

Infrastruttura metrologica per la sicurezza e sostenibilità alimentare

Andrea Mario Rossi
a.rossi@inrim.it

LA FIERA DEDICATA A INNOVAZIONE,
TECNOLOGIE, AFFIDABILITÀ E COMPETENZE 4.0

16ª EDIZIONE | 6-8 APRILE 2022
TORINO | OVAL LINGOTTO FIERE

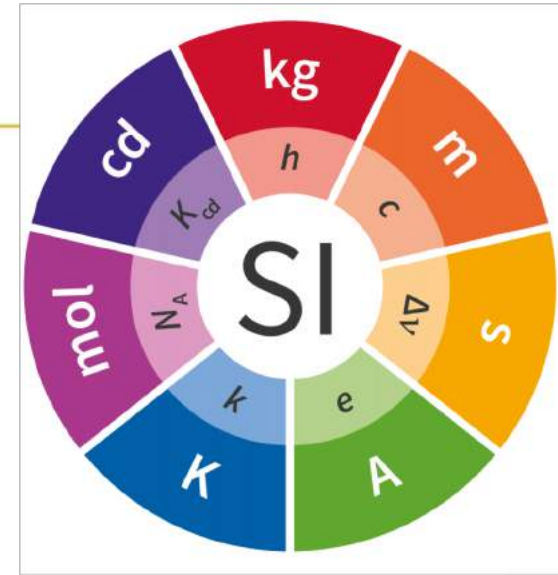
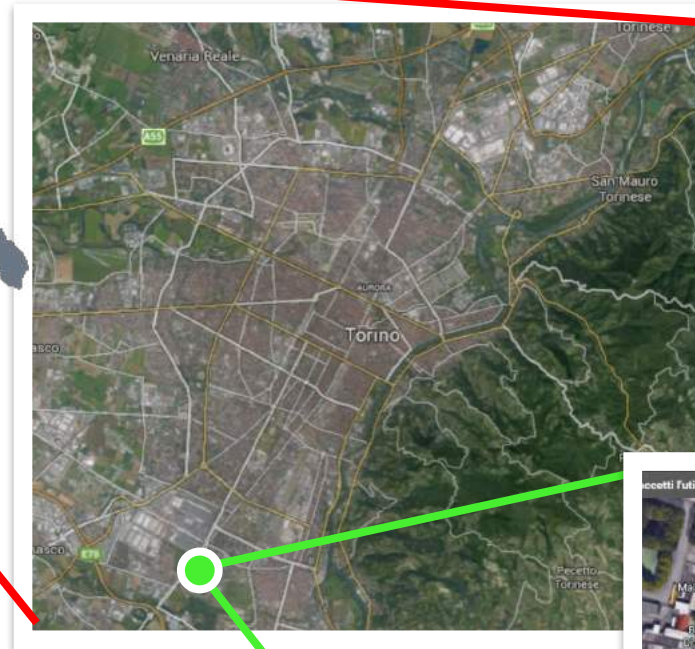


