

Chimica ed EXPO 2015

Con questo documento Federchimica e le sue Associazioni di Settore intendono sottolineare il ruolo centrale che la Chimica ha

- nello sviluppo delle infrastrutture e delle opere edili connesse ad EXPO 2015, sia per quelle nuove sia per il restauro/adeguamento di quelle esistenti,
- nella realizzazione concreta dell'evento in relazione alla scelta dei temi dello sviluppo sostenibile, dell'alimentazione e dell'efficienza energetica.

Il contributo della Chimica alla qualità della vita si è sviluppato con continuità dalla rivoluzione industriale in poi e si è concretizzato con soluzioni innovative che hanno dato e danno risposte alle richieste dei consumatori, dei cittadini e delle imprese. Soluzioni a richieste sempre più esigenti anche in termini di protezione ambientale, sicurezza e risparmio energetico.

Tra i vari ambiti sui quali la scienza chimica e la sua industria sono impegnate nello studiare e proporre nuove soluzioni sempre più sostenibili in termini di impatto ambientale ed efficienza energetica vi sono quelle

- delle costruzioni, in particolare per gli aspetti di riduzione dei consumi energetici;
- dell'alimentazione e dell'agricoltura per poter dare risposte sostenibili ai fabbisogni alimentari di una popolazione mondiale in rapida crescita sia nel numero di persone sia nelle esigenze alimentari dei singoli.

È sempre più evidente, a livello scientifico e non solo, quanto questi temi siano centrali per la Chimica ma anche che senza il contributo di questa essi non possono e non potranno essere seriamente affrontati.

Di conseguenza, è necessaria un'attenzione particolare sia nella fase di realizzazione delle opere connesse a EXPO 2015, sia nello sviluppo della manifestazione stessa.

In modo particolare, è opportuna un'elevata sensibilità e un corretto approccio allo Sviluppo Sostenibile per evitare interpretazioni "estreme" che intendono perseguire gli obiettivi di sostenibilità nell'edilizia e nell'alimentazione riducendo il ruolo della Chimica.

In verità, gran parte delle possibilità di riduzione dei consumi energetici nell'attività umana e industriale è connessa all'applicazione dell'innovazione chimica in modo diffuso e l'area dell'edilizia è quella in cui ciò appare più evidente.

Di conseguenza, per permettere alle imprese chimiche e agli utilizzatori di poter contribuire efficacemente con soluzioni innovative alla realizzazione delle opere connesse sono necessari criteri di eco-compatibilità e sostenibilità non viziati da preconcetti nei confronti della chimica e non vincolanti a soluzioni "naturali" che in verità risultano da un lato inutilmente costose e dall'altro nemmeno efficienti sul piano ambientale ed energetico.

Ciò significa che la definizione dei capitolati e l'applicazione dell'approccio di Green Public Procurement non dovranno rincorrere inutili obiettivi di utilizzo forzato di prodotti naturali, con risultati insoddisfacenti dal lato dei costi e delle performance.

Il ruolo della Chimica è evidente e insostituibile anche nell'ambito del restauro, ammodernamento e adeguamento dell'esistente.

Allo stesso modo soltanto l'innovazione nella chimica e nelle scienze ad essa vicine può permettere uno sviluppo delle produzioni agricole e una disponibilità alimentare sufficiente a rispondere alle esigenze anche di lungo periodo, in ogni caso mantenendo un impatto ambientale limitato e accrescendo la sicurezza alimentare.

Nelle note che seguono si offrono riflessioni specifiche sulla relazione tra i temi di EXPO 2015 e i singoli settori della Chimica.

Il ruolo della Chimica e delle materie plastiche nell'edilizia

EXPO 2015 e la realizzazione delle opere connesse è una straordinaria occasione per promuovere l'innovazione tecnologica e l'efficienza energetica ricercando soluzioni avanzate e offrendo alle imprese opportunità per sviluppare prodotti e tecnologie molto innovative. In questo senso EXPO 2015, oltre a proporsi come un'iniziativa a contenuto impatto ambientale, può costituire un'importante opportunità di orientamento e di sostegno alle imprese innovative.

In questo contesto il ruolo della Chimica in generale e delle materie plastiche in particolare sarà decisivo.

Le materie plastiche, di cui, in Italia, si consumano oltre 8 milioni di tonnellate all'anno, hanno significativamente modificato, migliorandola, la qualità della nostra vita.

Anche se la loro presenza non è sempre evidente e riconoscibile (perché accoppiate ad altri materiali o per gli innumerevoli aspetti e colori che possono assumere), le plastiche accompagnano e rendono più gradevoli, comode, sicure ed efficienti tutte le nostre attività.

Esse, inoltre, si caratterizzano per la loro convenienza in termini ecologici ed ambientali, grazie alle innumerevoli e positive caratteristiche di cui godono: resistenza, leggerezza, flessibilità, igienicità, economicità, riciclabilità.

