Seminario ANCA-LEGACOOP, Bologna 24 novembre 2004

Cibo e Tecnologia: produzione e consumo alimentare tra natura e funzione

Roberto Esposti

Dipartimento di Economia

Università Politecnica delle Marche

Associazione Alessandro Bartola

E-Mail: **robertoe@dea.unian.it**

Web: http://**www.dea.unian.it/esposti/**

associazione**alessandrobartola**

Sommario

associazione**alessandrobartola**

- Intro (lunga ma necessaria)
- "The age of modularity"
- Nuovi paradigmi e superficie innovativa
- Opportunità e aspetti critici

Incipit

associazionealessandrobartola

Alcune intuizioni in libertà (stile MicroMega):

- **"Mangiare è un atto agricolo"**
- **"L'uomo è ciò che mangia. Ma se non sappiamo cosa mangiamo, non sappiamo chi siamo"**
- **"Abbiamo delegato all'industria agroalimentare questa conoscenza. La mediazione avviene attraverso la tecnologia che è omologante"**
- **"Non ci servono nuovi cibi: a mancarci sono il tempo e la voglia di fare la spesa e cucinare"**

La questione

associazione**alessandrobartola**

Ma l'alimento è un bene complesso

- Dal lato della domanda deve soddisfare esigenze/bisogni molteplici e differenziati (particolari)
- Dal lato dell'offerta è il risultato di una filiera non di una singola impresa, quindi di diverse componenti

Complessità e contraddizioni

associazione**alessandrobartola**

Questa complessità cresce SEMPRE al crescere del grado di sviluppo economico:
il consumatore quanto più è ricco tanto più è esigente ed esprime bisogni particolari. Lo sviluppo economico incrementa la divisione del lavoro e alimenta progresso tecnologico

Apparente contraddizione nel comportameno dei consumatori:

- Da un lato si vuole mantenere la naturalità degli alimenti: "from the farm to the fork"
- Dall'altro si vogliono sempre più servizi/funzioni (non naturali) incorporati nell'alimento

Business on demand?

associazionealessandrobartola

Benessere/reddito medio

Stato di natura

FOOD SECURITY

FOOD SAFETY

FOOD QUALITY

?

DIRITTI

Motivazioni del consumo:

- storiche/tradizionali
- culturali
- strutturali (prezzo, accessibilità…)

SCELTE

- consumo critico
  - base individuale
  - continua evoluzione

Obiettivi

associazione**alessandrobartola**

Fornire una sintesi unificante (ma non riduzionista) su un tema molto complesso e articolato, "nuove tecnologie e produzione-consumo alimentare", e sulle sue apparenti contraddizioni.

- Parto da questa sintesi per poi ricostruire la complessità dell'evoluzione della tecnologia e dei comportamenti di consumo
- Senza questa visione unificante questa presentazione (e il suo titolo) perderebbe di significato: è questa la sfida di ricerca per l'economista. Per questo, quello dell'economista deve essere un "mestiere di sintesi"; quello del tecnologo, che esalta analiticamente la complessità, non lo è.

Tesi

associazione**alessandrobartola**

TESI DI FONDO

Le nuove tecnologie non sono un problema per il futuro del settore agroalimentare (*food sector)*, sono **il futuro** del food sector (anche per gli adepti di Slow Food).

La mediazione che la tecnologia opera tra natura e consumatore sarà crescente. I conflitti tra nuove tecnologie ed alcune tipologie di consumo sono solo apparenti, dal momento che le nuove tecnologie si orienteranno verso tutte le diverse attitudini di consumo, potendo muoversi all'interno di una ampia "superficie innovativa"

Alla ricerca di sintesi: tre scenari

associazione**alessandrobartola**

Secondo Harmsen *et al.*, il futuro del settore agroalimentare (danese) potrà prendere tre possibili direzioni alternative secondo l'impatto delle nuove tecnologie :

- Naturalness: **Naturalità** ⟶ atteggiamento *tecno-scettico*
- Technology-driven health: **Funzionalità** ⟶ *tecno-ottimista*
- Tight Spending: **Convenienza** (prezzo ma non solo…) ⟶ *tecno-opportunista*

I nomi sono legati al successo di mercato di tre tipologie di prodotto:

- Naturalità: prodotti biologici e d'origine/tipici (Italia vs. Danimarca)
- Funzionalità: functional food (cibo funzionale)
- Convenienza: convenience food (es. tradizionale evoluto)

Tre frontiere

associazione**alessandrobartola**

Tre frontiere non tre scenari:

- **Pregi:** questi scenari attribuiscono alle nuove tecnologie il ruolo di "disegnare il futuro", inoltre sono "archetipi" e "borderline", quindi vanno nella direzione giusta, la ricerca di sintesi.
- **Difetti:** non tre scenari alternativi/competitivi secondo il ruolo/fiducia delle/nelle nuove tecnologie, bensì tre frontiere tecnologiche co-esistenti e complementari che genereranno una molteplicità di forme innovative intermedie, grazie proprio alle nuove tecnologie: la superficie innovativa.

Le nuove tecnologie saranno pervasive proprio perché capaci di modularsi secondo le esigenze, muovendosi tra i tre orientamenti borderline della domanda. Questa capacità/pervasività è il passaggio epocale di paradigma tecnologico nella produzione di alimenti.

Il passaggio d'epoca (e di disciplina…)

associazionealessandrobartola

Negli ultimi anni molti segnali di discontinuità nella food science&technology:

- **Neologismi**: Functional Food, Light food, Fit Food, Wellness food, Vita food, Gen food, Convenience food, Entertainment food, Fabricated food, Beauty food (Cosmeceuticals), Ethical food, Easy food, Fortified food (Biofortificazione), Nutraceuticals, Super-bio…

- **Ricerche scientifiche**: 36 progetti UE (FP5+FP6) su nuove tecnologie e cibo: Entransfood, Profood, Nutracells, Enosefoodmicrodetect, Qpcrgmfood, Goodfood…

- **Nuove riviste scientifiche interdisciplinari**: Innovative Food Science & Emerging Technologies, Trends in Food Science & Technology, The International Review of Food Science and Technology, solo nell'ultimo decennio

- Una miriade di **convegni scientifici:** dai medici agli economisti agrari (alla ricerca del food scientist..); Integrating Safety and Nutrition Research along the food chain: the new challange; La frontiera dell'invisibile: biomedicina, nutraceuticals, nanobiotecnologie; Life style challanges to food science & technology; Thinking beyond tomorrow: a safe and nutritious food chain for the consumer; The Economics and Policy of diet and health (97th EAAE Seminar); Economics, Policy, and Obesity (AAEA, Choices)…..

Discontinuità tecnologica

associazione**alessandrobartola**

Il cambiamento tecnologico avviene sempre per la concomitante azione di due forze: Technology Push, Demand/Market Pull

- Apparentemente l'evoluzione delle tecnologie e dei gusti/preferenze è multidirezionale, frammentata, talvolta discordante…
- In realtà, esiste una tendenza unificante sottostante che è anche una nuova strategia da parte delle imprese del food sector

LA TENDENZA UNIFICANTE E' LA **MODULARITA':**

> COMPLESSITA' + INTEGRAZIONE

The age of modularity

associazione**alessandrobartola**

"Using the new world of modular products to revolutionize your corporation" (O'Grady)

In che cosa si esprime la modularità?

- Lo sviluppo di nuovi prodotti è più rapido e meno costoso
- Il numero di nuovi prodotti (varietà) è di molto ampliato
- La complessità dei prodotti è notevolmente aumentata: *decoupling tasks, design freedom, continous upgrading*

Perché la modularità è di successo?

- Consente di produrre a bassi costi alimenti *on-demand*

Mass-customization

"Mass customization is, in short, the mass production of individually customized goods and services" (Business on demand)

Modularità e produzione alimentare

associazione**alessandrobartola**

"The age of modularity" è una idea associata a settori e corporation non-food: hardware (IBM), software (3Com, Palm Pilot), ICT (Motorola); anche settori "tradizionali": automobili (Chrysler), servizi finanziari (Fidelity Investments), orologi (Swatch)….

Non è normalmente associata al food sector. Non vengono riconosciuti in questo settore due requisiti fondamentali:

- **Una tecnologia modulare**: la possibilità di realizzare un prodotto combinando "moduli", l'esistenza di un architettura e di una interfaccia (una organizzazione) per combinare i moduli in modo efficace ed efficiente.
- **Un consumatore critico** on esigenze individuali: opportunità produzione "su misura", versioni alternative di uno stesso prodotto, funzioni integrate, continuo adeguamento delle caratteristiche del prodotto

Sono queste due tendenze del food sector?

Una visione tradizionale

associazionealessandrobartola

Tradizionalmente il settore agroalimentare viene così descritto:

→ un settore "dominato dai fornitori" o comunque non science-based (tassonomia di Pavitt) per l'introduzione delle innovazioni

→ un settore con bassa intensità di ricerca (R&S/fatturato)

- nell'indagine EU CIS del 1996 il settore alimentare è all'ultimo posto dei settori manifatturieri
- nel 1999, dati OECD, l'intensità R&S del settore è 0,3%, farmaceutico 11%, media manifattura 2,4%
- in Italia (dati Federalimentare, 2004) l'1,6% del fatturato del settore viene speso per attività di analisi, controllo e ricerca applicata.

→ un settore con pochi nuovi prodotti, per lo più incrementali

- settore molto conservativo
- conservativo/tradizionale è anche il comportamento dei consumatori
- l'alimentare è simile al tessile-abbigliamento!?

Una visione non tradizionale

associazione**alessandrobartola**

Il settore agroalimentare sta cambiando pelle?