Modelli per un'alimentazione sostenibile

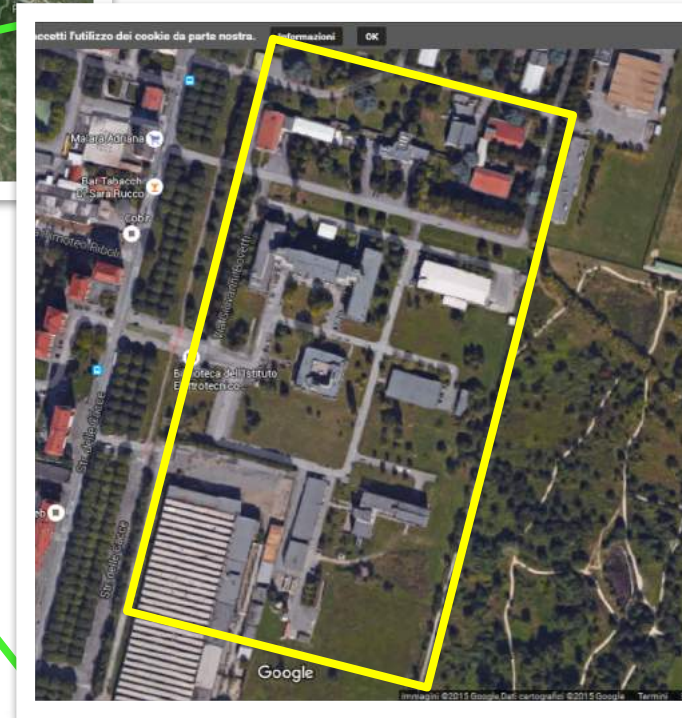
Sommario

- **INRiM in breve**
- **Infrastruttura metrologica per la sicurezza e sostenibilità alimentare**
- **Metodi e materiali innovativi per la sicurezza alimentare**

INRiM in breve



- **Istituto Metrologico italiano** nella Convenzione del Metro
- **250 dipendenti**, 30 M€ bilancio annuale
- Campus di 120.000 m²
- **4° Istituto Metrologico Europeo** (dipendenti/bilancio)
- **5° Ente Pubblico di Ricerca in Italia** (vigilato dal MUR)
- Collabora con le principali Università e centri di ricerca



Infrastruttura Metrologica Per la Sicurezza Alimentare IMPreSA

Bando: INFRA-P Sostegno a progetti per la realizzazione, il rafforzamento e l'ampliamento di IR pubbliche

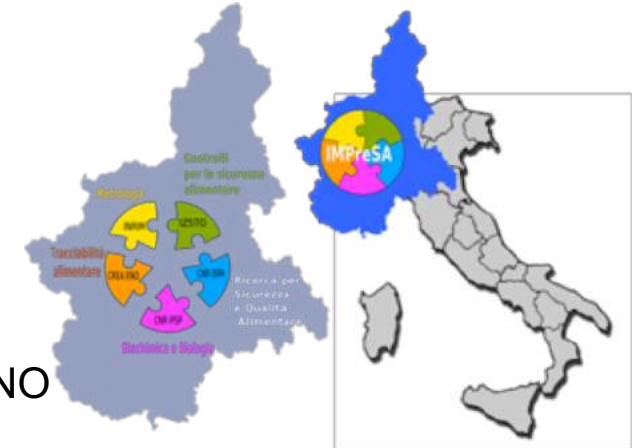


Investimento: 2132 k€

Data di inizio: 05/2018

Coordinatore: INRIM

Partecipanti: IZSTO, CNR-ISPA, CNR-IPSP, CREA-ENO



- IMPreSA ha l'obiettivo di garantire il rispetto delle normative internazionali e di supportare le aziende nelle misure necessarie allo sviluppo di materiali innovativi per il confezionamento alimentare. Fornirà supporto agli operatori del settore che devono rispondere sia alle richieste di verifica da parte delle autorità di controllo sia alla tutela dei consumatori.
- L'infrastruttura, al fine di garantire la sicurezza alimentare, fornirà competenze scientifiche, strumentazione analitica e supporto metrologico per il controllo e lo sviluppo dei materiali destinati al confezionamento degli alimenti.