Anche se, rispetto agli altri materiali da costruzione, la quantità di materie plastiche in edilizia può apparire esigua, la loro versatilità, durabilità, leggerezza, facilità di installazione, bassa manutenzione e resistenza alla corrosione, le rendono una scelta vantaggiosa ed efficiente nel settore edile.

L'importanza delle materie plastiche come materiale isolante è grandissima alla luce del fatto che, in questi ultimi anni, l'efficienza energetica è diventata l'aspetto più saliente nel settore dell'edilizia, anche in considerazione del fatto che il 50% dei consumi mondiali di energia viene utilizzato per riscaldare e/o raffreddare le abitazioni.

La crescente domanda di edifici efficienti sotto il profilo energetico, e quindi ambientalmente favorevoli, valorizza, oggi come mai prima, il ruolo delle materie plastiche. La progettazione costruttiva che già adotta la plastica e la utilizza in modo innovativo dimostra che è possibile affrontare e vincere la sfida dell'efficienza energetica nelle costruzioni.

La plastica sta sempre più consolidandosi nella realtà di oggi ed è diventata il materiale d'elezione per l'isolamento e l'arredo degli interni e nel settore dell'edilizia vengono impiegate diverse materie plastiche (es. PVC, PE, PS, PP, ecc.) che, oltre alla funzione per cui vengono utilizzate (es. tubi, pavimenti, ecc.) forniscono anche un contributo alla riduzione dello scambio termico dell'immobile.

In questo documento si tratterà nello specifico dei materiali plastici utilizzati in applicazioni di isolamento termico (polistirene espanso sinterizzato, polistirene espanso estruso, poliuretani) il cui consumo, in Italia, nel complesso, ammonta a circa 150.000 tonnellate equivalente ad una superficie isolata pari a 166 milioni di m² e dei profili per finestre in PVC, il cui consumo, in Italia, ammonta a circa 26.000 tonnellate.

Risparmio energetico e riduzione delle emissioni

Al fine di evidenziare quantitativamente il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di CO₂ che si otterrebbero in Italia grazie all'utilizzo degli isolanti plastici, si riportano i risultati di un'analisi europea condotta al fine di fotografare il mercato del consumo di energia per il periodo 2000-2005.

L'analisi, a livello nazionale, prevede che, intervenendo sulla coibentazione delle strutture opache dell'involucro edilizio mediante l'applicazione di materiali isolanti di tipo polimerico, quali l'EPS, l'XPS, il PUR, caratterizzati da un basso coefficiente di conducibilità termica (λ medio stimato di 0,030 W/mK), è possibile ridurre molto significativamente i consumi energetici e gli impatti ambientali derivanti: si avrebbe un risparmio annuo di circa 18 milioni di tonnellate di gasolio, corrispondenti a circa 20 Mtep e una quantità di CO₂ non immessa in atmosfera pari a circa 60 milioni di tonnellate.

Risparmi conseguiti (per m ² all'anno)	Area totale stimata in Italia	Risparmio tot. livello nazionale all'anno	
9,32 Kg gasolio/m ² anno	1.956.596.000 m ²	18.235.474.720 Kg di gasolio/anno	→
30,2 Kg CO ₂ / m ² anno	1.956.596.000 m ²	59.089.199.200 Kg di CO ₂ /anno	→

~ 18 Mton di gasolio
~ 20Mtep*
~ 60 Mton di CO₂

(*) 1 ton = 1000 Kg ~ 1,08 tep

Si evidenzia che attualmente una casa necessita in media di un fabbisogno energetico pari a 145 kWh/m² anno corrispondente ad un consumo di circa 14,2 Kg di gasolio al m² all'anno.

Considerando l'area totale di superficie abitativa stimata a poco meno di 2 miliardi di m², si perviene ad un consumo totale annuo, nel campo dell'edilizia residenziale, di

30 Mtep e a un conseguente impatto ambientale di circa 90 milioni di tonnellate per quanto riguarda la quantità di CO₂ immessa nell'atmosfera.

Di conseguenza, attuando un miglioramento dell'efficienza energetica tale da ridurre il fabbisogno di energia a 50 KWh/m² anno, si determina il risparmio, indicato nella tabella, sia dal punto di vista energetico sia per quanto riguarda l'incidenza ambientale: in entrambi i casi, la quantità di gasolio impiegata e la conseguentemente quantità di CO₂ prodotta si ridurrebbero di circa due terzi.

Nell'analisi si è supposto che tutti gli appartamenti stimati, considerando il periodo dal 2000 al 2005, vengano sottoposti a riqualificazione energetica. Nel caso in cui, come situazione che meglio potrebbe avvicinarsi alla realtà, si intervenisse sul 50% del patrimonio edilizio considerato, si otterrebbe comunque un risparmio considerevole: per quanto riguarda la quantità di gasolio il risparmio annuo sarebbe di circa 10 Mtep e contemporaneamente le emissioni evitate di CO₂ sarebbero di circa 30 Mton.

