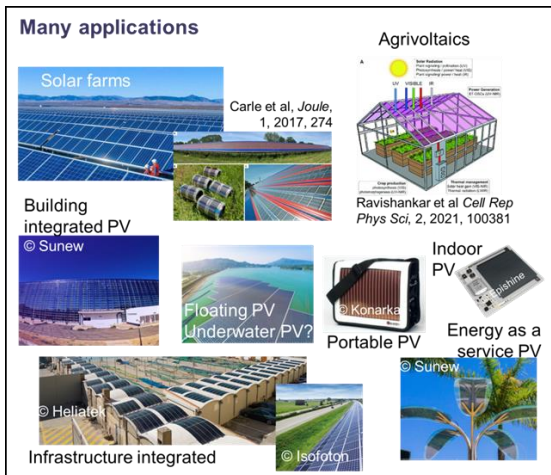


The "Molecular Materials for Electronic Devices" (e-MolMat) group is focused on the design and synthesis of new functional molecular materials for their application in electronic devices. This is an interdisciplinary group where researchers from different disciplines (i.e., chemistry, materials science, physics, engineering) are working together. Our work ranges from fundamental studies in order to better understand materials properties to a more applied perspective aiming at developing proof-of-principle devices. Particularly, our areas of interest include synthesis of functional molecules (electroactive molecules, organic radicals), surface self-assembly, crystal engineering, molecular switches, organic field-effect transistors (OFETs), charge transport and (bio)-sensors.

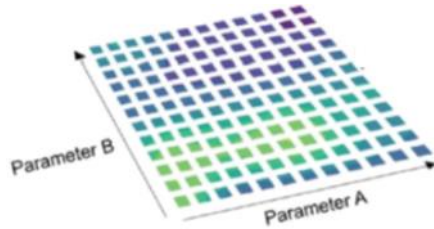
Molècules “a la carta” per a cada aplicació



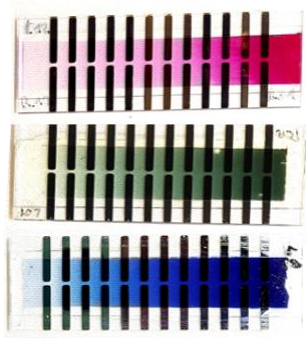
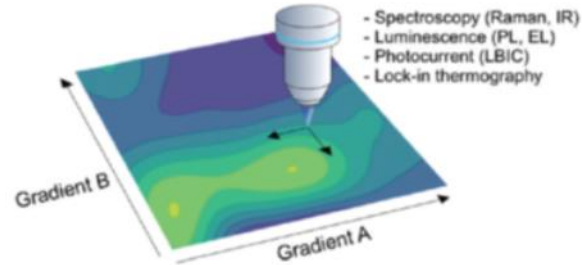
2⁹ combinacions
possibles només
amb aquests residus
habituals. A la
pràctica tenim
infinites possibilitats.



High throughput screening a l'ICMAB



Es caracteritzen mostres amb gradients en els paràmetres d'interès



- 10 i 100 vegades més ràpid que els mètodes convencionals
- Estalvi de fins al 90% del material
- Gradients en gruix, composició, tractament tèrmic, microestructura, orientació, doping, etc.

Doping local

Local variations of charge carrier density can be beneficial for:

- **Improving device performance**, e.g. reducing contact resistance in electrodes

Sing et al *Appl. Phys. Lett.* **102**, 153303 (2013)

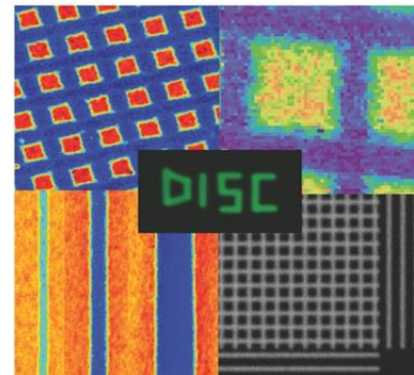
Hou et al *Appl. Phys. Lett.* **108**, 103303 (2016)

- **Facilitating the processing of complex devices**, e.g. defining P and N areas in a film (for thermoelectrics, complementary circuitry etc.)

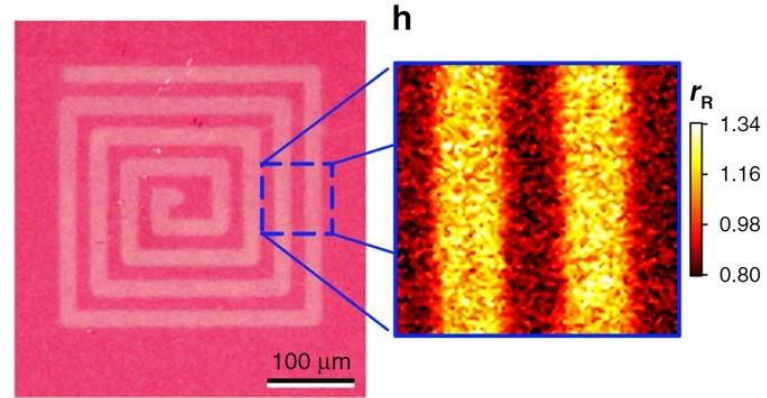
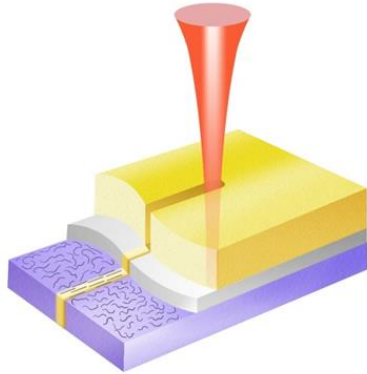
Döring et al., *Adv. Mater.*, **28** (2016) 2782

- Using the different physico-chemical properties of doped films to develop **novel processing protocols**, such as doping induced solubility control patterning technique introduced by Adam Moule's group.