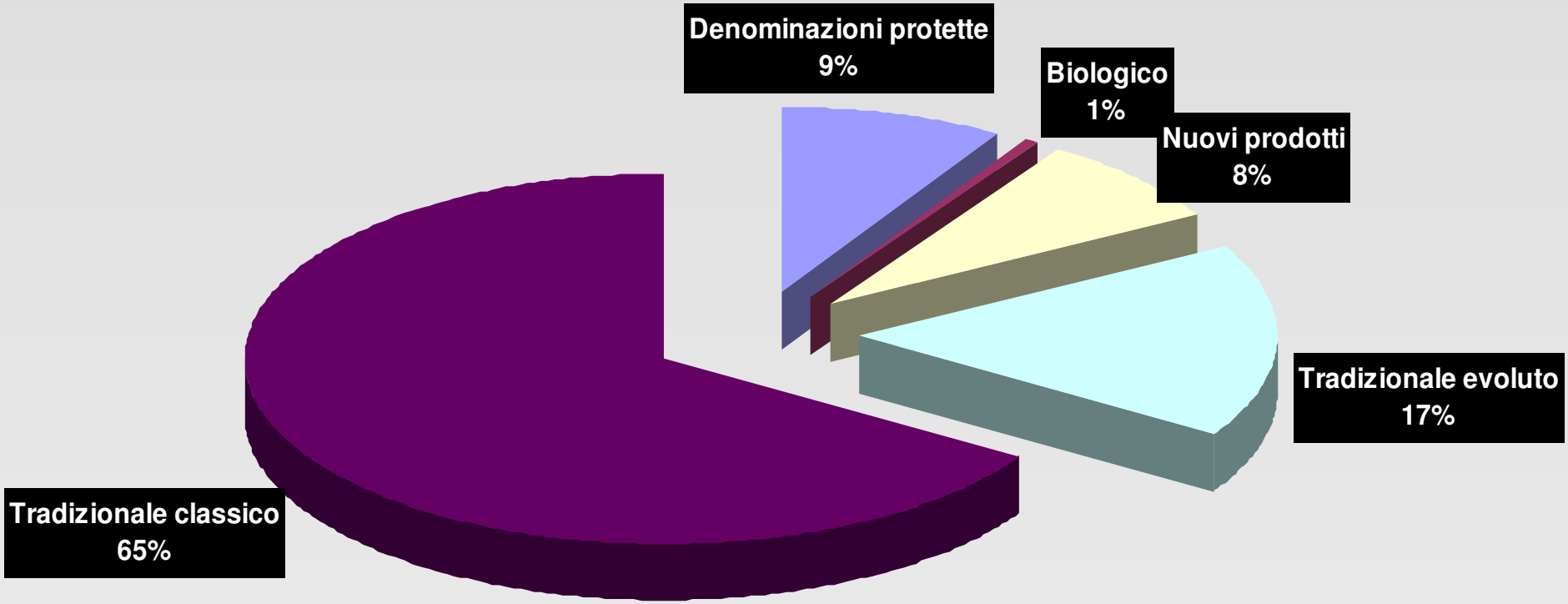
- la **"tassonomia di Pavitt"** va forse ripensata: chi produce in moduli (settori science-based) può essere meno rilevante di chi li combina-organizza (ha l'architettura-interfaccia)
- I settori cambiano in corrispondenza con l'arrivo di nuove tecnologie; proprio la modularità apre il settore a **new comers** provenienti da comparti high tech (es. farmaceutico)
- **l'illusione statistica**: l'intensità di R&S è in realtà elevata per le top-companies. Il dato aggregato è condizionato dalle numerosissime piccole e micro-imprese del settore.
- In realtà il settore food crea **grandi quantità di nuovi prodotti**; molti sono incrementali e si osserva alta mortalità; ma questo è tipico della modularità.
  - Tra 1996 e 1998 tra 13.000 e 16.000 nuovi prodotti alimentari negli USA ("New product news")
  - Solo 1200 sono davvero nuovi (molti prodotti "me-too"); per il 78% sono line-extensions, il 22% new brands. Solo per il 3% sono radicalmente nuovi ("one-of-a-kind products") (Ernst & Young)
  - La mortalità è effettivamente alta; negli USA (nel 1996) il tasso di fallimento è del 72% per i prodotti realmente nuovi e del 55% per le line-extensions

Il nuovo che avanza - 1

associazione**alessandrobartola**

Il consumo alimentare non è così conservativo

Secondo le stime 2004 di Federalimentare, il 35% del fatturato è dovuto a prodotti non strettamente "tradizionali":



Nuovi prodotti + Tradizionale evoluto (25%)
>> Denominazioni protette + Biologico (10%)

Il nuovo che avanza - 2

associazionealessandrobartola

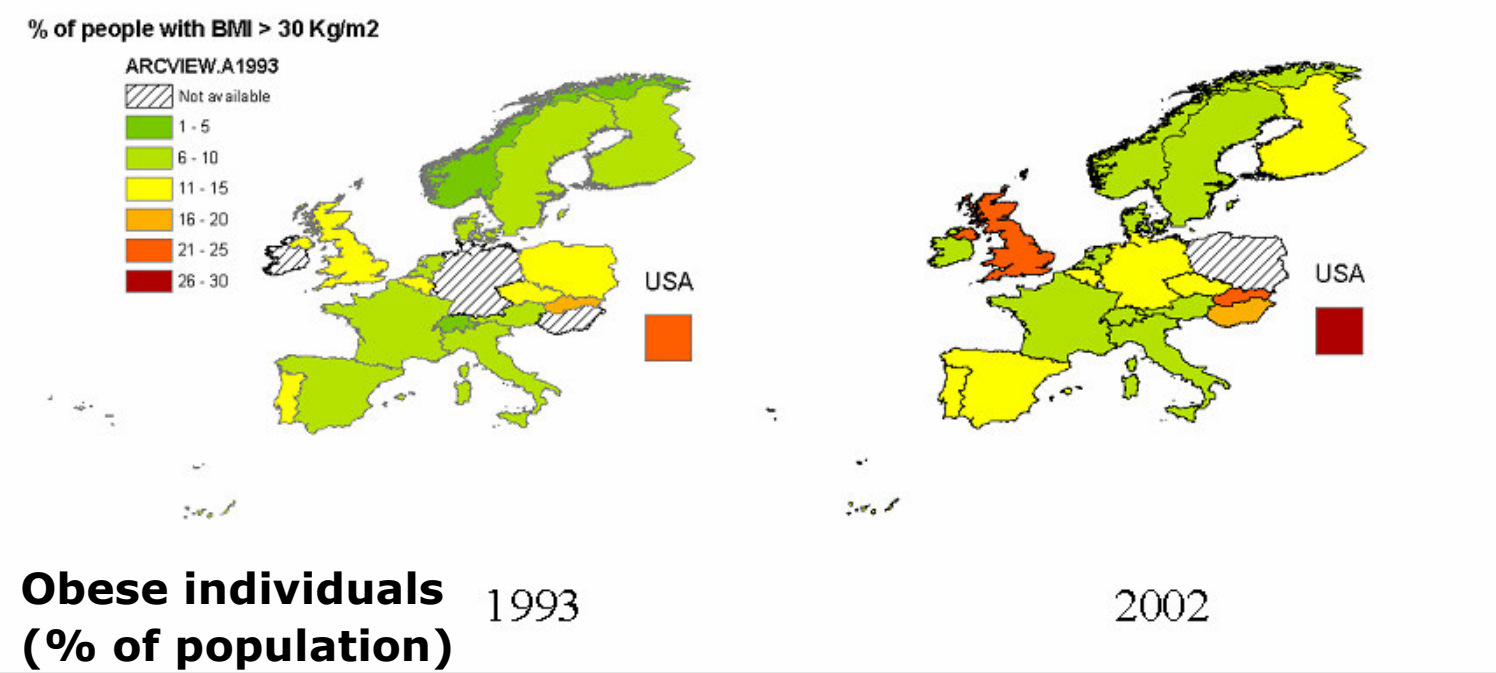
Nel rapporto Federalimentare-ISMEA 2004 si individuano due panieri di beni:

- **Paniere Qualità**: prodotti di origine, biologico…
- **Paniere Time Saving**: prodotti ad elevato contenuto di tecnologia (es. functional food, convenience food…).

	% Spesa 2003	*Var. Spesa 2003-2000*	*Var. Volume 2003-2000*	*Var. Prezzo 2003-2000*
Paniere Qualità	5,8%	2,3	-5,7%	8,5%
Paniere *Time Saving*	4,8%	13,9%	-3,7%	18,4%

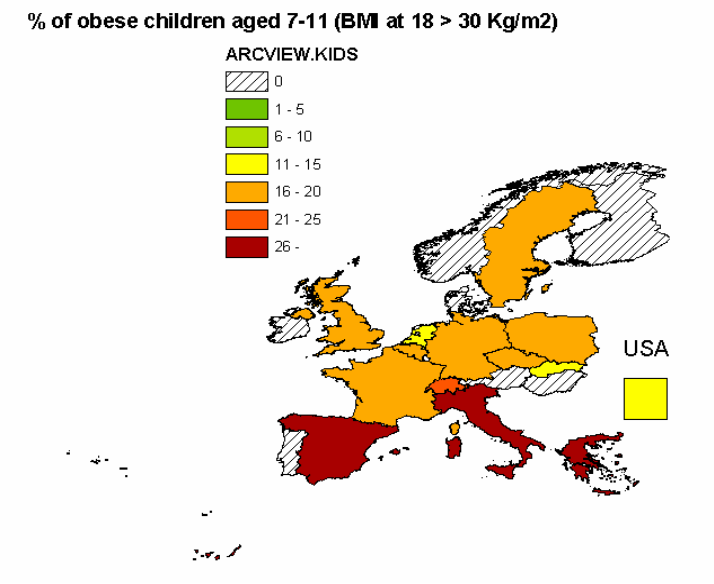
Il nuovo che avanza - 3

associazione**alessandrobartola**



Obese individuals (% of population)

Obese children aged 7-11 (%)



Fonte: Mazzocchi (2004)

Functional Food

associazionealessandrobartola

Forse il segmento che mostra maggiori potenzialità di crescita:

- **Il mercato globale del functional food nel 2000 è stimato intorno ai 33 miliardi di US$. Solo negli USA nel 2004 già quasi 25 miliardi $**
- **La quota USA è >50%; in USA 2% del totale del mercato alimentare**
- **In Europa si stima un fatturato tra 4 e 8 miliardi di US$; <1% del mercato alimentare**
- **Maggiore diffusione nell'Europa settentrionale che in quella mediterranea: il 2/3 del mercato dei "dairy functional food" è in Germania, Francia, UK, Paesi Bassi**
- **Softdrinks e latte+derivati (yogurt) coprono oltre il 50%**

Converging technologies

associazione**alessandrobartola**

Tali tendenze sono sufficienti a parlare di "tecnologia modulare" e di "mass customization" in ambito alimentare?

Questi possono essere solo i primi segnali di una rivoluzione tecnologica ben più vasta che disegnerà il futuro:

- Da oggi al 2050 la vera novità è nella combinazione di **4 rivoluzioni tecnologiche**: biotecnologie, nanotecnologie, ICT, neuroscienze: ognuna è una General Purpose Technology da far convergere su scopi specifici
- Questa combinazione genera un enorme potenziamento delle possibilità innovative in senso modulare; nel food sector, grazie a moduli e architettetture-interfacce messe a disposizione da 3 di queste: biotecnologie, nanotecnologie, ICT
- Queste imporranno **nuovi paradigmi tecnologici** ne i 3 comparti-chiave del food sector: produzione materia prima (agricoltura), trasformazione alimentare (incluso confezionamento-distribuzione), progettazione (design) dell'alimento

Nuovi paradigmi

associazione**alessandrobartola**

- **Agricoltura intelligente** (Linked systems agriculture): precision agriculture (precision farming, PF), (franchised) prescription agriculture (FPA), macchine intelligenti, smart breeding….
- **Intelligent processing**: careful processing (mild-fair technologies), ambiente intelligente (AmI), packaging intelligente (active packaging, functional packaging), intelligent materials…
- **Nutrigenomics** (genomica nutrizionale): genomics (transcriptomics), proteomics, metabolomics, bioinformatics, funcitonal genomics… tutto il potenziale delle biotecnologie applicato a progettazione e controllo di alimenti.