Il Polistirene espanso sinterizzato (EPS)

L'EPS rappresenta uno dei materiali coibenti più diffusi negli edifici sia nuovi sia in fase di ristrutturazione.

Grazie alla sua efficacia come materiale isolante, l'EPS svolge un ruolo prezioso in edilizia; contribuisce, infatti, al risparmio dei combustibili fossili usati per il riscaldamento e riduce le emissioni di anidride carbonica che concorrono alla creazione del cosiddetto "effetto serra".

Studi di settore hanno indicato come la quantità di combustibile fossile utilizzata per la produzione di EPS destinato ad isolamento termico in edilizia sia solamente dello 0,5% del consumo mondiale annuale di tale risorsa, mentre la quota destinata al riscaldamento sia del 35%. Gli stessi studi hanno evidenziato come un incremento della quota di combustibile fossile per la produzione di EPS per isolamento dell'1,5% permetta di ridurre la quota destinata al riscaldamento all'8%.

Un'evoluzione del tradizionale polistirene espanso sinterizzato è rappresentata dall'EPS additivato con microparticelle, incapsulate all'interno del materiale, in grado di assorbire e riflettere le radiazioni nel campo degli infrarossi, con sensibili vantaggi in termini di prestazioni isolanti.

L'additivazione dell'EPS con microparticelle in grado di neutralizzare l'effetto dovuto all'irraggiamento del calore permette di raggiungere le medesime prestazioni isolanti dell'EPS tradizionale con valori di densità del materiale sensibilmente inferiori: è così possibile offrire identiche prestazioni di isolamento con un notevole risparmio di materia prima e, di conseguenza, con un ridotto impatto ambientale.

Il Polistirene espanso estruso (XPS)

Il più importante uso di XPS in edilizia, è costituito dal suo impiego come isolante termico in edifici sia nuovi sia in fase di ristrutturazione. Grazie alla sua bassa conducibilità termica, l'XPS svolge un ruolo prezioso in edilizia come materiale isolante; esso contribuisce, infatti, al risparmio dei combustibili fossili usati per il

riscaldamento, riducendo le emissioni di anidride carbonica che concorrono alla creazione del cosiddetto “effetto serra”.

Oltre che isolare termicamente, le lastre in XPS possono fornire prestazioni meccaniche importanti che le rendono peculiari in alcune applicazioni: infatti, quando le lastre di polistirene estruso XPS sono installate sotto carico, le loro ottime proprietà meccaniche fanno sì che esse non subiscano deformazioni, mantenendo invariato il loro spessore che è direttamente proporzionale alla resistenza termica la quale rimane, quindi, invariata.

Le lastre isolanti in polistirene estruso XPS sono adatte per resistere a esposizioni prolungate sia all'acqua, sia a ripetuti cicli di gelo/disgelo. Questa particolare resistenza ai cicli gelo/disgelo fa sì che il polistirene estruso XPS sia il prodotto ideale per le applicazioni dove sono presenti elevati gradienti di temperatura e forti pressioni di vapore.

Qualunque sia l'elemento della costruzione, il relativo materiale di isolamento termico deve durare almeno quanto la struttura portante. In aggiunta, il materiale isolante deve mantenere le sue prestazioni anche quando l'elemento della costruzione è parzialmente danneggiato. Ad esempio, quando si verificano delle perdite in una membrana impermeabilizzante o sulla parte esterna di un muro a intercapedine, le caratteristiche di resistenza all'umidità della schiuma isolante in polistirene estruso XPS garantiscono le prestazioni isolanti di questo materiale per un certo numero di anni a livello praticamente invariato. Si può, quindi, affermare che le schiume in polistirene estruso continuano a fornire un efficace isolamento termico anche in condizioni estreme e probabilmente anche al di là della vita prevista della costruzione.

Numerose sono le realizzazioni delle cosiddette ‘case passive’ ossia di edifici di nuova costruzione o di ristrutturazioni, in Italia, aventi caratteristiche di particolare utilità che portano ad una riduzione del 92% dell'utilizzo energetico e il raggiungimento di zero emissioni di CO₂ nell'atmosfera, grazie all'utilizzo del polistirene estruso XPS come isolante termico.

I Poliuretani (PUR/PIR)

In edilizia, i poliuretani espansi rigidi sono impiegati sia in pannelli con rivestimenti flessibili (per l'isolamento termico di coperture, pareti e pavimenti, per la realizzazione di condotte preisolate per il trasporto dell'aria, ecc.) sia per l'espansione “in situ” mediante applicazione a spruzzo e per colata.

Inoltre, il poliuretano costituisce il componente base dei pannelli metallici coibentati. Questi ultimi hanno trovato un crescente impiego anche negli impianti sportivi, scuole, grande distribuzione e nel comparto dell'agro-alimentare. Le notevoli prestazioni nell'isolamento dell'involucro edilizio, infatti, sono abbinate alla massima produttività e sicurezza del cantiere oltre che al costo alquanto contenuto rispetto ai criteri tradizionali.