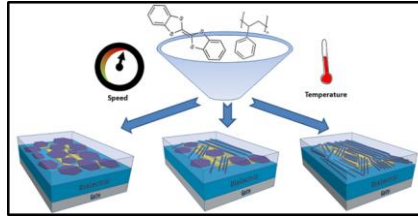
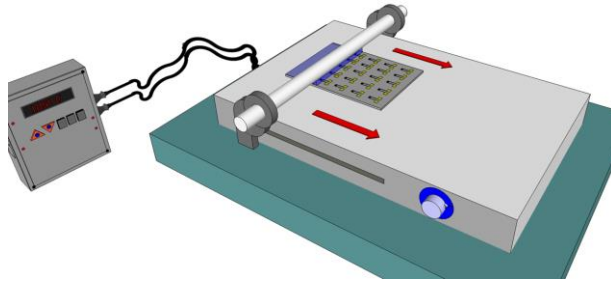
Jabocs et al., *Adv. Mater.*, **29** (2017) 1603221



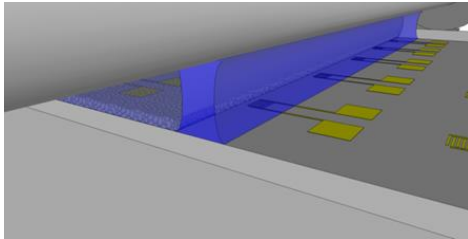
Doping local fent servir el “Molecular Gate”



Bar-Assisted Meniscus Shearing Method (BAMS)

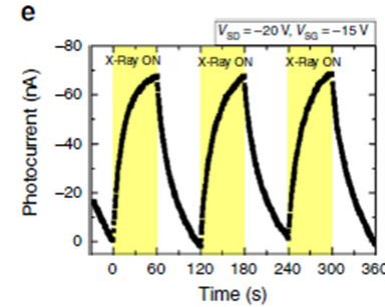
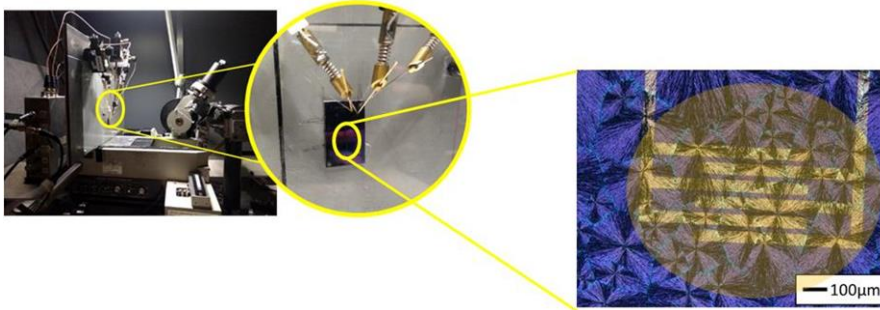


- Elevada versatilitat
- Ràpid i econòmic
- High throughput
- Escalar i incorporar a sistemes de R2R
- Procés en condicions ambientals



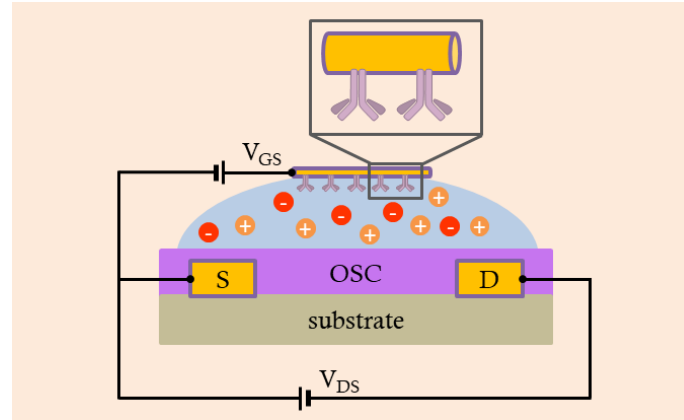
Films cristal·lins amb semiconductors orgànics

Detectors de Raigs X basats en transistors orgànics

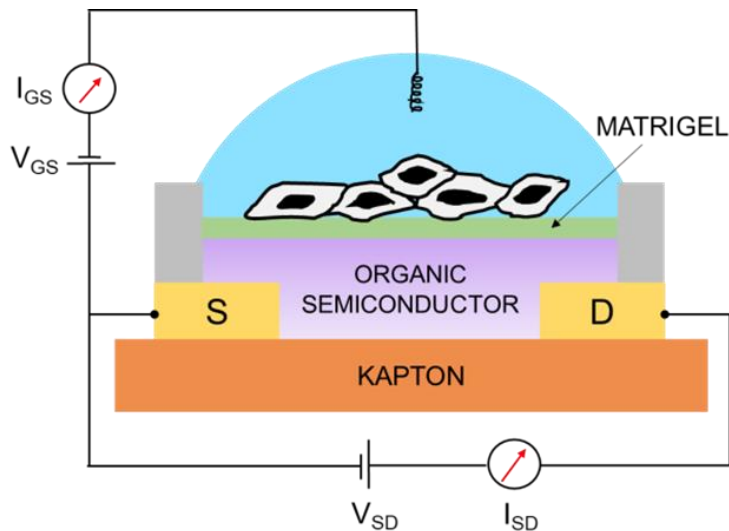


- Elevada sensibilitat
- Dispositius flexibles econòmics
- Permet simular teixits humans (dosimetria)