In ognuno di questi vi è una combinazione di tecnologie GP e potenziamento di soluzioni tecnologiche "tradizionali" grazie ad esse

Modularità e domanda

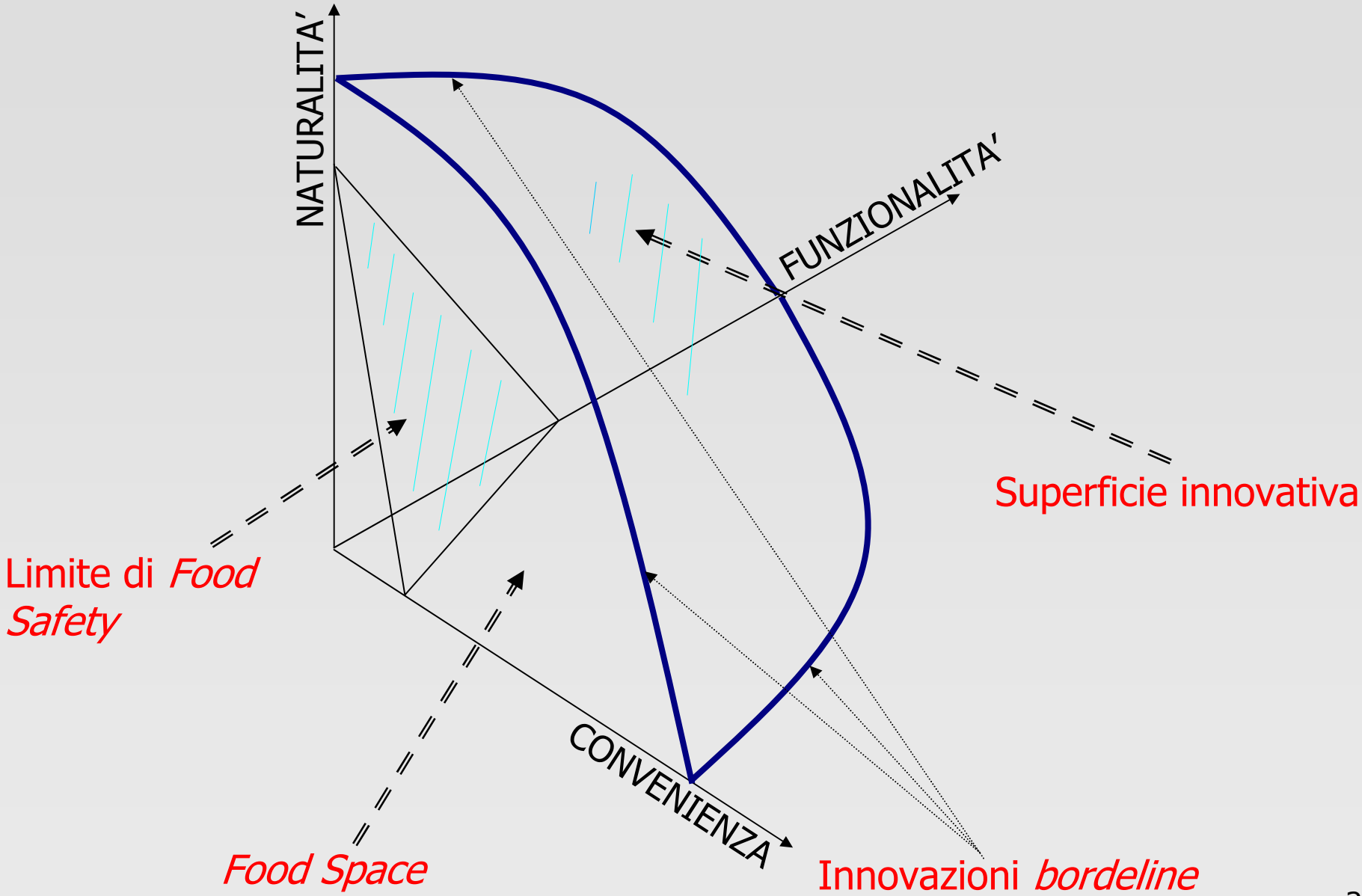
associazione**alessandrobartola**

- Questi nuovi paradigmi non servono solo a costruire "cibo fabbricato" o functional food. La modularità è la combinazione "intelligente" di moduli tecnologici anche per garantire sicurezza, purezza e rintracciabilità, naturalità. **La modularità tecnologica consente di adattarsi a tutti gli orientamenti di domanda.**

- Torniamo ai tre orientamenti/esigenze di consumo "di riferimento" (non scenari…) a cui la tecnologia modulare si adatta con una grande numero di varianti ed intergradi e capacità di assecondare nuove combinazioni
  - Naturalità/origine
  - Funzionalità
  - Convenienza

La frontiera innovativa

associazione**alessandrobartola**



Food quality

associazionealessandrobartola

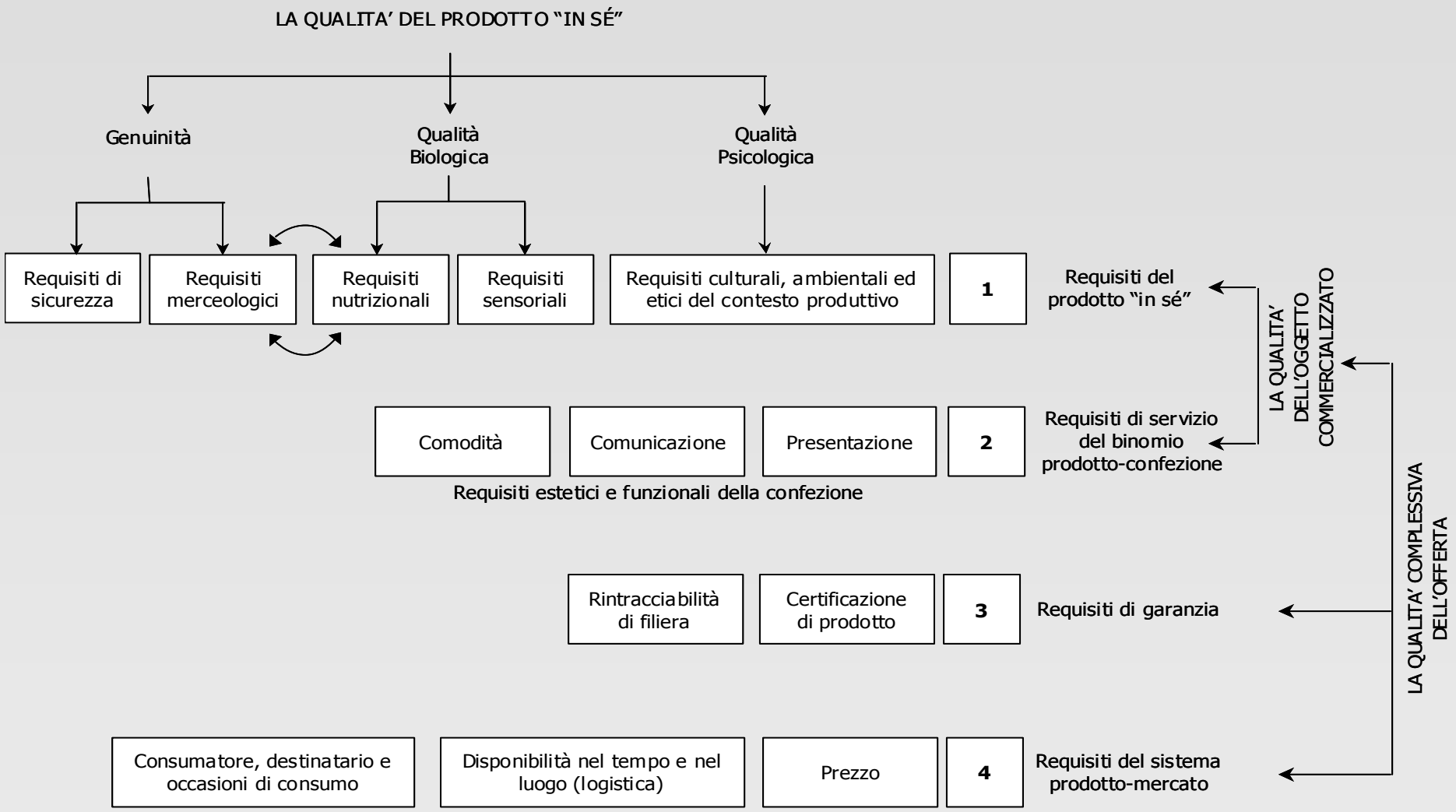
- **Food quality** è proprio la capacità di un prodotto stare vicino/sulla frontiera cioè garantire il soddisfacimento delle 3 esigenze fondamentali secondo la combinazione attesa/desiderata
- Il nuovo prodotto è di successo se sposta la frontiera più avanti cioè se garantisce una superiore combinazione tra i tre vettori che definiscono la qualità

La tecnologia modulare accelera notevolmente tale spostamento in avanti cioè ha una grande capacità di costruire food quality:

- realizzare prodotti complessi (interno della superficie)
- realizzare prodotti borderline (sui bordi)
- garantire la food safety (mantenersi sopra il *safety bound*)

Modularità e creazione della qualità

associazionealessandrobartola



Fonte: Peri (2004)

Food safety

associazione**alessandrobartola**

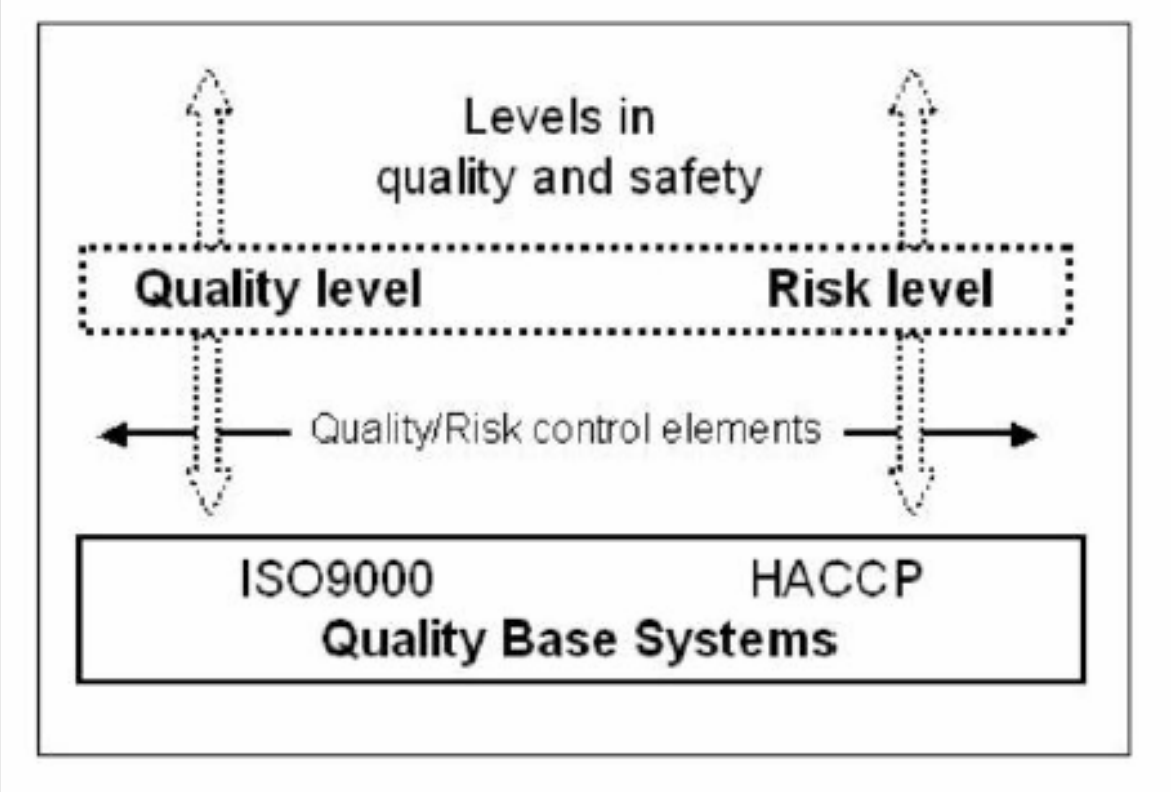
- E' un carattere variabile secondo le 3 esigenze:
  - dipende da **hazard** (e dallo sforzo necessario a raggiungere il minimo FSO, Food Safety Objective)
  - dipende da **risk acceptance**
- E' il limite inferiore del food space: riguarda tutti i prodotti, non solo le innovazioni. Le innovazioni possono dare maggiori garanzie, allontanare la superficie innovativa dal limite inferiore: la tecnologia modulare facilita il raggiungimento del FSO