Il pannello in poliuretano viene largamente utilizzato per gli interventi di bonifica delle esistenti coperture fuori legge in lastre di cemento-amianto. La sostituzione con pannelli metallici, oggi viene preferita anche per edifici residenziali: sono pannelli

leggeri che assicurano un significativo risparmio energetico e che concorrono alla stabilità strutturale dell'edificio anche in quanto a sicurezza contro il rischio sismico.

Da sottolineare che l'Italia risulta leader, a livello europeo, nella produzione di pannelli metallici coibentati in poliuretano per tetti e pareti.

L'impiego dei poliuretani espansi rigidi come isolanti termici è estremamente diffuso sia nell'industria del freddo (nei frigoriferi domestici, nei mezzi per il trasporto refrigerato, nelle celle frigorifere sia commerciali sia industriali) sia in edilizia. In entrambi i settori risultano fondamentali le sue caratteristiche di eccellente isolamento termico, resistenza meccanica, capacità di adesione, in fase produttiva, a praticamente tutti i supporti, compatibilità con tutti i sistemi applicativi, resistenza a temperature elevate e alla maggior parte degli agenti chimici.

La produzione dei poliuretani espansi rigidi, grazie alla reazione esotermica, comporta consumi energetici molto limitati, bassi quantitativi di emissioni atmosferiche e permette di ottenere schiume leggere (tra i 30 e i 40 kg/m³ per i prodotti destinati all'edilizia), di lunga durata, e che offrono, in fase di esercizio e a parità di spessore, la migliore prestazione di isolamento termico.

In uno studio, sviluppato da BING (Federation of European Rigid Polyurethane Foam Associations), si dimostra che l'ammortamento del valore energetico dei poliuretani viene ottenuto già con la prima stagione di riscaldamento e alla fine dei 50 anni esaminati il prodotto ottiene un risparmio energetico pari a più di 80 volte il suo valore iniziale. Grazie a queste prestazioni, per esempio, le schiume PUR/PIR espansive a pentano, un idrocarburo a basso punto di ebollizione, hanno recentemente ottenuto in Inghilterra un importante riconoscimento del loro valore ambientale.

Serramenti – le pareti trasparenti di un edificio

In Italia, i serramenti in materie plastiche - PVC - coprono circa il 15% del mercato mentre in altri Paesi queste quote salgono anche al 50%, soprattutto al nord (Germania, Austria, Inghilterra). I serramenti in PVC, che si stanno affermando sempre più, sono il modo più efficace per risparmiare sia in termini economici sia in termini ambientali.

La capacità di isolare l'interno della casa da freddo, pioggia, umidità e vento permette di mantenere il caldo più a lungo e, inoltre, in città, porte e finestre possono riparare anche dall'inquinamento acustico, isolando dai rumori.

Non bisogna dimenticare che le considerazioni di risparmio legate al risparmio energetico invernale valgono anche per il raffrescamento estivo. Inoltre, questo materiale ha una lunga durata, non richiede manutenzione ed è facilmente riciclabile.

Oltre al vetro, l'altro componente fondamentale alla prestazione del serramento finito è il profilo, che ha un'incidenza in termini di superficie esposta anche del 30% del totale.

Il profilo in PVC risulta particolarmente adatto all'ottenimento di ottimi valori di trasmittanza termica, essendo costituito da un materiale a conduttività termica bassa ed essendo concepito a camere chiuse poste in serie.

Una prima determinazione prestazionale, che ha risvolti sul serramento finito, è proprio relativa all'abbinamento dei profili con cui esso è costituito dal momento che

un serramento è in generale tanto più termicamente performante quanto più performante risulta il nodo ottenuto dai profili costituenti.

Attraverso una semplice analisi, si può calcolare il risparmio in termini di energia consumata e la riduzione delle emissioni di CO₂ ottenibile con la sostituzione di serramenti a bassa efficienza con altri ad alta efficienza.

Di seguito, viene stimata la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ ipotizzando che il 50% dei serramenti installati in Europa abbiano buone prestazioni in termini di isolamento.

Ipotizzando di utilizzare serramenti in PVC di classe A invece di altri serramenti di classe D o di sostituire serramenti di classe D.

Il risparmio totale stimato sarebbe di:

- gasolio + gas = $(1.312 + 656) \times 10 = 19.680$ milioni di KWh/anno;
- $3,54 + 0,72 = 4,26$ milioni tonnellate di CO₂.

Risulta, infine, interessante fornire un esempio in cui grazie all'utilizzo congiunto di isolanti plastici e serramenti in PVC è possibile ottenere notevoli benefici a livello ambientale.

Tale esempio è dato dal progetto "C-O-2 Saving – Casa 2 Litri", sostenuto congiuntamente da AIPE (Associazione Italiana Polistirene Espanso) e Centro di Informazione sul PVC che propone un insieme di linee guida idonee a realizzare edifici in grado di utilizzare solo 2 litri di combustibile all'anno per m² di superficie abitabile per riscaldare, condizionare e illuminare. Il consumo energetico equivalente è di appena 17 Kw/h/m², di molto inferiore rispetto a quello medio dell'edilizia attuale in Italia (145 Kw/h/m²).