Biosensors: detecció biomarcador Parkinson α -synuclein



Enregistrar l'activitat extracel·lular de cardiomiòcits



Alfonso del Rey Pérez

adelrey@icmab.es

Institut de Ciència dels Materials de Barcelona



Electrònica impresa integrada en plàstics, compòsits i elastòmers

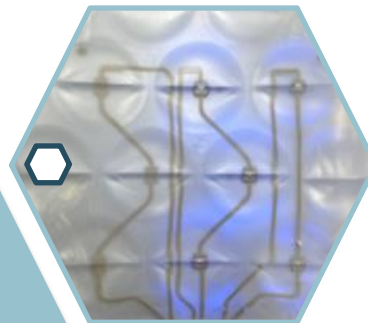
M^a Eugenia Rodríguez



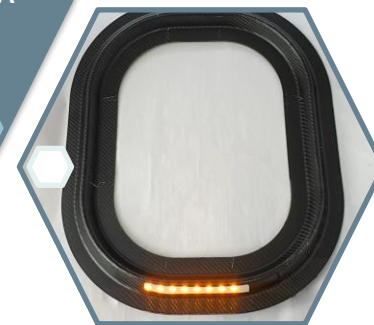
Electrònica impresa integrada

Components funcionals

- Electrònica flexible
- Transparència



- Estructura
- Reducció de pes



- Elements decoratius
- Transparència

Materials i funcionalitats



Films & Resins

- Thermoplastics
 - PC
 - PMMA
 - ABS
 - PC/ABS
 - TPU
 - PET
 - PVC
- Composites:
- Silicone (LSR)



Inks

- Conductive
- Dielectric
- Barrier layers
- Decoration
- Adhesion primer



Electronic components

- LEDs
- Transistors
- Sensors
- Antennas
- Chips
- Connectors

PLANTA PILOT

The first **Plastronics** pilot plant in Europe



Cleanroom I

Cleanroom II



Printing

- Automatic Screen printing
- UV curing
- IR curing
- Thermal curing

Hybridization

- Puma p&p Essemtec
- ETA curing

Thermoforming

- Illig 100 ua
- Up to 800x800 wide film

Plastic Moulding

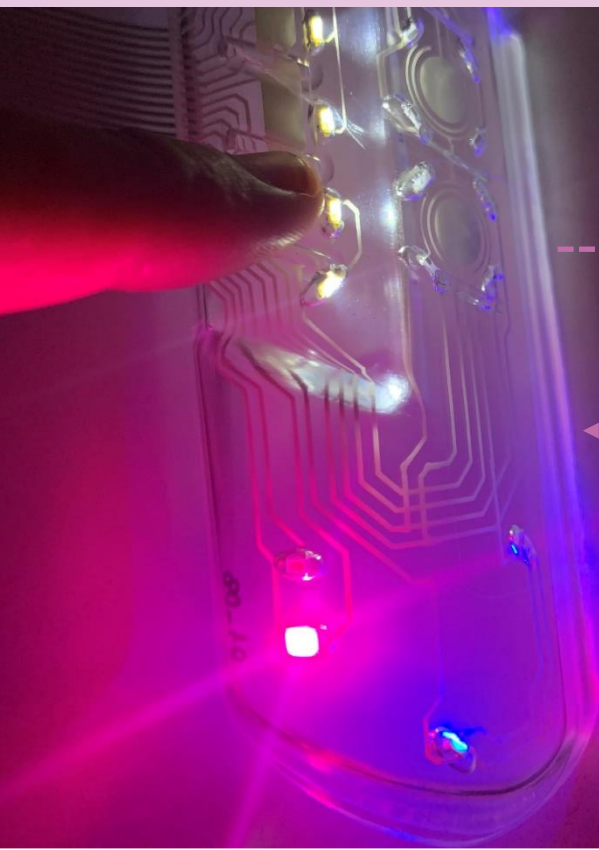
- 160 Tn Clamping force
- 3 K materials
- 6 Axis robot available

LSR Moulding

- 50 Tn Clamping force



Next Generation Panel Control



3D shaped surface

Printed sensors

Slider sensor

Illumination with top and side leds

PC injection molding



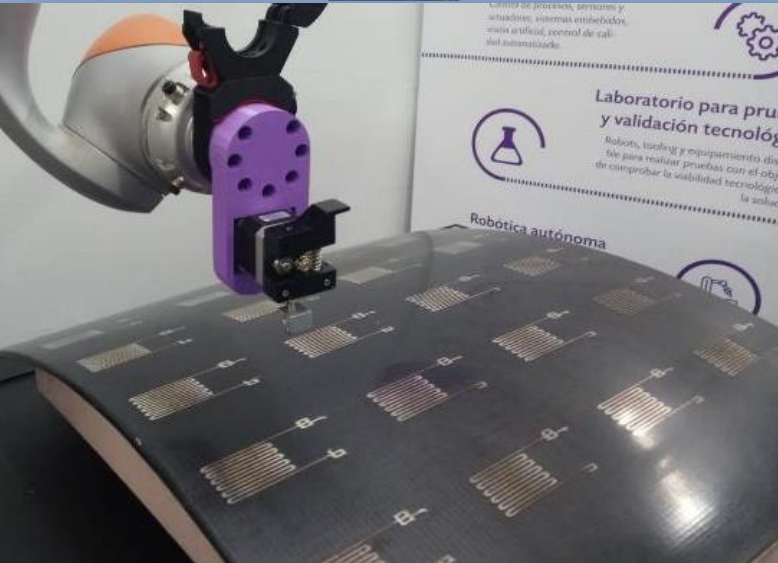
Implant biomèdic per a tractament de l'esclerosi múltiple múltiple

Combinació genètica i electrònica impresa per estimulació de cèl·lules que segreguen la proteïna del tractament



Funcionalitats:

- Il·luminació LED
- Circuits electrònics
- Sensors



NIOBE

Nuevas tecnologías para la interconexión eléctrica en el sector Aeronáutico

Automatización del proceso de impresión electrónica en composites de geometría compleja