ES. il carattere di naturalità si associa con bassi livelli di risk acceptance ma implica spesso anche maggiore hazard (vedi aflatossine e biologico): la tecnologia modulare consente di muoversi in questo ambito ristretto tra mantenimento/incremento della naturalità ed mantenimento/incremento degli standard di sicurezza (esempio: super-bio)

Food safety+Food quality

associazionealessandrobartola

Food quality (superficie innovativa) e food safety (limite inferiore) interagiscono giacché la distanza tra le due è definita dal livello minimo di FSO. La gestione di food safety e food quality va quindi condotta in simultanea. Anche in questo caso la tecnologia modulare consente di ottimizzare la combinazione di costruzione/garanzia della qualità e controllo di sicurezza:



Fonte: Schiefer (2004)

Agricoltura intelligente

associazione**alessandrobartola**

- Agricoltura di precisione (precision agricolture/farming)
- Agricoltura di prescrizione (prescription agricolture)
- Biotecnologie "intelligenti" (es. smart breeding)

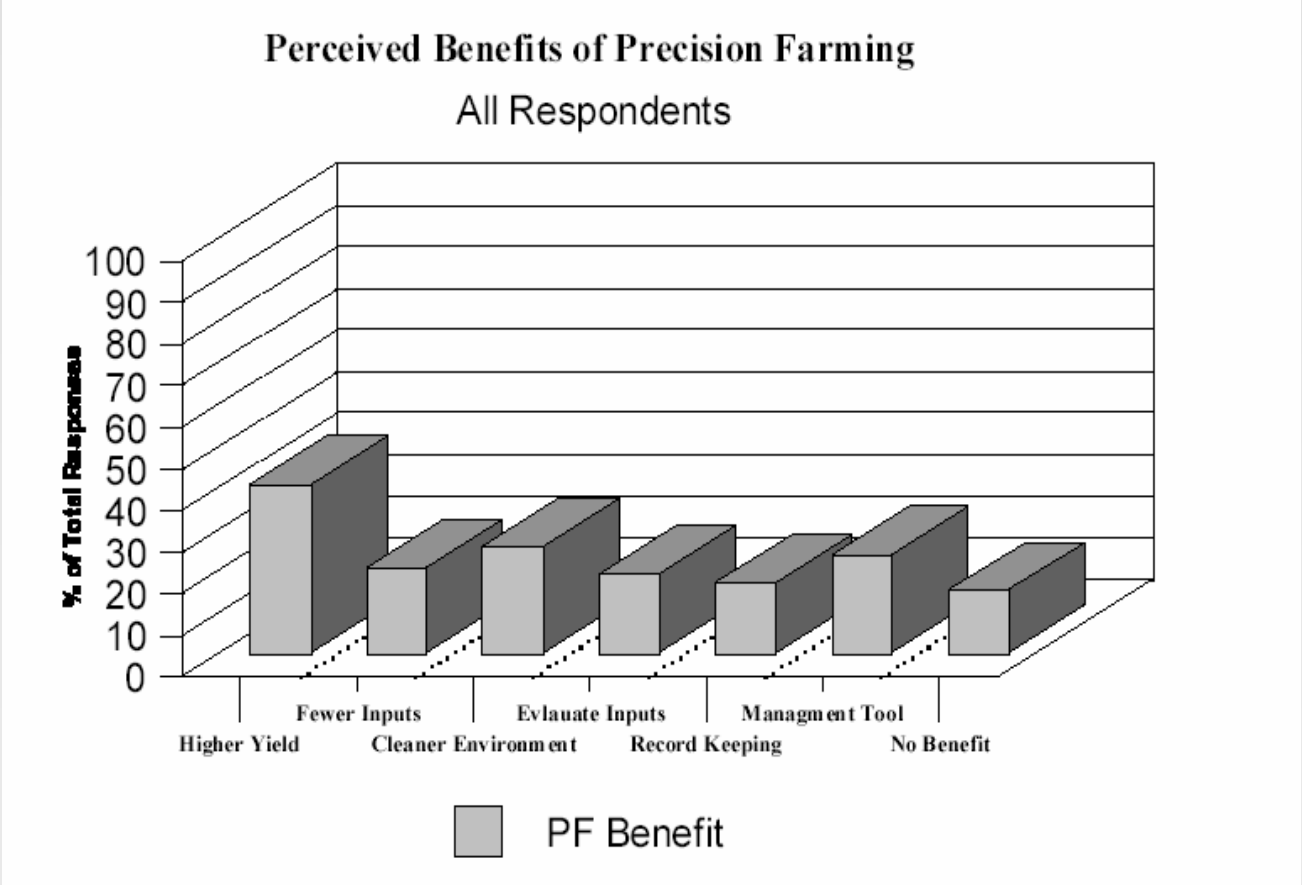
Esempi di sviluppi possibili nelle tre direzioni:

- Naturalità:
  - Il **superbio** (biotecnologie GM-free, smart breeding) e il biologico sicuro
  - Recupero colture tipiche a rischio (pomodoro San Marzano??)..
  - Controllo qualità/purezza in campo; rintracciabilità
- Funzionalità:
  - (Bio)**Pharming**, Molecular Farming (nutraceuticals; beauty food; cosmeceuticals)
- Convenienza:
  - Produzione low-cost **on demand** (anche biologico): minore stagionalità; caratteristiche stabili/standard; contratti con GDO

Precision Farming

associazionealessandrobartola

- In una indagine campionaria negli USA, il 42,8%dei conduttori agricoli con meno di 30 anni usano PF, solo il 7% di quelli sopra i 55 anni. Elevato grado di soddisfazione (solo 10% dichiara nessun beneficio)
- Gli attuali impieghi, però, non sono particolarmente "rivoluzionari"



Fonte: Grusy

Intelligent processing - 1

associazionealessandrobartola

Le trasformazioni industriali sono calibrate/mirate al prodotto da ottenere e rispondono ai cambiamenti "ambientali":

- **Careful processing**:
  - mild/fair technologies in ambiente intelligente: trattamento non termico (ultrasuoni, alte pressioni, food irradiation, campi magnetici-elettrici, intense light pulses..), tecniche combinate (hurdle technologies), tecniche enzimatiche, tecniche ultra-clean, tecnologie di valutazione non distruttive della qualità
  - sviluppo tecniche di separazione in ambiente intelligente: distillazione molecolare, gel-filtrazione, processi a membrana (microfiltrazione), fluidi supercritici…
- **Intelligent packaging**: uso di nuovi materiali (nanomateriali, materiali antimicrobici), microelettronica e IT per packaging più sicuro (shlef-life più lunga, minori rischi di contaminazioni…), rispondente alle esigenze specifiche (active packaging, functional packaging)
- **Rintracciabilità "intelligente":** uso di metodi microelettronica o nanomateriali per rendere sicura l'origine del prodotto e tracciabile il percorso lungo la filiera (es. controllo delle contraffazioni)

Intelligent processing - 2

associazione**alessandrobartola**

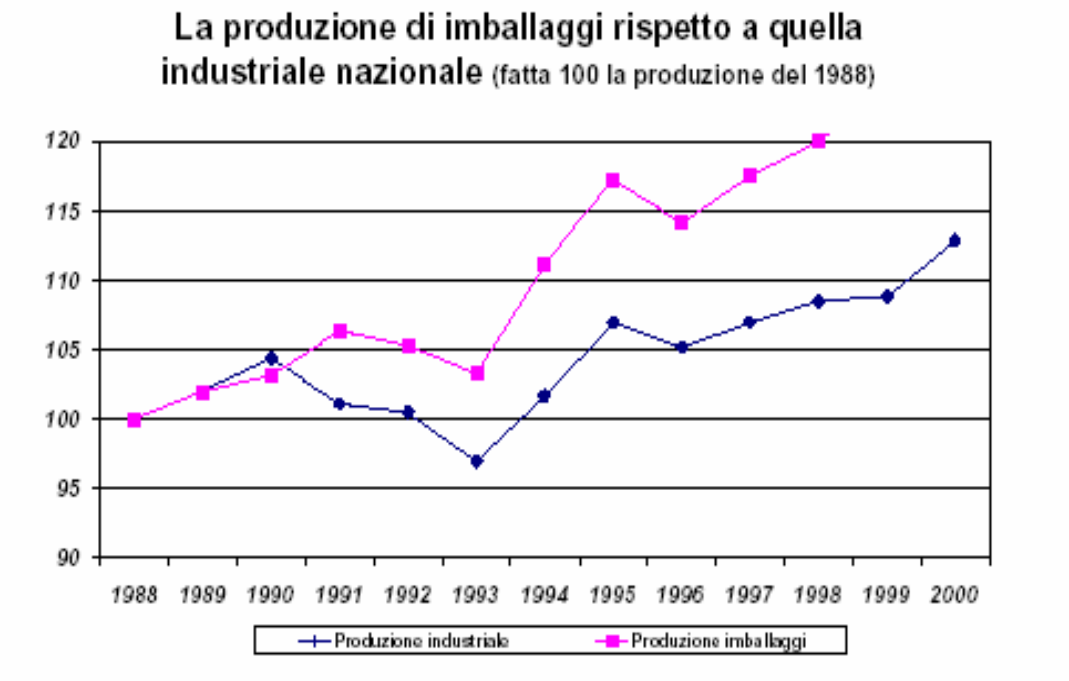
Esempi di sviluppi possibili nelle tre direzioni:

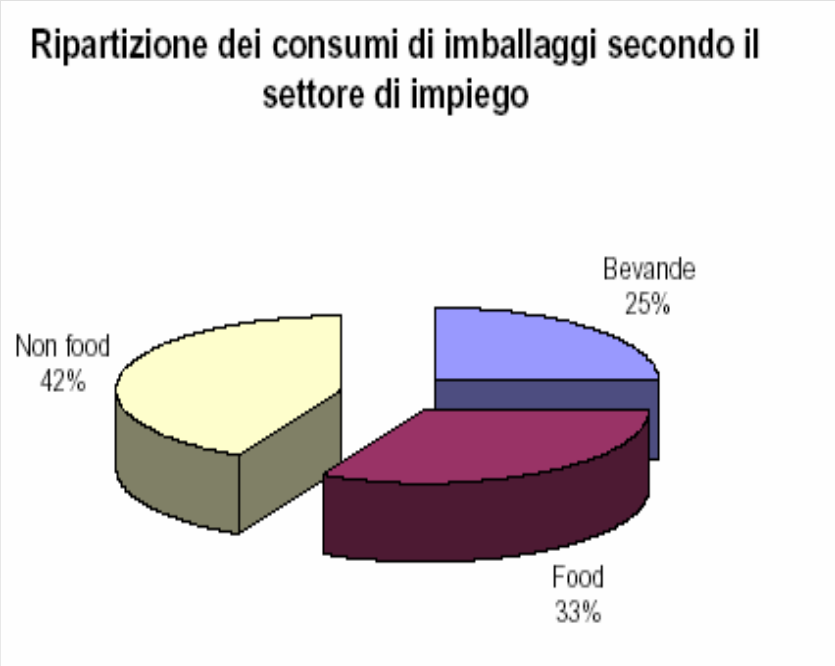
- Naturalità
  - Progetto GoodFood: "microtecnologie e microsistemi innovativi al servizio della qualità, sicurezza, tracciabilità del vino"
  - Tecnologie di valutazione non distruttive della qualità (es. Naso elettronico...)
- Funzionalità:
  - Alimenti probiotici
  - Nuovi prodotti mediante estrusione
  - Nanofood
- Convenienza:
  - Irradiated food (in sicurezza)