Strumenti installati



BRUKER NMR 600



ELEMENT ICP MS



ORBITRAP LC MS

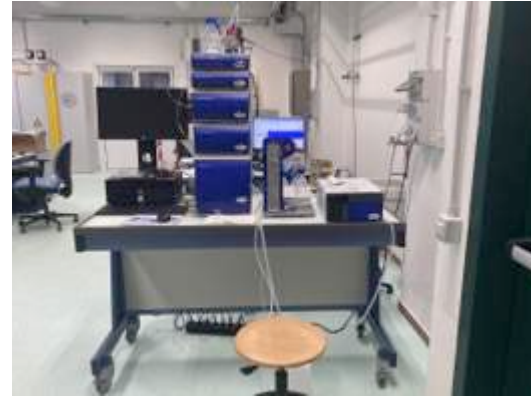


DELTA V GC-EA-IRMS

IMPreSA LAB



IRMS Gas cabinet



AF4



IMPreSA Lab



IMPreSA Lab

Laboratori

Laboratori Chimici



Laboratori

Laboratorio biologico classe II



Laboratorio di spettroscopia vibrazionale



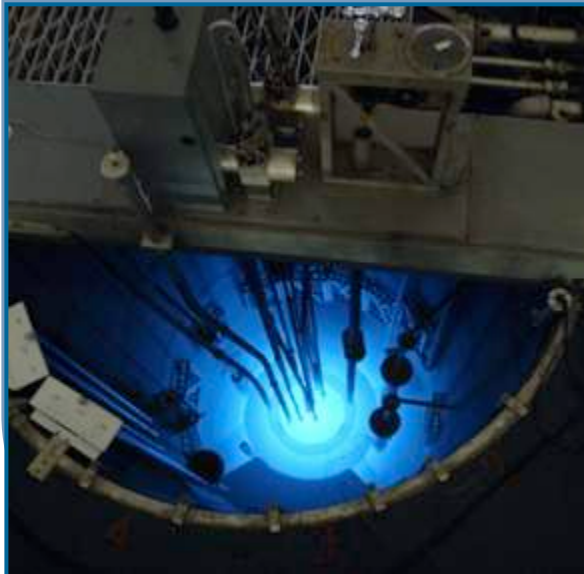
Laboratori

Laboratorio di energia nucleare applicata

Analisi strumentale mediante attivazione neutronica (INAA) applicata per la determinazione quantitativa di circa 75 elementi chimici. Elementi principali (%) di traccia (ppm) e ultra-traccia (ppb) misurati con un'incertezza relativa compresa tra 0,1 e 10%



TRIGA Mark II Nuclear Reactor (LENA) – Pavia



**INAA
Detectable
Elements**



Period 1																Period 2											
H																He											
Period 3																Period 4											
Li		Be														B		C		N		O		F		Ne	
Na		Mg														Al		Si		P		S		Cl		Ar	
K		Ca		Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr								
Rb		Sr		Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe								
Cs		Ba		* 70	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn							
Fr		Ra		**	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uuq												
*Lanthanide series																											
La		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb													
**Actinide series																											
Ac		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No													

Effetti globali delle malattie di origine alimentare



- L'accesso a quantità sufficienti di cibo sicuro e nutriente è fondamentale per sostenere la vita e promuovere una buona salute.
- Gli alimenti pericolosi contenenti batteri, virus, parassiti o sostanze chimiche nocive provocano più di 200 malattie, dalla diarrea al cancro.
- Si stima che circa 600 milioni – quasi 1 persona su 10 nel mondo – si ammalinano dopo aver mangiato cibo contaminato e 420.000 muoiono ogni anno.

Imballaggi attivi

L'imballaggio è il mezzo attraverso il quale si garantisce la conservazione dell'alimento.

Si parla di **imballaggio attivo** quando l'involucro svolge un'azione interattiva con il suo contenuto, rilasciando sostanze protettive per il cibo o assorbente per altre che invece accelerano il processo di deterioramento.

Imballaggi attivi

Svolge diverse funzioni:

Antimicrobica: in grado di limitare la proliferazione batterica causata dalla degradazione del prodotto alimentare a causa dell'accelerazione della degradazione stessa;

Assorbitore: la cattura dell'**ossigeno** che penetra dall'ambiente esterno, oppure la funzione di cattura l'**etilene** prodotto dalla degradazione della frutta.