GRÀCIES

M^a Eugenia Rodríguez

Technology Development Manager | Industrial Area

meugenia.rodriguez@eurecat.org

Printed , Flexible electronic

(From Raw Material to Finished Device)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



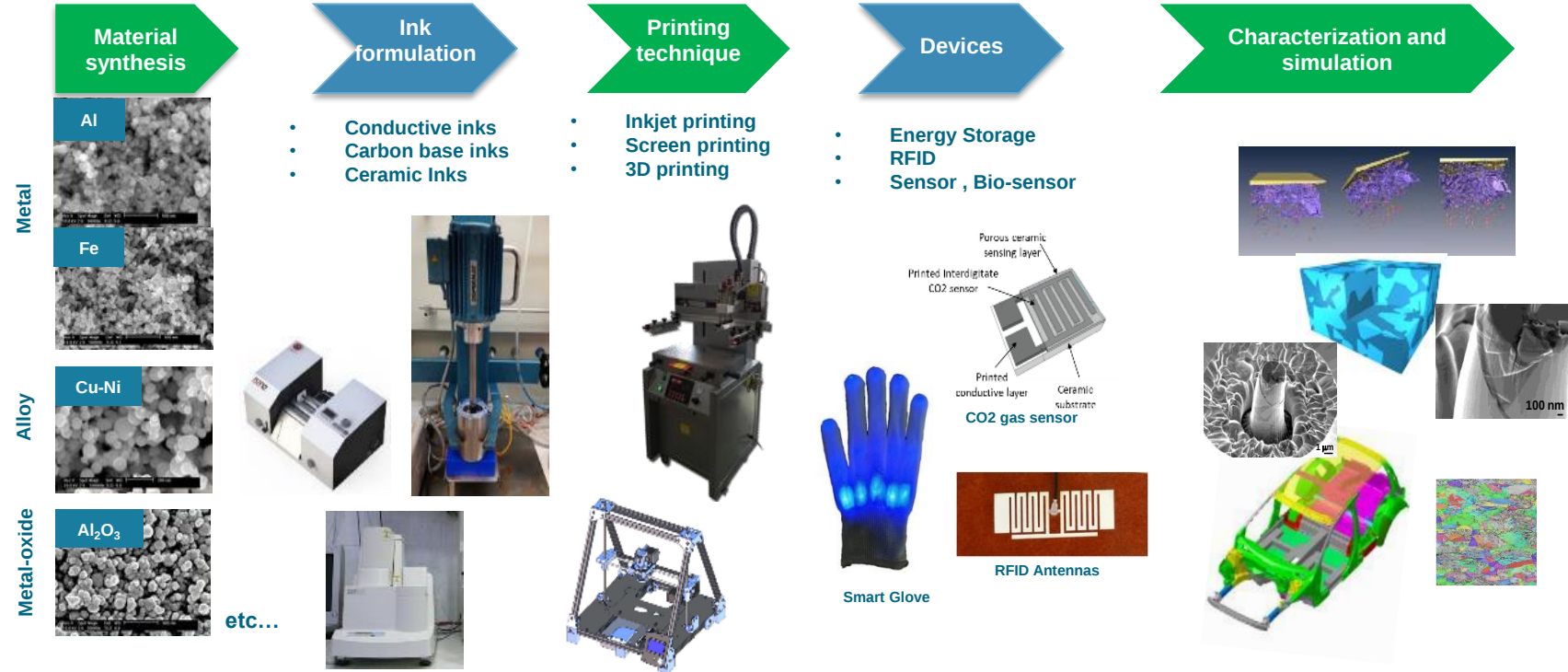
Barcelona East School of Engineering. EEBE — UPC



CIEFMA- Centre d'Integritat Estructural, Fiabilitat i
Micromecànica dels Materials"



Printed Electronic



Printed Flex sensor

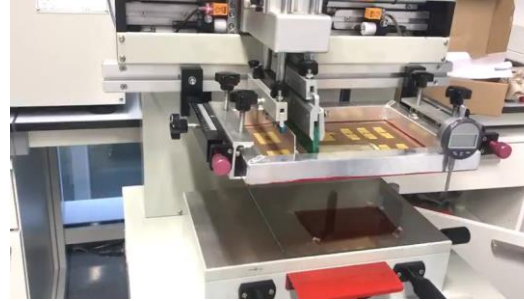
Silver Nano-particles
(coloidal) in Ethanol