Importanza del Food Packaging

associazionealessandrobartola

"I prodotti pre-confezionati riscuotono tanto successo anche nel settore bio" (B. Geiger, IFOAM)



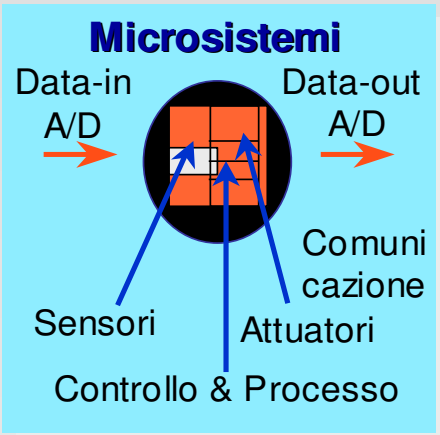


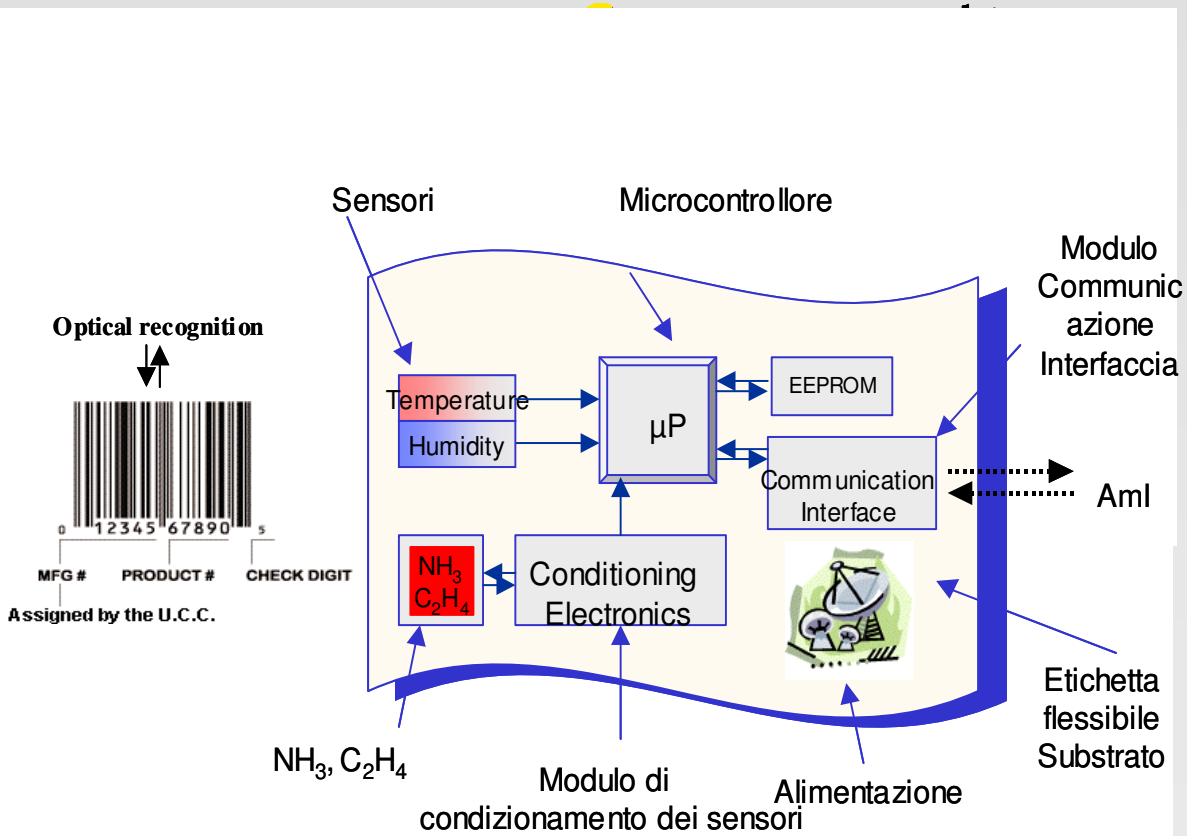
Fonte: Piergiovanni

Nanotecnologie - nanoelettronica

associazionealessandrobartola

Lo sviluppo delle nanotecnologie è importante per processi di lavorazione "intelligenti" sia per i nuovi materiali (nanomateriali) che per i micro/nanosistemi (micro/nanoelettronica-micro/nanomachining)



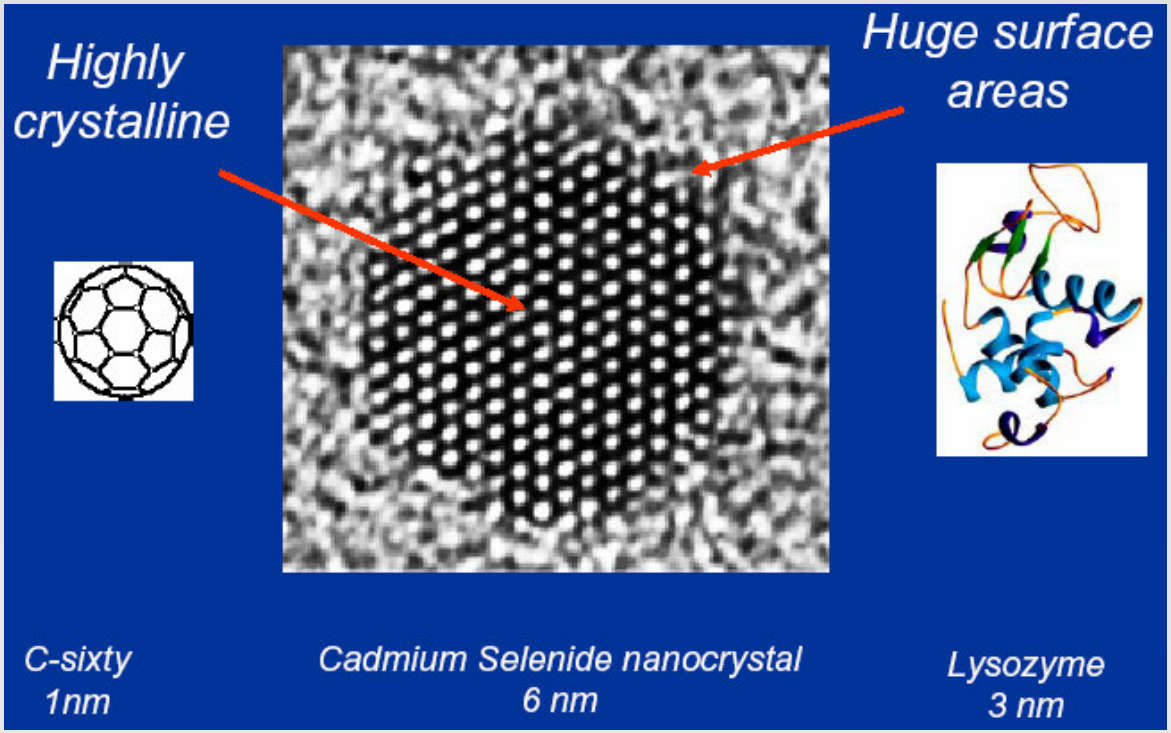


Fonte: Progetto GoodFood

Nanotecnologie - nanomateriali

associazione**alessandrobartola**

"Materiali intelligenti" = la combinazione di nanoparticelle o "nanotubes" consente la costruzione di materiali con proprietà specifiche in quanto capaci di interagire a livello nano con le dimensioni proprie delle molecole organiche/biologiche

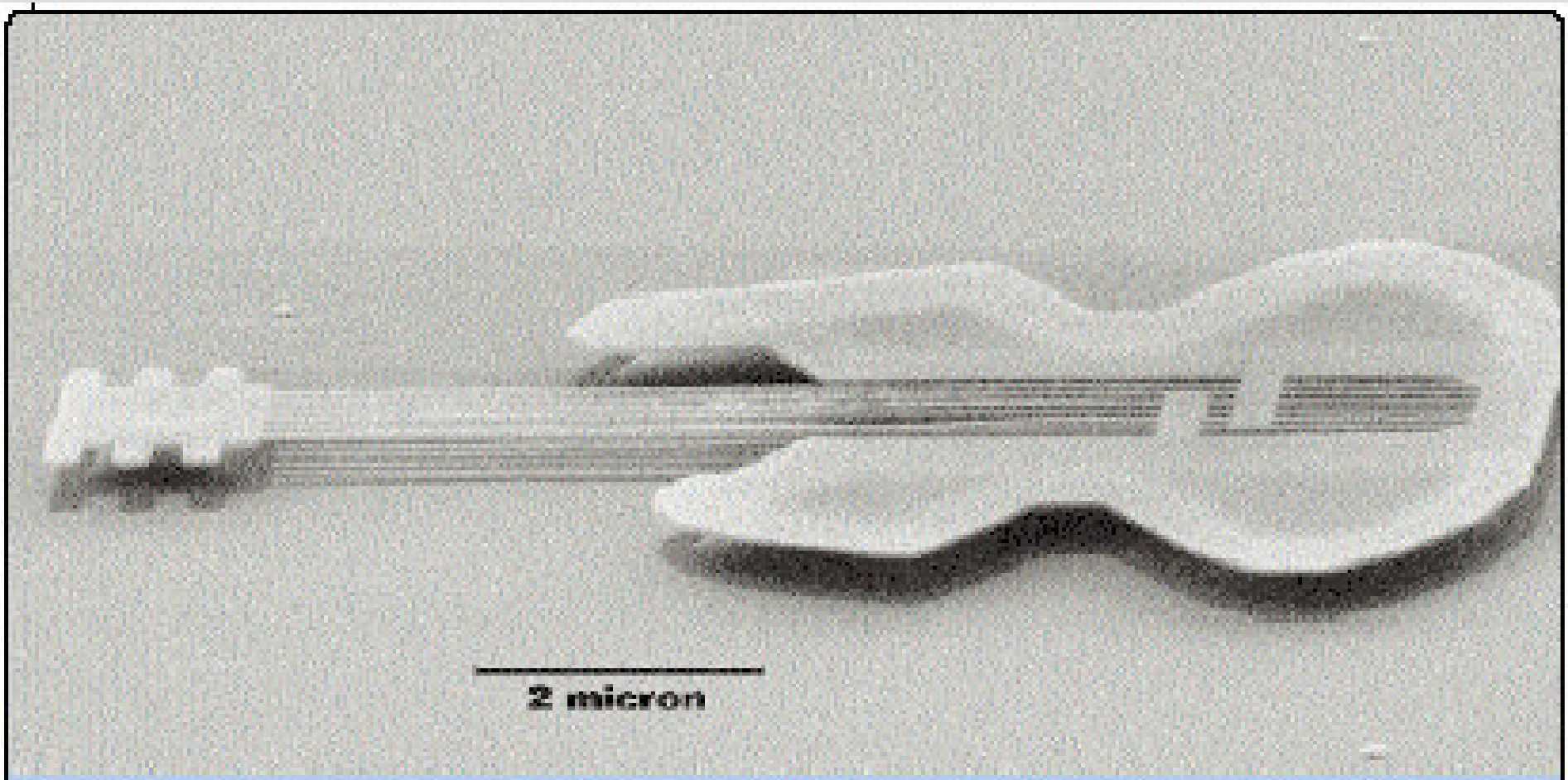


Fonte: CBEN

➢ Queste "componenti intelligenti" possono anche essere progettate per entrare appositamente a far parte di nuovi alimenti (**nanofood**).