Il ruolo degli adesivi e della Chimica per l'edilizia

Nel Libro Bianco, realizzato da F.I.N.C.O. (Federazione che riunisce le Associazioni Industriali delle Imprese che realizzano prodotti, impianti e servizi per le costruzioni) e ENEA (Ente per le Nuove Tecnologie l'Energia e l'Ambiente), con il patrocinio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, si rileva che in Italia il sistema-edificio, comprensivo di costruzione e ristrutturazione e sua gestione, non solo consuma il 45% del fabbisogno energetico nazionale, ma, diversamente dagli altri paesi UE, dove i consumi energetici complessivi aumentano ogni anno di meno dell'1%, in Italia i consumi legati agli edifici raggiungono il 2% e, inoltre, gli edifici italiani presentano uno dei maggiori consumi specifici energetici per m² e grado/giornaliero.

Il Libro Bianco, tra l'altro, ci dice che attualmente per realizzare un appartamento di 90-100 m², in Italia, si utilizzano 100 tonnellate di materiali, in maggioranza prodotti mediante processi che richiedono dalle 500 alle 700 KC al Kg; se si aggiungono poi i consumi del cantiere si arriva ad un totale equivalente di 5-6 tonnellate di petrolio. I consumi di processo non si limitano solo a quelli energetici, vanno altresì considerati quelli relativi alle risorse esauribili.

E' impensabile che questo cambiamento possa realizzarsi con le attuali tecnologie o gli attuali assetti economici: è in corso un lungo processo che ridisegnerà nei decenni gli equilibri industriali di molti settori, compreso quello dell'edilizia.

L'introduzione della chimica nell'edilizia ha messo a disposizione di chi progetta e costruisce nuovi materiali dotati di caratteristiche tecniche prima impensabili. Tali materiali, superando alcuni "limiti" caratteristici di quelli tradizionali, hanno permesso lo sviluppo di nuove soluzioni costruttive e nuovi linguaggi architettonici.

I materiali da costruzione, per tutto il loro ciclo di vita, hanno un impatto sia sull'uomo sia sull'ambiente. Gli effetti dei diversi materiali dipendono da differenti fattori come l'origine del materiale, il ciclo di lavorazione dello stesso, ma anche l'adeguatezza del materiale stesso una volta posato in opera e la sua durabilità. Il ciclo di vita dei materiali viene valutato dall'origine del materiale stesso, ovvero dall'estrazione delle materie, fino alla fine della sua vita utile, tenendo in considerazione tutti gli effetti di questo sulla salute dell'uomo e sulla salvaguardia dell'ambiente.

Promuovere la produzione e la commercializzazione di prodotti aventi un minor impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita del prodotto significa pertanto valutare:

- l'estrazione e l'origine delle materie prime;
- la produzione del materiale;
- la lavorazione e la messa in opera;
- la permanenza nell'edificio, manutenzione, sostituzione,
- rimozione, demolizione, smaltimento e riciclaggio.

Tra i requisiti essenziali che i prodotti da costruzione devono avere seguendo un approccio bioecologico, ai sensi della Direttiva CE 89/106 in materia di prodotti da costruzione, vi sono risparmio energetico e ritenzione di calore.

Da questo punto di vista, un sistema di isolamento a cappotto è una efficace risposta alla nuova esigenza di edifici con consumi energetici contenuti e l'unica praticamente realizzabile per l'adeguamento energetico di edifici esistenti.

Consiste nell'applicazione all'esterno dei muri perimetrali dell'edificio, attraverso i quali si stima avvenga oltre il 50% delle perdite energetiche, dei seguenti elementi:

- uno strato di adesivo
- un pannello isolante di polistirene espanso
- un primo strato di rasante
- una rete di fibra di vetro apprettata
- un secondo strato di rasante
- un ciclo di finitura preferibilmente a base inorganica.

La compatibilità delle diverse componenti è fondamentale per la prestazione e la durata del sistema nel suo complesso.

Il valore aggiunto del sistema a cappotto può essere così sintetizzato:

- miglioramento del confort abitativo e suo mantenimento a livello ottimale ottemperando alle normative vigenti;
- preservazione della struttura abitativa dai fenomeni di degrado connessi alla presenza di ponti termici e alla condensazione dell'umidità all'interno delle strutture, con conseguente salvaguardia del valore patrimoniale dell'immobile;

- miglioramento del comfort durante la stagione estiva;
- economia di superficie abitabile;
- convenienza negli interventi sull'esistente rispetto al nuovo;
- riduzione dei costi di esercizio per i minori consumi energetici.

La migliorata qualità dei materiali da costruzione grazie all'azione di piccole quantità di additivi chimici (fluidificanti, impermeabilizzanti, antigelo...) a cementi, malte e calcestruzzi porta a manufatti di elevata resistenza meccanica, aumentata resistenza agli agenti chimici ed atmosferici e prolungata durabilità. Un minor degrado comporta un'importante riduzione nella quantità di rifiuti prodotti.