Emettitore: emissione di CO₂

Agenti attivi



La normativa che regola l'uso degli imballaggi attivi

COMMISSION REGULATION (EC) No 450/2009

of 29 May 2009

on active and intelligent materials and articles intended to come into contact with food

(Text with EEA relevance)

La normativa che regola l'uso dei materiali o articoli a contatto con gli alimenti

REGOLAMENTO (CE) N. 1935/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 27 ottobre 2004

**riguardante i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari e che
abroga le direttive 80/590/CEE e 89/109/CEE**

Metodi di campionamento e analisi nei controlli ufficiali

REGOLAMENTO (UE) 2017/625 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 15 marzo 2017

relativo ai controlli ufficiali e alle altre attività ufficiali effettuati per garantire l'applicazione della legislazione sugli alimenti e sui mangimi, delle norme sulla salute e sul benessere degli animali, sulla sanità delle piante nonché sui prodotti fitosanitari,

Valutazione del Rischio

Per la maggioranza dei prodotti e articoli non esiste una legislazione comunitaria. Il produttore è responsabile della valutazione del rischio dell'imballaggio che produce e delle possibili migrazioni

12.11.2011	IT	Gazzetta ufficiale dell'Unione europea	L 295/1
II (Atti non legislativi) REGOLAMENTI REGOLAMENTO (UE) N. 1129/2011 DELLA COMMISSIONE dell'11 novembre 2011 che modifica l'allegato II del regolamento (CE) n. 1333/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio istituendo un elenco dell'Unione di additivi alimentari			

L 295/178	IT	Gazzetta ufficiale dell'Unione europea	12.11.2011
REGOLAMENTO (UE) N. 1130/2011 DELLA COMMISSIONE dell'11 novembre 2011 che modifica l'allegato III del regolamento (CE) n. 1333/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo agli additivi alimentari istituendo un elenco dell'Unione degli additivi alimentari autorizzati negli additivi alimentari, negli enzimi alimentari, negli aromi alimentari e nei nutrienti			

Impatto imballaggi attivi



La metrologia negli imballaggi attivi

packaging attivo = processo di interazione positiva tra il cibo e il materiale di imballaggio



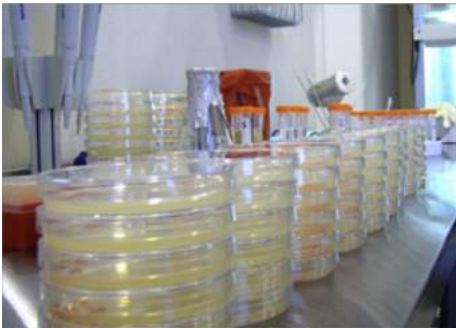
- ✓ Maggiore shelf-life
- ✓ Maggiore biosicurezza

Metrologia alimentare:

- Controllo e sicurezza: determinazione di sostanze aggiunte involontariamente nel materiale di confezionamento (NIAS) e loro possibile migrazione negli alimenti.
- Sviluppo di nuovi materiali di riferimento di additivi antimicrobici e pacchetti attivi che possono essere utilizzati in campo industriale come standard
- Garantire il rispetto delle normative internazionali e supportare le aziende
- Contributo alla creazione di nuove SOP e validazione di nuovi metodi di analisi della migrazione

Principali tecniche utilizzate per la valutazione delle proprietà antimicrobiche

- **ISO 22196 (2011)** (per contatto diretto)
- **Diffusione di vapori** (per diffusione molecole nello spazio di testa) anche combinato
- **Test di inibizione batterica**
- **ISO 11930 (2012) challenge test**
- Test di mobilità batterica
- Test microbiologici classici di attività antimicrobica nel cibo e in vitro
- Microscopia elettronica: SEM, TEM e EDX
- HS-SPME-GC-MS combinate (quantitativo)
- Test sensoriale
- Test di inibizione formazione di biofilm