Nanomusica!

associazione**alessandrobartola**



La chitarra più piccola del mondo, realizzata alla Cornell University, è lunga 10 micrometri - più o meno le dimensioni di una cellula. Ciascuna delle sei corde è larga circa 50 nanometri, cioè un centinaio di atomi.

Fonte: Innovare

Nanofood

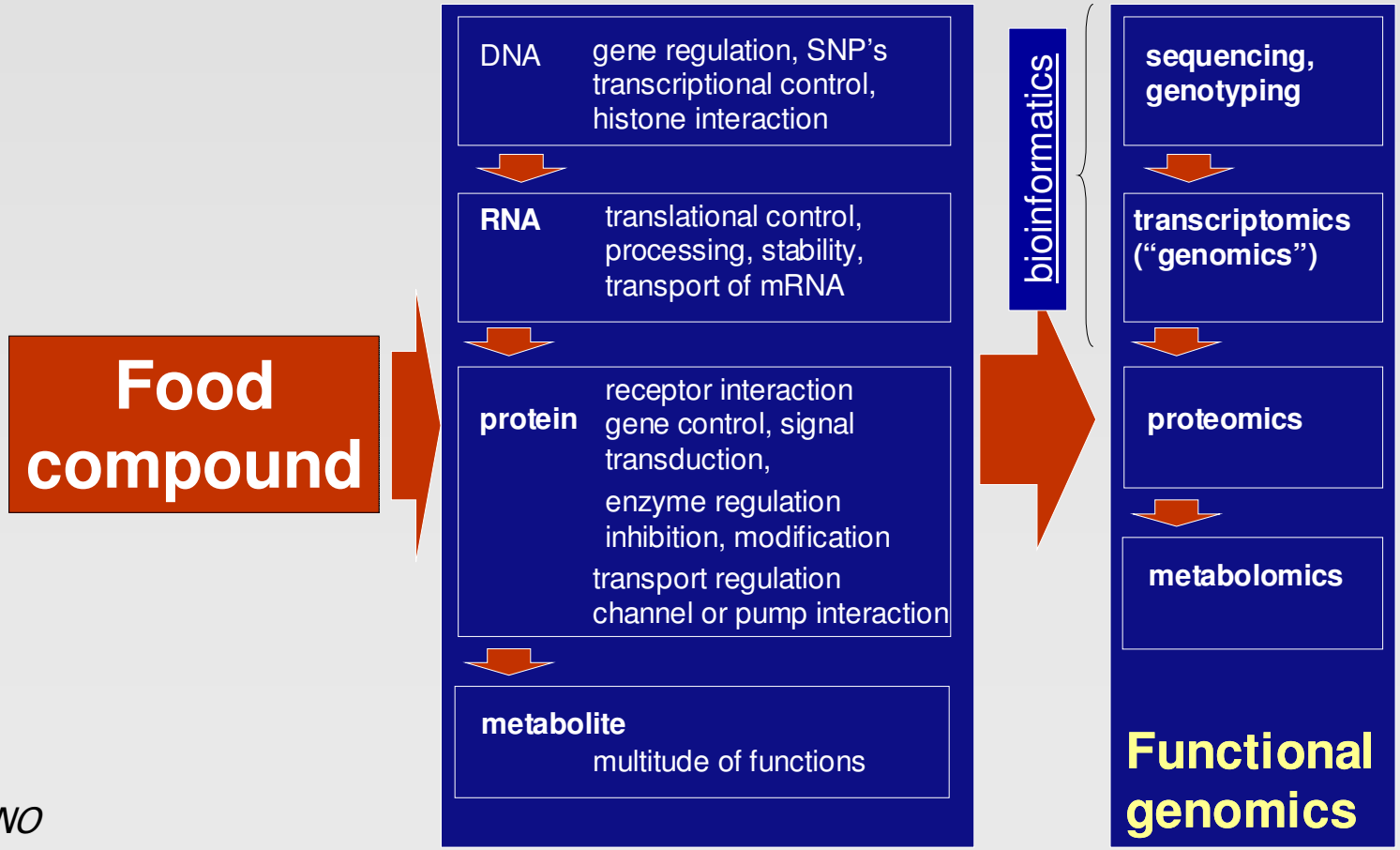
associazionealessandrobartola

- Circa 180 applicazioni delle nanotecnologie alla produzione di nuovi alimenti (nanofood). Solo poche già sul mercato
- Nel 2003 mercato di 2,6 miliardi di US$; stime di 7 miliardi $ nel 2006, 20,4 miliardi $ nel 2010
- Più di 200 compagnie investono nel settore; dopo USA, Cina e Giappone
- Nel 2010 si stima oltre il 50% del mercato nanofood sarà in Asia (Cina)

Nutrigenomics – 1

associazionealessandrobartola

Ben al di là delle varietà GM esistenti (1° generazione), la grande rivoluzione biotech nell'alimentare è la nutrigenomics (genomica nutrizionale): combinare genomics, proteanomics, metabolomics e bioinformatics per progettare cibi o per controllarne la produzione



Fonte: TNO

Nutrigenomics - 2

associazionealessandrobartola

Esempi di sviluppi possibili nelle tre direzioni:

- Naturalità
  - Conservazione purezza/origine - kit di controllo
  - Superbio - biologico sicuro (micotossine)

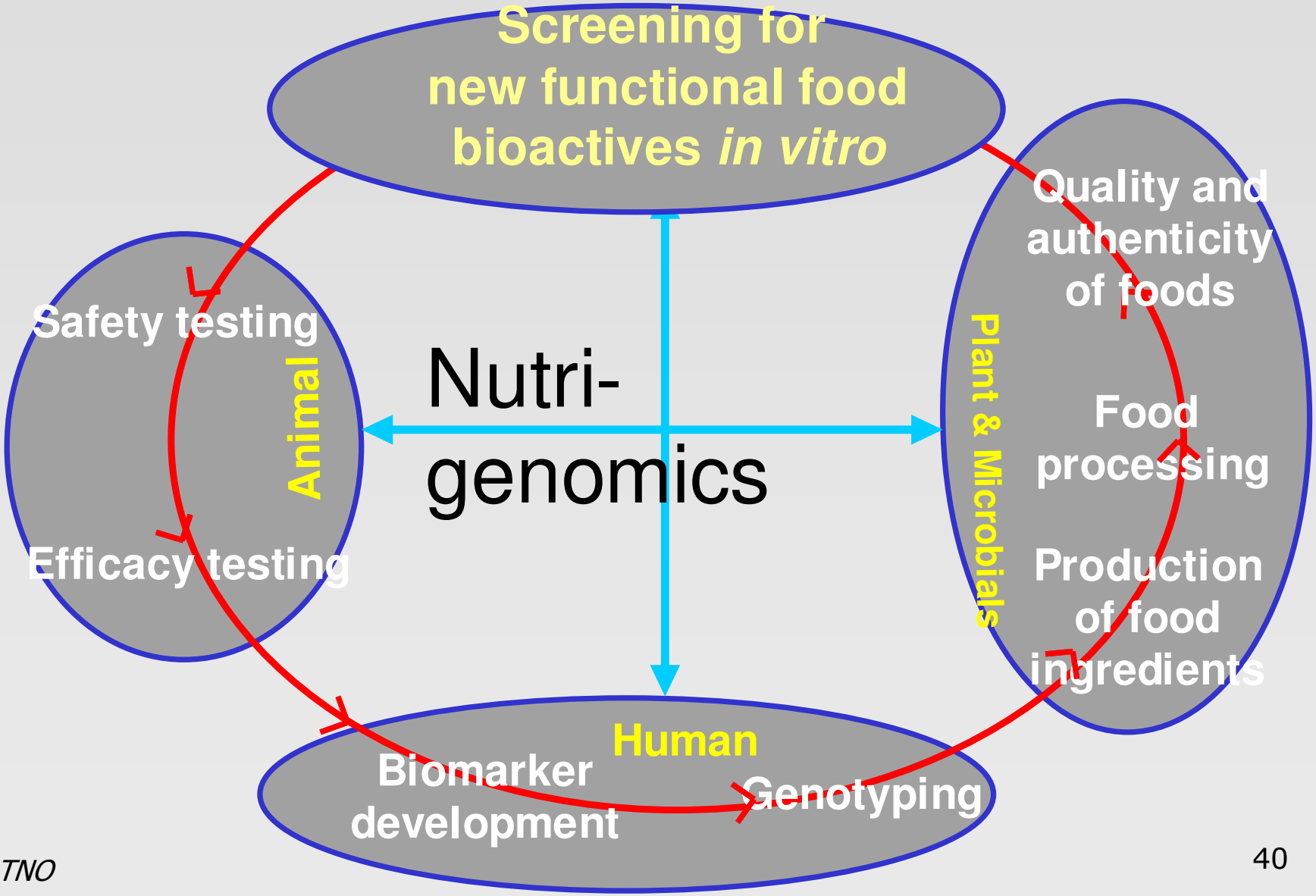
➢ Funzionalità:
  - Biofortificazione (Golden Rice)
  - Nutraceuticals (ormoni, vaccini, enzimi…)
  - Nanofood funzionale: la combinazione di nanotecnologie con la genomica funzionale (**nanobiotech**) è potenzialmente capace di enormi risultati (creare un "cibo intelligente"). Molto forti, però, sono anche le obiezioni circa la sicurezza.

➢ Convenienza:
  - Minori costi di produzione: minore deperibilità (Flavr Savr?), maggiori rese, minori input di produzione…

Nutrigenomics - 3

associazionealessandrobartola

Un'azione "a tutto tondo":



Fonte: TNO

Di nuovo functional food

associazione**alessandrobartola**

Si tratta dello sviluppo tecnologico attualmente più interessante e ricco di prospettive. Si parla già di <u>Phood Market</u> e del nuovo settore che produce specifici ingredienti funzionali