Le nuove formulazioni di adesivi, sigillanti e pavimentazioni a base cementizia, epossidica o poliuretana con emissioni praticamente nulle di sostanze organiche volatili costituiscono una delle nuove realtà per l'edificazione di ambienti abitativi esenti da inquinamento chimico, mentre l'inquinamento di natura microbiologica (putrescibilità, formazione di muffe, funghi, virus, batteri) è oggi efficacemente combattuto con l'impiego di prodotti deumidificanti e malte idrorepellenti e antimuffa.

La polverosità dei materiali da costruzione, che può avere un impatto importante sulla salute degli operatori, era in passato ritenuta inevitabile. Da qualche tempo si stanno imponendo però nuove malte basate su l'innovativa tecnologia "Dust Free", che garantisce un drastico abbattimento del rilascio di polvere in fase di miscelazione, di lavorazione e di utilizzo. Questa tecnologia migliora la vita di cantiere, liberando da molte fastidiose problematiche soprattutto durante i lavori di ristrutturazione. Infatti, da test dimostrati, tali prodotti sono in grado di abbattere il 90% della polvere che verrebbe normalmente rilasciata durante la fase di produzione, di miscelazione, di lavorazione e di utilizzo di un prodotto in polvere. Si tratta di un grande contributo ad uno sviluppo sostenibile: meno polvere rilasciata significa meno polvere respirata e più salvaguardia dell'ambiente.

L'isolamento acustico dei locali di abitazione e di lavoro in ambienti come alberghi, ospedali, scuole e musei, contro il rumore da calpestio è un problema estremamente diffuso e spesso di difficile risoluzione. Sono però oggi disponibili sistemi certificati di isolamento acustico a basso spessore per abbattere il rumore da calpestio sulle pavimentazioni di piastrelle ceramiche e materiali lapidei, per l'edilizia residenziale, commerciale e industriale. Uno di questi sistemi, caratterizzato da uno spessore totale di solo 9,5 mm, è idoneo a ricevere direttamente una nuova pavimentazione, in ceramica o materiale lapideo, adeguatamente insonorizzata.

Il sistema è costituito da:

- rivestimento (ceramica, cotto, materiali lapidei),
- supporto (vecchia pavimentazione o nuovo massetto cementizio),
- nastro periferico autoadesivo da posizionare perimetralmente sulla pavimentazione al fine di evitare ponti acustici,
- adesivo acrilico in dispersione acquosa per la posa di quadrotte di 500x500x9,5mm di bitume fillerizzato armato con fibre di vetro. Presentano sul loro rovescio un materassino fonoassorbente di materiale composito,
- adesivo cementizio a presa ultrarapida per la posa di piastrelle ceramiche e materiali lapidei non sensibili all'umidità direttamente sulle quadrotte,
- riempitivo speciale a presa rapida per la sigillatura delle fughe delle piastrelle.

Infine, la tecnologia “coil coating”, applicata da linee industriali su nastri d'acciaio o alluminio, è già di per sé sinonimo di prodotti ad altissime prestazioni e con le massime garanzie qualitative. Il nastro, che viene preverniciato industrialmente in condizioni di assoluta costanza qualitativa, è poi successivamente avviato alle ulteriori lavorazioni, che lo trasformeranno in pannelli, in coperture o altro per esterni e per interni nell'edilizia: dalle semplici coperture per capannoni ai più sofisticati pannelli ed elementi per prestigiosi grattacieli e aeroporti.

Esistono diversi tipi di “coil coatings” che occorre brevemente descrivere:

- coil coatings a base di resine fluorurate “PvdF” con garanzie di resistenza all'esterno fino a 25 anni; questi prodotti che sono il top di gamma, sono offerti anche in versione metallizzata, che combina il massimo delle prestazioni con effetti estetici ineguagliabili;
- coil coatings cosiddetti “cool-roof” a base di particolari combinazioni pigmentarie che garantiscono la riflessione della radiazione IR, mantenendo in tal modo basse le temperature delle coperture esposte al sole e contribuendo quindi alla riduzione del consumo energetico nell'edilizia per il condizionamento degli ambienti;
- coil coatings cosiddetti “antibatterici” a base di particolari componenti organici ed inorganici, che garantiscono il non-proliferare di germi in zone particolarmente sensibili, quali condotte d'aria, sale operatorie o clean-rooms;
- coil coatings cosiddetti “anti-inquinamento” a base di pigmenti fotocatalitici, per degradare particelle atmosferiche inquinanti;
- coil coatings “nanostrutturati” per elevate resistenze all'abrasione.

L'idrogeno come soluzione energetica sostenibile

“Produrre energia con la sola emissione di vapore acqueo”. Potrebbe sembrare utopia, in realtà è ciò che potrà accadere utilizzando l'idrogeno prodotto da idrolisi dall'acqua.