Silver Ink
formulation



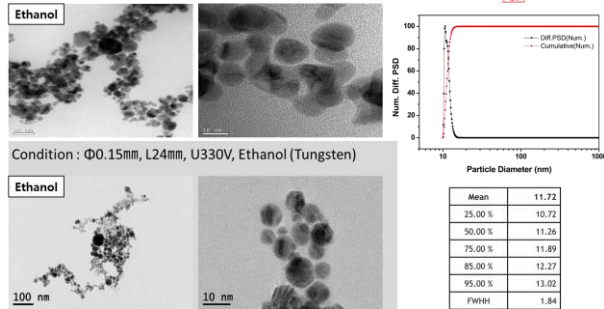
Printing sensor by
Screen printer



Developed Flex
Sensor



Condition : $\Phi 0.2\text{mm}$, L24mm, U330V, Ethanol

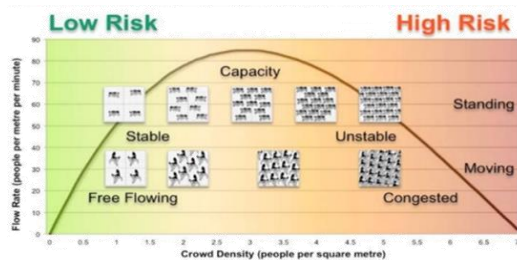


Printed silver layer upon silicon

Smart Glove



Printed RFID



Crowd flow and Crowd density

Passive RFID



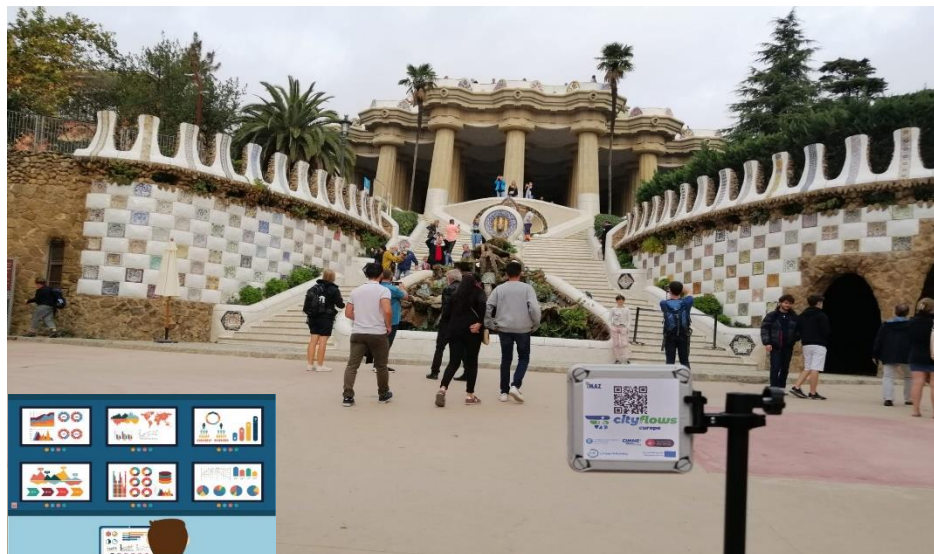
Real Time Monitoring
Reliable and Efficient



General
Data
Protection
Regulation

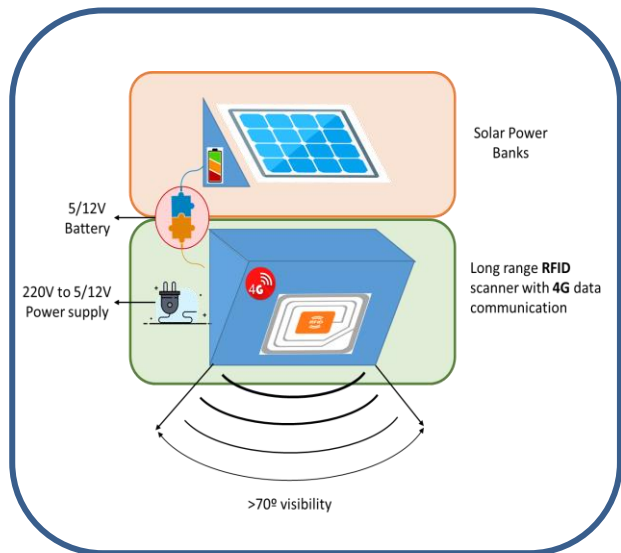
**IN CASE OF
EMERGENCY**

Park Güell



System development

Solution



Autonomous crowd monitoring system
base on RFID Technology



Developed System

READER

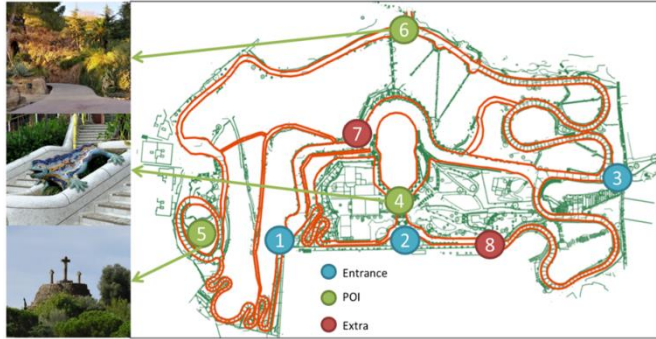


108mm x 108mm x 64mm

TAGS



System development



System development



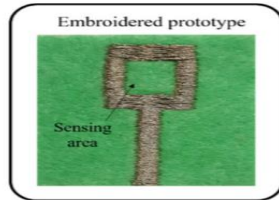
Flexible Electronic



Moisture sensor



Presence Sensor



Glucose Sensor



Antena



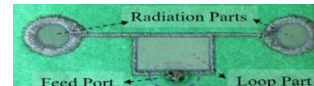
Breathing sensor



Posture Sensor



Joint mobility sensor



UHF RFID

Thank you for your attention



Maziar Ahmadi

maziar.ahmadi@upc.edu



Silvia Chellini

silvia.chellini@upc.edu

Smart Battery Case – Funcionalització de materials per a la electromobilitat

Marc Vizern Soler





Qui som?

Rotimpres es una de les empreses de referència en impressió amb més de 40 anys de trajectòria en impressió offset pel sector editorial, els nostres productes con diaris, catàlegs, revistes ...

La nostre filosofia corporativa ha estat sempre seguir creixent i innovant, per això hem anat augmentant el nostre portafolis de serveis internalitzant diversos processos de fabricació. I des de fa un temps estem desenvolupant una nova línia de negoci que és la **electrònica impresa**.



104 Treballadors



25,3M€ Facturació



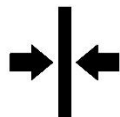
76% Exportacions

Què és la electrònica impresa?

Des del nostre punt de vista, de una tecnologia molt disruptiva que combina materials avançats com con les tintes conductives, bio-actives o termo-cròmiques sobre substrats flexibles com poden ser el paper, el plàstic, diversos teixits, etc.