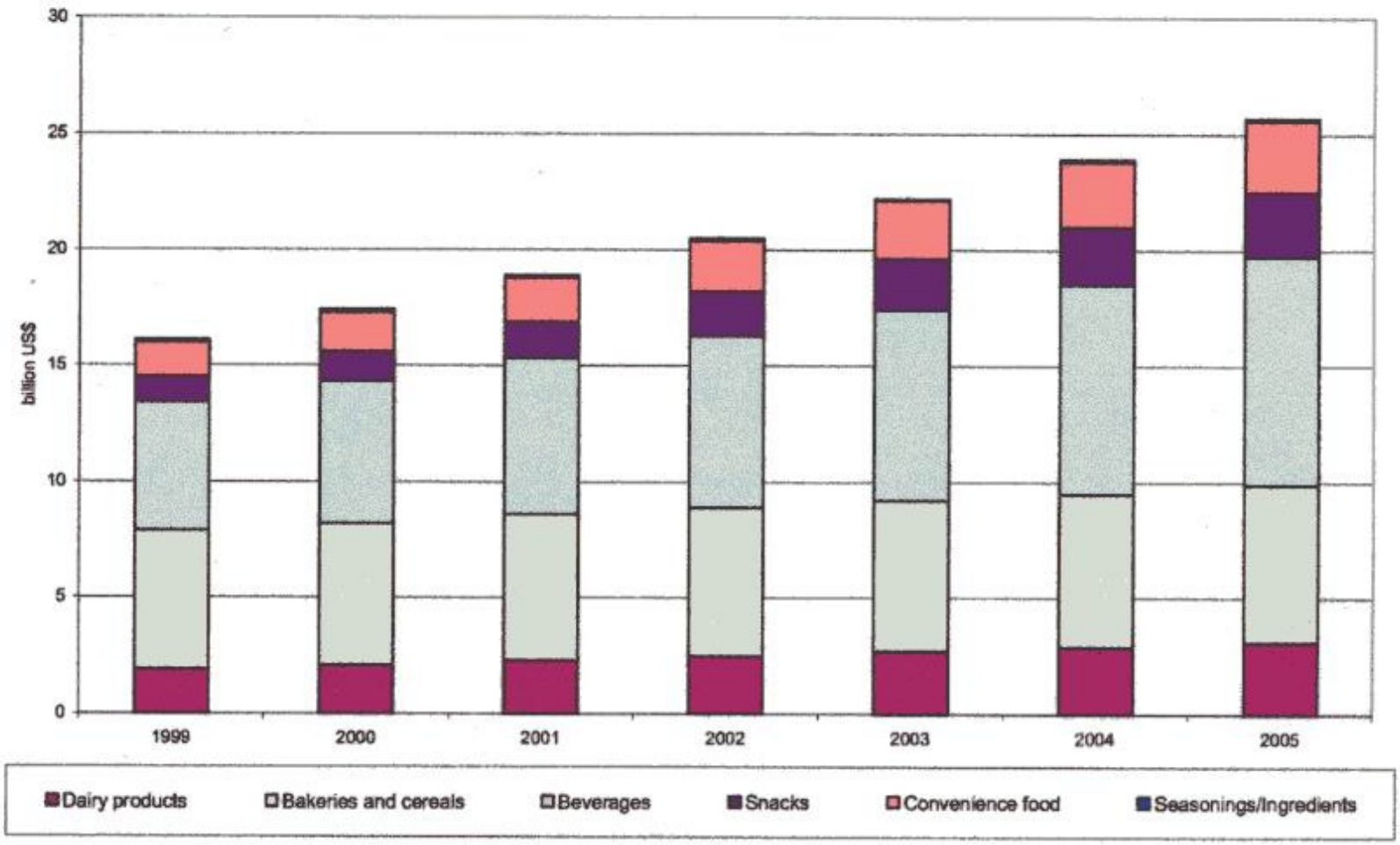
Tipologie attuali:

- Probiotici
- Anti-allergici
- Integratori dietetici (vitamine, omega-3…)
  - Biofortificazione (staple food)
  - Smart drinks – Power drinks
- Preventivi (anti-ossidanti, anti-colesterolo..)
- Medical foods (nutraceutici)

Phood market – USA (1)

associazionealessandrobartola

- **Volume di affari per diversi gruppi di functional food**



Source: Nutrition Business Journal 2001 cited in CMA 2002

Phood market – USA (2)

associazionealessandrobartola

- **Crescita del mercato dei supplementi dietetici**

(milioni US$)

Products	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Vitamins	3,870	4,250	4,720	5,190	5,480	5,790	6,090
Herbals	2,020	2,470	2,990	3,530	3,980	4,400	4,800
Sports nutrition	900	990	1,070	1,270	1,420	1,530	1,620
Minerals	690	800	890	1,050	1,140	1,210	1,280
Meal supplements	450	560	590	640	660	680	700
Specialty/other	670	750	920	960	1,180	1,330	1,480
Supplements total	8,610	9,820	11,180	12,640	13,860	14,940	15,970

Source: Nutrition Business Journal 1999 (cited in Heasman & Mellentin 2001)

Phood market – USA (3)

associazione**alessandrobartola**

- **Rilevanza di diversi ingredienti in gruppi di functional food**

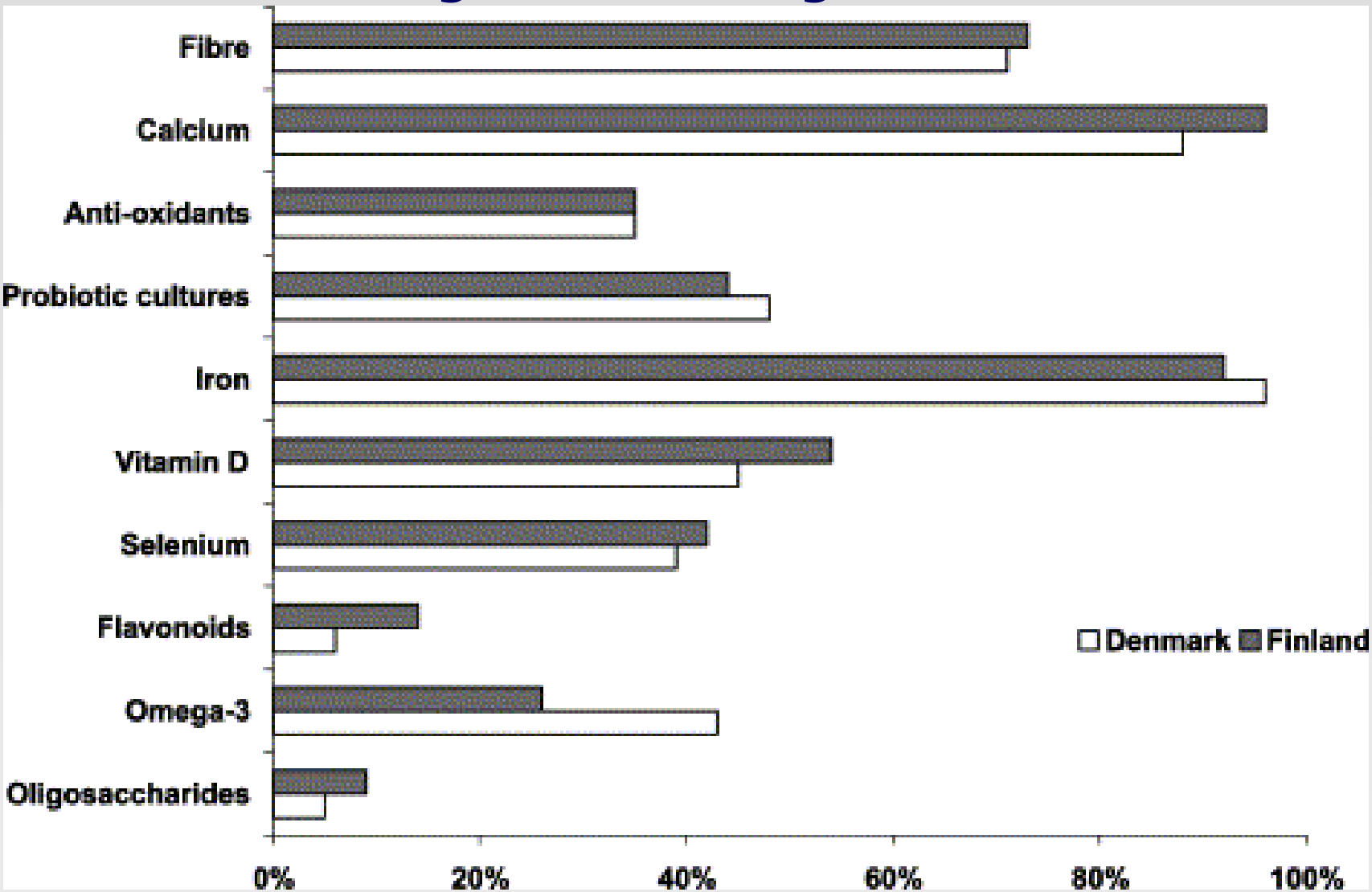
Products / Ingredients	Dairy products	Bakeries & Cereals	Beverages	Snacks	Ready-to-serve meals
Calcium	23%	20%	14%	3%	6%
Fibres		29%		3%	3%
Folic acid		19%		3%	
Herbs		17%	66%	23%	
Minerals	2%	3%	10%		3%
Omega 3 acid	9%	10%			
Probiotics	9%		1%		3%
Soyproteins	36%	14%	1%	37%	77%
Stereols	13%	3%	1%	3%	
Vitamins and minerals	6%	7%		30%	6%
Vitamin A / Betacarotin			14%	3%	
Vitamin C			27%	2%	11%
Vitamin E	9%	3%	13%	7%	6%
Other vita-mins	23%		19%		
Other ingredients		1%	2%	20%	3%
Number of ingredients	53	59	184	30	35

Source: Nutrition Business Journal 2001 cited in CMA 2002

Phood market – UE

associazione**alessandrobartola**

- **Conoscenza degli effetti di ingredienti funzionali**



Fonte: Menrad

Le questioni aperte (anche per la ricerca)

associazionealessandrobartola

La tecnologia modulare nella produzione agricolo-alimentare solleva alcune questioni nuove e non risolte. Tra le altre:

- **Regimi proprietari e rischio di anticommons**
- **New comers e rischio di concentrazione**
- **Sicurezza alimentare e "liabilities"**

Ma prima e sopra tutto la controversia di fondo è:

si tratta di futuro prossimo, remoto o fantascienza?

Di veri contribuiti innovativi oggi abbiamo ancora poco, piuttosto semplice, ottenuto con grande fatica (investimenti): "La gente continua a mangiare ciò che ha sempre mangiato. Ma adesso lo fa con sensi di colpa" (V. Pudel)

Il caso Golden-Rice:

- ✓ una delle poche (unica commerciale) varietà GM di 2a generazione
- ✓ ci sono voluti anni, enormi investimenti di ricerca, grandi problemi di "gestione"
- ✓ può contribuire solo fino al 10% della copertura del fabbisogno di vitamina A nella dieta

Regimi proprietari e coordinamento

associazionealessandrobartola

- **La modularità delle nuove tecnologie nella produzione di alimenti ha una implicazione: servono diverse innovazioni (moduli, interfacce…) per ottenere un nuovo prodotto.**
- **Come si accede a queste diverse tecnologie se sono detenute da diversi proprietari?**
  - **Il problema delle imprese è proprio combinare un "insieme"di queste tecnologie proprietarie per ottenere il risultato commerciale: il problema del coordinamento**

⇓

TECHNOLOGY PORTFOLIO MANAGEMENT
+ *TECHNOLOGY MARKETS*

Anticommons

associazione**alessandrobartola**

- La complessità dei regimi proprietari delle tecnologie modulari comporta anche il rischio che vengano impediti o ostacolati sviluppi orizzontali non rivali: **problema di *anticommons***
- Il rischio è che ci siano alimenti con pochi "padroni" (controllo *tecnologie pivot*) ma anche che non ci siano nuovi alimenti utili perché "senza padroni": i problema dei **settori "orfani"**