Anche quando prodotto da *steam reforming*, all'interno quindi dei siti di produzione, l'impiego di idrogeno consentirebbe di sostituire emissioni diffuse incontrollabili (come ad esempio gli scarichi delle autovetture o gli impianti di riscaldamento delle abitazioni) con poche emissioni localizzate all'interno degli impianti e gestite quindi in un'ottica di protezione ambientale.

L'utilizzo dell'idrogeno in un progetto di mobilità sostenibile non è una soluzione immediatamente applicabile: è necessario affinare le tecnologie per i veicoli (fuel cells, stoccaggio, ecc.) ed occorrono ingenti investimenti per le stazioni di rifornimento e le infrastrutture di distribuzione del gas.

Di più facile realizzazione nel breve periodo potrebbero essere le applicazioni in campo residenziale dove l'idrogeno può essere impiegato per soluzioni di generazione termica e/o elettrica. In questi casi infatti la fornitura del gas potrebbe essere realizzata sfruttando la vicinanza con siti di produzione sul territorio.

L'idrogeno può svolgere un ruolo determinante nel raggiungimento di quelli che devono essere gli obiettivi del prossimo futuro. Pensiamo ovviamente allo sviluppo e all'utilizzo di sistemi che possano garantire di raggiungere l'indipendenza energetica dalle fonti fossili, così da cominciare non solo più a parole questo passaggio

obbligato che evidentemente sarà graduale ma che comunque non deve tardare troppo a partire sul serio.

La ricerca è molto avanti e sono molte le soluzioni impiantistiche studiate che permettono di ottenere insieme benefici ambientali ed economici, questi ultimi se non nel breve periodo almeno a lungo termine. Tutto ciò contribuisce ad ampliare ora e nel breve periodo la scelta di soluzioni adatte soprattutto a livello locale e capaci di indirizzarci verso la via che porta all'indipendenza energetica e ad un vero sviluppo sostenibile.

Il ruolo della Chimica nell'agricoltura e nell'alimentazione

EXPO 2015 sarà un evento mondiale che darà visibilità alla tradizione, alla creatività e all'innovazione nel settore dell'alimentazione. Sullo sfondo ci sarà lo scenario globale dell'alimentazione che proporrà questioni fondamentali ancora aperte come il diritto a un'alimentazione sana, sicura e sufficiente per tutto il pianeta.

Da qui al 2015 si apre per le aziende legate al tema *Feeding the Planet, Energy for Life* un percorso ricco di opportunità di comunicazione, di visibilità e di ulteriore accreditamento, sia verso il proprio mercato di riferimento che nei confronti del panorama politico istituzionale a vari livelli.

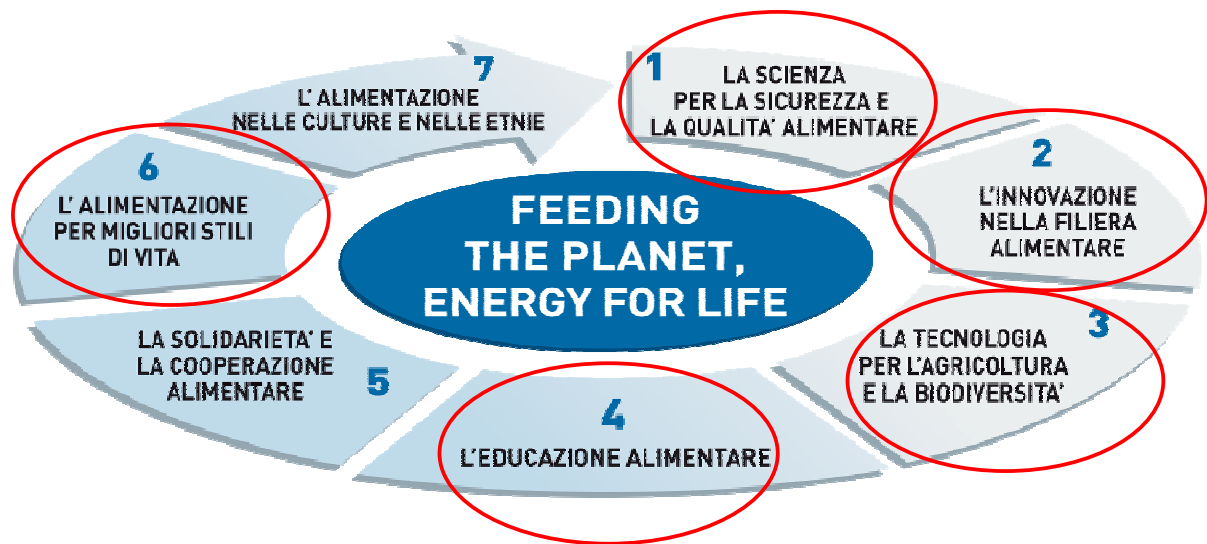
La popolazione della Terra continua a crescere. Nel 2012 passerà dai 6,7 attuali a 7 miliardi di persone, un dato impressionante se si considera che solo un secolo fa la popolazione mondiale ammontava appena ad 1 miliardo e 600 milioni di individui. Mai nella storia dell'umanità una così grande balzo demografico si è verificato in così poco tempo. Lo scenario attuale pone importanti sfide all'alimentazione, sia in termini quantitativi che qualitativi. Le aziende, le istituzioni e tutti gli attori sociali coinvolti, devono oggi dimostrare di saper cogliere e vincere queste sfide.