Lleuger



Prim



Baix cost



Àrees amples



Sostenible

Flexible



Robust



Baix consum



Enrotllable

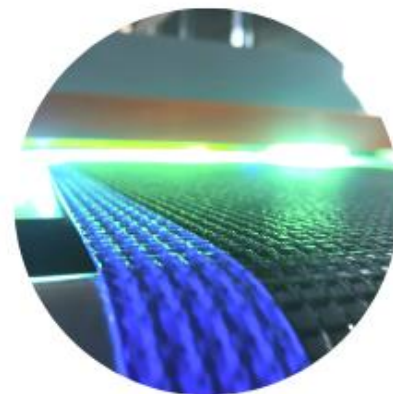
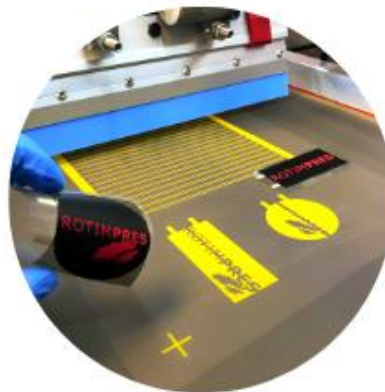


Como ho imprimim?

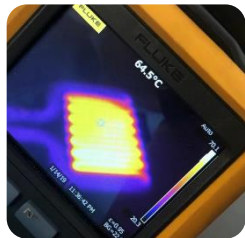
A les nostres instal·lacions tenim **dues sales** amb les condicions ambientals controlades:

- En una tenim un equip de serigrafia amb **S2S** per fabricar prototips i series curtes de diversos dispositius i en diversos substrats.
- També tenim una sala amb un equip de serigrafia **R2R** per poder fabricar series amb més volum i costos més ajustats.

En totes dues línies de fabricació hi ha equips de **curat tèrmic** i **UV** per assegurar el correcte “anclatge” de les diverses tintes comercials.



Quins dispositius imprimim?



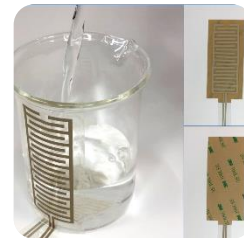
Làmines
calefactores



Antenes
NFC



Electroluminescents



Nivell líquids
sense contacte



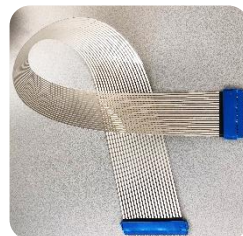
Altres
sensors



Botons
capacitius (HMI)



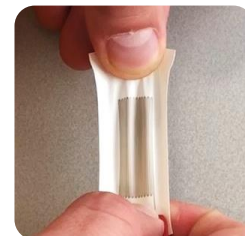
Pantalles
electrocròmiques



Cables flexibles
impresos

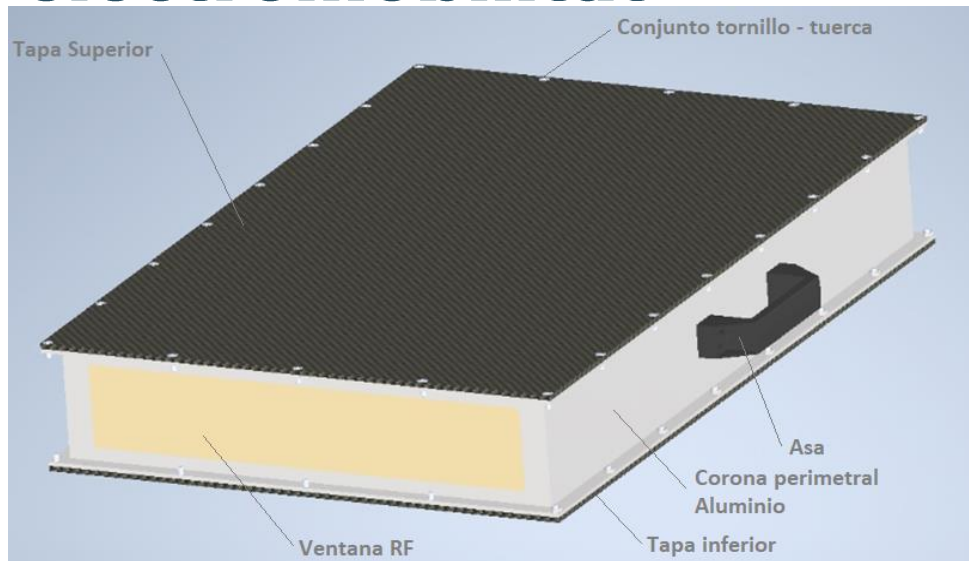


Sensors de força
resistius



Galgues
extensiomètriques

Smart Battery Case – Funcionalització de materials per electromobilitat



Objectiu principal és desenvolupar noves caixes de bateries, concretament pel sector nàutic:

- Digitalitzades
- Tecnològicament avançades
- Més eficients

Amb l'ús de nous materials com:

- Fibra de carboni
- Revestiments de refredament passius
- Impressió electrònica



Smart Battery Case

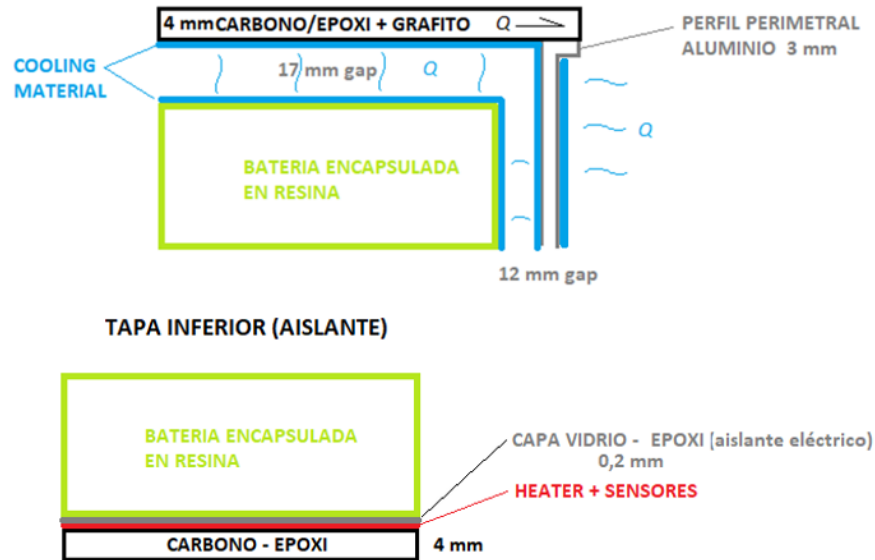
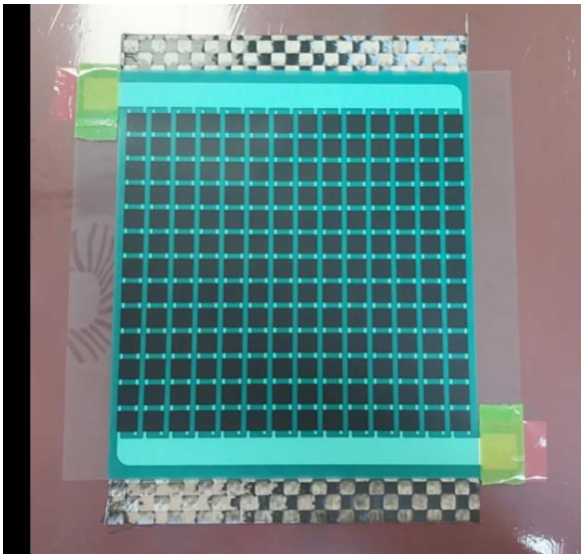


Figura 4: Esquema conceptual detallado de la tapa superior y de la tapa inferior.

Smart Battery Case

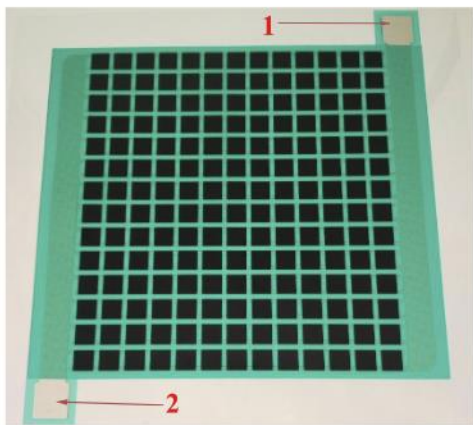
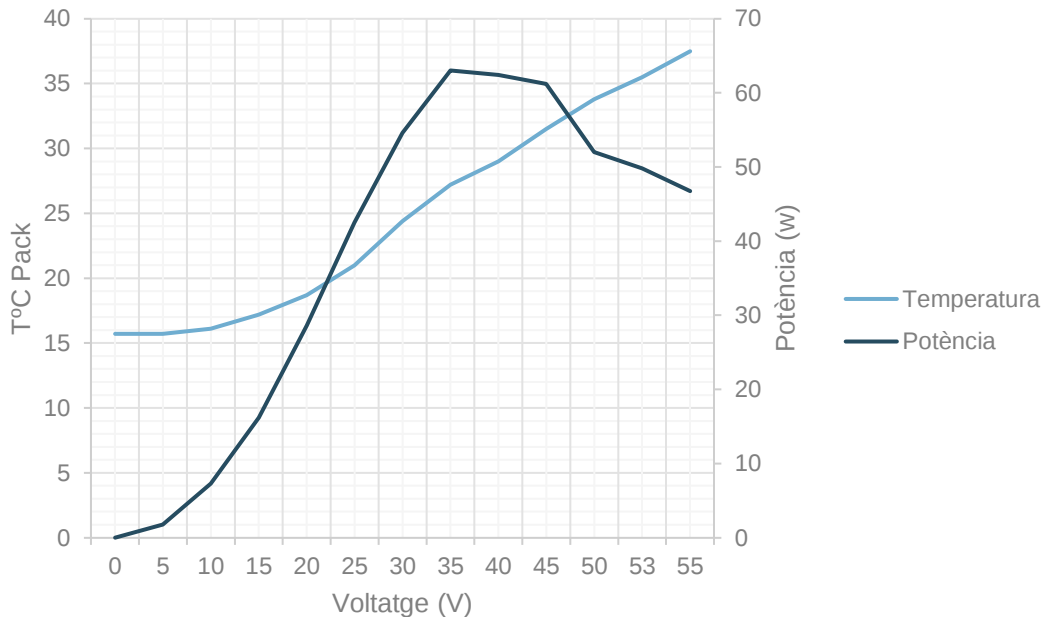


Figura 1: Impresión del actuador térmico sobre sustrato PET



Figura 2: Distribución de las capas sobre sustrato de fibra de carbono



Smart Battery Case

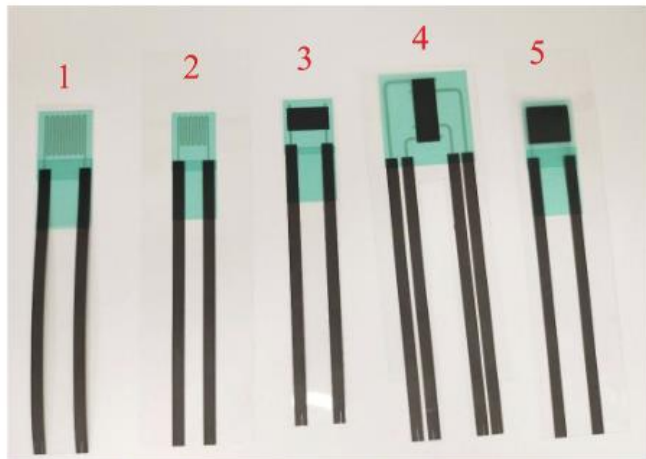
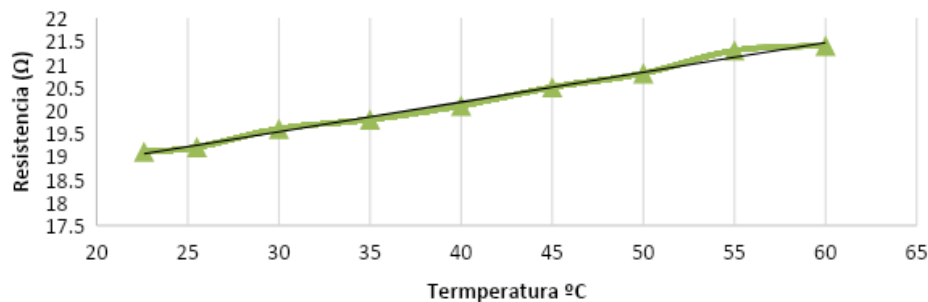