Es.: il caso Golden Rice

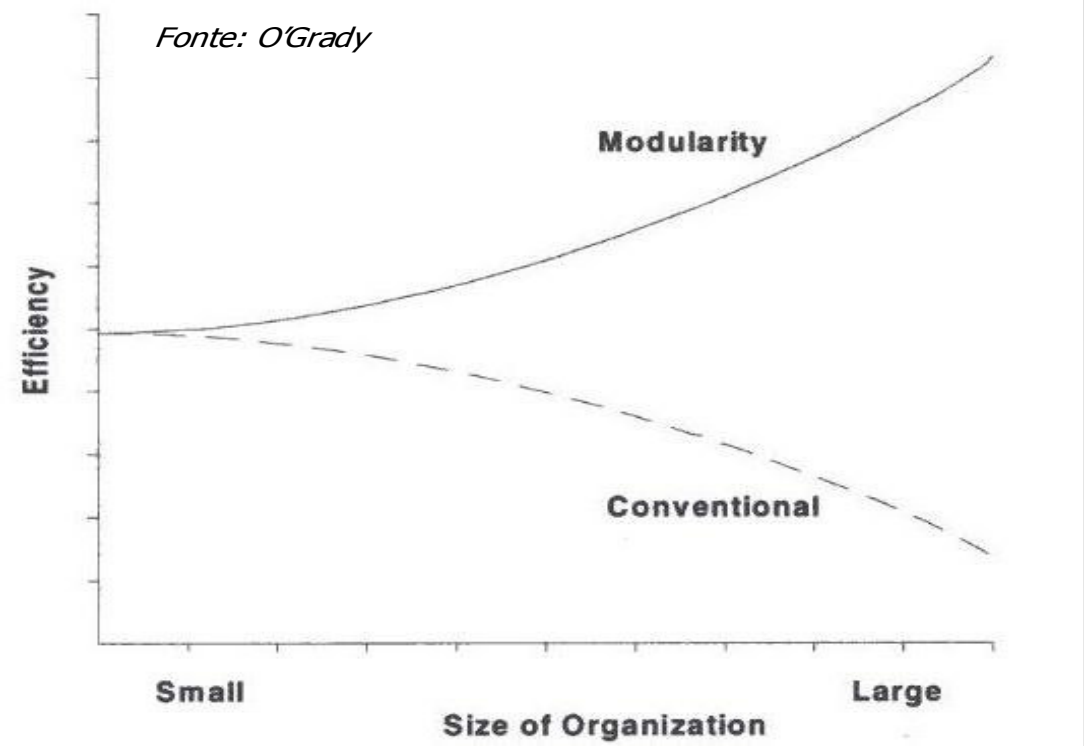
- Varietà di riso GM realizzata presso l'IRRI (Istituto pubblico con fondi pubblici+donazioni)
- Contiene precursore Vitamina A, della cui carenza soffrono oltre 150 milioni di bambini (soprattutto sud-est asiatico)
- Realizzata a partire da 70 brevetti detenuti da 30 soggetti diversi in gran parte relativi ad altri utilizzi, diversi da paese a paese
- Sviluppo commerciale necessita l'autorizzazione all'uso di tutti i brevetti (licenze d'uso e il pagamento di *royalties*): enorme complessità legale
- Commercializzazione resa possibile solo dall'intervento di Sygenta (ex Novartis) (detentrice di parte dei brevetti)

Concentrazione

associazionealessandrobartola

Le nuove tecnologie rischiano di far crescere la concentrazione nel food sector

1. La modularità incrementa le **economie di scala**:



2. Modularità implica **new comers**, prevalentemente da settori high-tech e ad alta concentrazione

- ✓ La comparsa di Big-Pharma nel settore functional food: Novartis Consumer Health

Sicurezza alimentare e *liabilities*

associazione**alessandrobartola**

La modularità delle nuove tecnologie solleva obiezioni rilevanti di sicurezza alimentare (*food safety*) dei nuovi prodotti:

- **Converging technologies o "converging risks"?**
  - ✓ Es. conosciamo gli effetti concomitanti di nanotecnologie e biotecnologie (nanobiotech) in termini di rischio?
- Se tanti sono i moduli e le interfacce chi è responsabile della garanzia della sicurezza del prodotto (**liability**)? Il produttore del modulo, il gestore dell'interfaccia, il realizzatore pratico del nuovo prodotto?
  - ✓ Es. Il caso delle contaminazioni da OGM e decreto sulla co-esistenza
- Nei nuovi prodotti sicurezza/responsabilità non è più solo sicurezza/responsabilità sanitaria, è anche **sicurezza/ responsabilità funzionale** (garanzia della funzione):
  - ✓ Es.: chi garantisce che i probiotici esercitano davvero una funzione utile? Cosa succede se "non producono alcun effetto particolare?" (U. Pollmer)

Note sulla documentazione

associazione**alessandrobartola**

La difficoltà di sintesi sul tema "nuove tecnologie e produzione alimentare" è ben espressa dalla mancanza di documentazione che compia questo sforzo di visione univoca di una molteplicità di direzioni negli sviluppi innovativi e nei comportamenti di consumo.

- L'economista agrario (italiano) da un po' di tempo non sembra occuparsi molto di questi temi: molta PAC, modello agricolo europeo, multifunzionalità, prodotti tipici (anche in modo eccessivo…) ma si interessa poco di innovazioni tecnologiche, dei relativi meccanismi e motivazioni.
- Più attenti sono gli economisti industriali/economisti dell'innovazione che colgono nel cambiamento di paradigma una opportunità/minaccia strategica per le imprese
- Interessanti alcuni contributi dei "tecnologi" (food scientists) quando fanno lo sforzo di uscire dal dettaglio/particolare del proprio ambito disciplinare (biotecnologie, industrie agrarie, nutrizionista…)
- Da questi ambiti, e spesso da fonti in lingua inglese, è derivato il materiale di lettura allegato con lo scopo che risulti coerente (anche se non coincidente) con l'approccio di questa presentazione. Queste stesse slides sono state pensate anche come "testo", sebbene siano necessariamente parziali, mancando di trattare alcuni importanti aspetti dell'evoluzione tecnologica (es. sviluppo di tecnologie specifiche come nel caso della lavorazione degli olii), nonché del comportamento dei soggetti della filiera e dei consumatori, e di effetti connessi (es. accordi sul commercio internazionale)

Glossario ("imperfetto e non esaustivo")

associazionealessandrobartola

- **AGRICOLTURA DI PRECISIONE:** altra espressione generica che designa i metodi di produzione che ricorrono alle nuove tecnologie, soprattutto ICT, quali le immagini satellitari, l'informatica e la robotica, per adeguare meglio le tecniche di coltivazione in base a contingenze ed esigenze specifiche.
- **CONVENIENCE FOOD** (o tertiary processed foods): si tratta di prodotti alimentari creati per ridurre il tempo speso nella preparazione casalinga, spesso richiedendo la sola operazione del riscaldamento, e sono caratterizzati da elevata shelf-life e ridotta perdita di requisiti organolettici e nutrizionali nel corso del tempo. Si tratta di norma di alimenti/ricette tradizionali ("tradizionale evoluto") in cui è rilevante la competizione sul prezzo.
- **(BIO)PHARMING – MOLECULAR FARMING**: Coltivazione di piante (o allevamento di animali) finalizzata alla produzione di vaccini, anticorpi, proteine (ormoni, enzimi), polimeri, o genericamente molecole di interesse farmaceutico o cosmetico. Ciò è possibile dopo la individuazione/realizzazione (mediante transgenesi ma non solo) di varietà di piante-animali in cui viene inserita-attivata l'espressione dei geni desiderati.

Glossario

associazione**alessandrobartola**

- **ESTRUSIONE:** consiste nella compressione del cibo per l'ottenimento di una massa semi solida e il successivo passaggio di essa attraverso una piccola apertura. Questo processo determina l'aumento delle possibilità di variare la consistenza, la forma e il colore ottenibili da un ingrediente alimentare base. Questa tecnica ha dato vita a prodotti con forme e consistenze fino ad ora sconosciute. Uno dei potenziali vantaggi è relativa alla conservazione dei cibi. Un'altra applicazione particolarmente promettente è la strutturazione delle proteine vegetali utilizzata nella produzione di alcuni alimenti funzionali (soprattutto da proteine di soia).
- **FOOD IRRADIATION**: tecnica che consiste nel trattare l'alimento mediante radiazioni (raggi gamma, raggi X, fasci elettronici) che eliminano il rischio di contaminazione microbica e possono ritardare "degradazione" del prodotto. Sostituisce il trattamento termico in quanto non altera il prodotto; quindi dovrebbe rientrare nella categoria delle *mild technologies*. E' sicuro, se gestito correttamente, giacchè non lascia tracce ma tuttora vi sono perplessità (in alcune normative, es. USA, è considerato come "additivo").

Glossario

associazione**alessandrobartola**

- **FOOD SECURITY**: avere stabilmente accesso ad una quantità sufficiente ed appropriata di alimenti (contr.: sottonutrizione, malnutrizione) per condurre una vita dignitosa.
- **FOOD SAFETY**: il prodotto non causa danni alla salute quando viene ingerito poiché non contiene contaminazioni microbiche o (bio)chimiche né pericolo fisico, ed è sicuro in quanto a contenuto nutrizionale. Per estensione anche "sicurezza ambientale".
- **INTELLIGENT PACKAGING**: indica quelle soluzioni di packaging nelle quali si prevede l'impiego di un materiale, un contenitore, un accessorio od un procedimento di imballaggio in grado di svolgere una funzione attiva ed aggiuntiva rispetto a quelle tradizionali di contenimento e generica protezione del prodotto, e/o di adattare le prestazioni della confezione alle esigenze particolari di uno specifico prodotto alimentare nonché dell'ambiente interno ed esterno. Una semplice definizione: il packaging che "sente ed informa".

Glossario

associazione**alessandrobartola**

- **MILD TECHNOLOGIES:** tecnologie per la conservazione o la trasformazione degli alimenti che consentono di minimizzare il danno termico, meccanico ed ossidativo e le contaminazioni chimico-biologiche. Tra queste alcune sono molto recenti, altre tradizionali.
- **NANOTECNOLOGIE**: un ampio insieme di sviluppi di ricerca e tecnologie a livello atomico, molecolare e macromolecolare (nanoscala = 1-100 nanometri; un nanometro = 10^{-9} metri), per preparare e impiegare strutture, strumenti e sistemi che derivano nuove proprietà dal loro essere di dimensioni piccole. Possono replicare meccanismi naturali di costruzione di materiale sia inorganico (cristalli) che organico (macromolecole).
- **NANOFOOD:** indica genericamente l'impiego di nanotecnologie nella produzione alimentare. Più precisamente dovrebbe indicare quei nuovi alimenti appositamente progettati grazie all'uso ed alla introduzione di molecole ed atomi strutturati-conformati allo scopo.

Glossario

associazione**alessandrobartola**

- **NUTRIGENOMICS:** disciplina scientifica che cerca di fornire una comprensione molecolare di come i normali componenti chimici presenti nella dieta (cioè i nutrienti) condizionano lo stato di salute intervenendo nell'espressione e/o nella struttura della costituzione genetica di un individuo.
- **PHOOD MARKET:** neologismo che indica il nuovo mercato dei phoods, cioè quei prodotti alimentari che hanno azione farmacologica od un inerente effetto positivo sulla salute (functional food, fortified food, medical food…).
- **PRESCRIPTION AGRICULTURE:** termine in parte ambiguo perché usato per sintetizzare due diversi aspetti. Da un lato, individua una generale gestione dell'attività agricola in cui ogni intervento viene definito sulla base di una precisa diagnosi del problema e delle condizioni specifiche. Dall'altro lato, viene genericamente usato per indicare la capacità dell'agricoltura di realizzare prodotti, ma anche farmaci, molecole, su "prescrizione", secondo le esigenze dell'utilizzatore (anche GDO).

Glossario

associazione**alessandrobartola**

- **PRODOTTI "ME-TOO" e "ONE-OF-A-KIND":** espressioni che indicano due tipologie di prodotto opposte. I prodotti me-too sono nuovi prodotti che di fatto imitano passivamente le caratteristiche di un prodotto pre-esistente (ma di altra marca) cercando di competere sul prezzo. I prodotti "one-of-a-kind" sono invece quei prodotti radicalmente nuovi, che soddisfano esigenze particolari e specifiche su cui non esiste un prodotto analogo in competizione.
- **SMART BREEDING**: espressione generica che identifica un insieme di tecniche per ottenere varietà migliorate combinando tecniche di miglioramento genetico tradizionale e genomica, cioè conoscenza della espressione dei caratteri, posizionamento dei geni, caratteri dormienti…Consente di ottenere varietà migliorate non GM in modo molto più efficace, mirato e, soprattutto, veloce rispetto al breeding tradizionale.