Principali tecniche utilizzate per la valutazione proprietà antiossidanti



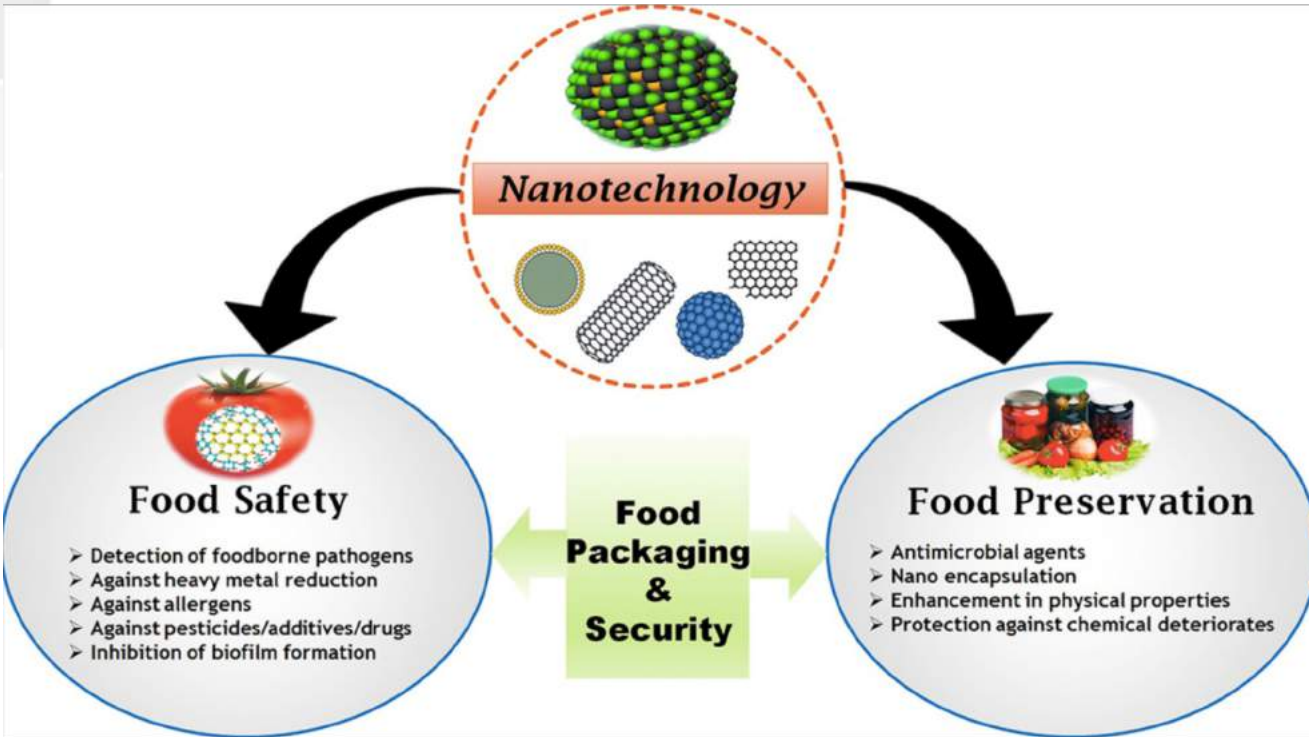
- **DPPH**
- **ORAC (Oxygen radical absorbance capacity)**
- **Valutazione dei radicali liberi**
- **Raman**
- **TBARS**
- **Test sensoriale**
- Misurazione esanale o ossidazione acidi grassi (GC-MS, HS-SPME, HP-5MS)

Caratterizzazione degli estratti e dei nuovi materiali

- HPLC
- NMR
- FTIR-ATR
- HS-SPME (Head space single drop microextraction)
- GC-MS
- Fotostabilità con UV
- Solubilità
- Termostabilità
- Migrazione con simulanti alimentari

Composizione
chimica estratti

Nanotecnologie negli imballaggi alimentari



- Film o aggiunte di materiali nanostrutturati possono prevenire la proliferazione di patogeni e altri microorganismi e aumentare la sicurezza alimentare
- Nanosensori negli imballaggi possono misurare lo stato di salute dell'alimento
- Aggiunta di nanomateriali nell'imballaggio possono produrre imballi più leggeri e resistenti al fuoco e con elevate meccaniche e proprietà termiche

Metrologia a supporto del mercato degli imballaggi



European Metrology Network
on
Safety and Sustainable Food



Produttore imballaggi



Produttore alimentare