Figura 1: Impresión de los distintos sensores



Figura 2: Distribución de las capas sobre sustrato de fibra de carbono

Resistencia vs temperatura sensor 1



Smart Battery Case



Conclusions:

Tenim una solució **molt eficient** tèrmicament parlant, per un mercat on la demanda energètica que es requereix de la bateria no és gens crítica. Ja que hi ha una font d'energia constant amb les plaques solars i temps per carregar les bateries.

A la nàutica d'esbarjo els pics d'energia que es sol·licita a les bateries solen ser molt baixos i règims molt lineals.



Smart Battery Case 2.0



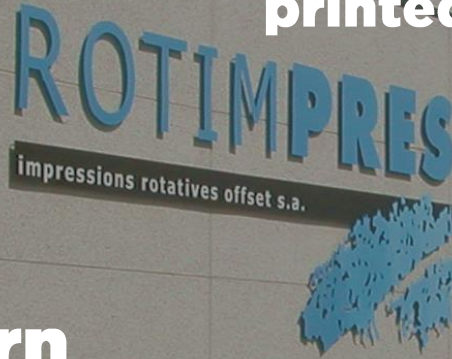
Objectiu és utilitzar una aplicació amb molt de **potencial** de creixement i en vies de desenvolupament.

Aquest cas d'ús té unes **necessitats energètiques molt més estressants** tant pels pics d'energia que es sol·liciten durant el vol, com pels temps de recarrega de les bateries.

Per tant, en aquestes condicions l'**eficiència energètica** de la bateria és clau, i sobretot el **pes** és un element molt més limitant. Així, el valor afegit de la solució proposada és molt més elevat i per tant la inversió queda justificada.

**C/ Pla de l'Estany s/n
17181 Aiguaviva (Girona)
972 400 595**

printedelectronics.rotimpres.com



**Marc Vizern
marcvizern@rotimpres.com**

Formació en electrònica impresa

Eloi Ramon Garcia

IMB-CNM (CSIC)



Objectiu

Preparació d'un programa de formació especialitzada en electrònica impresa mitjançant la col·laboració de centres de recerca i tecnològics dirigida a empreses i estudiants

Liderat per:



Amb la participació de:



Jornada Electrònica Impresa
11 de maig de 2023

Temari

Metodologia de treball

1. Identificació i mapejat de les capacitats dels centres participants (ICMAB i IMB-CNM) **EN PREPARACIÓ**
 - Identificació de les capacitats dels centres participants, tant a nivell humà com en equipament i experiència prèvia en formació.
 - Identificació de la complementarietat entre centres.
 - Generació d'un catàleg d'equipaments i capacitats en general dels centres participants.
 - **Definició de quin centre farà cada mòdul segons capacitats.**

2. Identificació dels destinataris de la formació (UPC)

- Identificació dels perfils dels aprenents, tant a nivell acadèmic (màsters i titulacions afins - estudiants, sectors no només materials avançats - empreses) com industrial com pel que fa a l'especialització en diferents àmbits d'expertesa en la cadena de valor de l'electrònica impresa.
- Identificació de sinergies i interacció entre diferents tipus de perfils d'expertesa.
- **Generar una guia amb diferents perfils de potencials per a la formació.**

3. Identificació de les necessitats formatives de les empreses i dels estudiants (LEITAT)

- Avaluar i classificar els perfils d'alumnes amb necessitats formatives.
- Analitzar altres formacions relacionades que s'ofereixen actualment a escala internacional en l'àmbit de l'electrònica impresa.
- Preparar, enviar i avaluar els resultats d'una enquesta d'usuari per identificar les necessitats i àmbits de major interès dels destinataris del programa formatiu del projecte.
- **Classificació d'empreses i alumnes amb necessitats formatives.**

Temari

Metodologia de treball

4. Definició i preparació del programa de formació (EURECAT)

- **Mòdul 1:** Introducció a l'electrònica impresa
- **Mòdul 2:** Materials: Tintes, substrats i adhesius
- **Mòdul 3:** Tècniques d'impressió (analògiques i digitals) i sinteritzat de tintes (tècniques de curat).
- **Mòdul 4:** Components electrònics actius i passius
- **Mòdul 5:** Dispositius electrònics i funcionals
- **Mòdul 6:** Del laboratori a la fabricació (From Lab to Fab)



CURS
2023/2024

Següent fase

Enquesta

En algunes setmanes rebreu una enquesta per copsar els vostres interessos

- Esteu interessats en la tecnologia d'Electrònica Impresa?
- Veieu aplicacions en el vostre sector?
- Que us limita a implementar aquesta tecnologia en productes o processos vostres.
- Quines temàtiques us interessen?
- Quin tipus de formació us semblaria d'interès? Durada, intensitat, horaris?

Espai obert de debat sobre la implementació de l'electrònica impresa

Torn obert de paraula



Moltes gràcies per la vostra atenció!



Amb el suport de:



Generalitat
de Catalunya