EXPO 2015 può costituire un comune terreno di incontro tra le realtà industriali che più direttamente sono coinvolte da queste sfide; a questo proposito è opportuno ricordare che:

- grazie all'impiego di **agrofarmaci** negli ultimi 50 anni si è verificato un generale incremento della produttività e dell'efficienza agricola, una riduzione dei costi, raccolti più abbondanti e prodotti di maggiore qualità;
- i **fertilizzanti** rivestono un'importanza strategica nel rispondere ai bisogni dell'agricoltura e di tutta la società fornendo, in accordo con il concetto di sostenibilità e applicandone i principi, i nutrienti necessari per il mantenimento della fertilità del suolo e quindi la possibilità di ottenere sane colture da reddito; inoltre giocano un ruolo fondamentale nella massimizzazione delle rese di produzione di biomasse per l'ottenimento di biocarburanti ed energia;
- le **biotecnologie** in campo agroalimentare giocheranno un ruolo sempre più importante in futuro, consentendo di ottenere rese più sicure e in quantità adeguate, da impiegare per la realizzazione di prodotti alimentari, farmaceutici, biochimici, intermedi industriali, enzimi olii e biocarburanti;
- la sempre migliore tutela della **salute animale** grazie anche al contributo della Chimica ha consentito di disporre di allevamenti in grado di soddisfare la domanda di alimenti a base di carne;

- la funzione degli **additivi alimentari** nel migliorare la conservazione e mantenere le caratteristiche intrinseche degli alimenti;
- la funzione degli **aromi** nel preservare le caratteristiche organolettiche peculiari di alcuni alimenti;
- la funzione degli **integratori alimentari** nel rendere ampiamente disponibili elementi nutritivi di importanza fondamentale per la salute umana.

Di conseguenza la Chimica e i suoi settori coinvolti nell'agricoltura e nell'alimentazione hanno un ruolo importante in almeno cinque dei sette pilastri dell'Expo.



Il ruolo degli agrofarmaci

La chimica degli Agrofarmaci è una branca della chimica organica fine con destinazione principale l'agricoltura. Con il termine Agrofarmaco si definisce una categoria di specialità per la cura delle malattie delle piante.

Per Agrofarmaci si intendono le sostanze attive e i preparati contenenti una o più sostanze attive, presentati nella forma in cui sono forniti all'utilizzatore atte a:

- proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o a prevenirne gli effetti;
- conservare le derrate alimentari, con esclusione dei conservanti;
- controllare le piante indesiderate.

Sostanzialmente un Agrofarmaco è costituito da:

- sostanza attiva, cioè sostanza chimica/biologica destinata a svolgere il tipo di azione richiesta;
- inerti, cioè sostanze chimiche destinate ad agire come diluenti e vettori;

- coadiuvanti, cioè sostanze chimiche che hanno la funzione di facilitare la eventuale diluizione dell'intero preparato in acqua, nonché ad assicurare l'uniforme distribuzione e la maggiore persistenza sulle piante da difendere.

Le principali famiglie di Agrofarmaci sono le seguenti.

- Anticrittogamici o fungicidi: prodotti idonei per la lotta contro le malattie causate da funghi quali, ad esempio: ticchiolatura, peronospora, oidio, botrite, ecc..
- Insetticidi: prodotti impiegati nella lotta contro gli insetti ed acari, quali, a d esempio gli afidi, le tignole, le cocciniglie, il ragnetto rosso dei fruttiferi, ecc..
- Nematocidi e rodenticidi: prodotti indicati per combattere i nematodi (o anguillule) e roditori.
- Diserbanti o erbicidi comprendono i preparati idonei al contenimento delle erbe infestanti.
- Fitoregolatori sono prodotti di sintesi, non nutritivi, che promuovono, inibiscono o comunque modificano determinati processi naturali delle piante.

Un agrofarmaco può controllare diverse avversità, tale capacità di controllo definisce lo spettro d'azione che può essere più o meno ampio.

L'ampiezza dello spettro d'azione è influenzato dalla selettività di un agrofarmaco, ovvero la capacità dello stesso di agire nei confronti dell'avversità che si vuole combattere, rispettando, prima di tutto la coltura trattata ed anche i diversi organismi presenti nei campi coltivati.

L'obiettivo degli Agrofarmaci è la salute della pianta.

Una pianta sana significa innanzitutto una pianta il cui livello di sostanze nutritive è più alto ed esente da rischi per la salute dell'uomo.

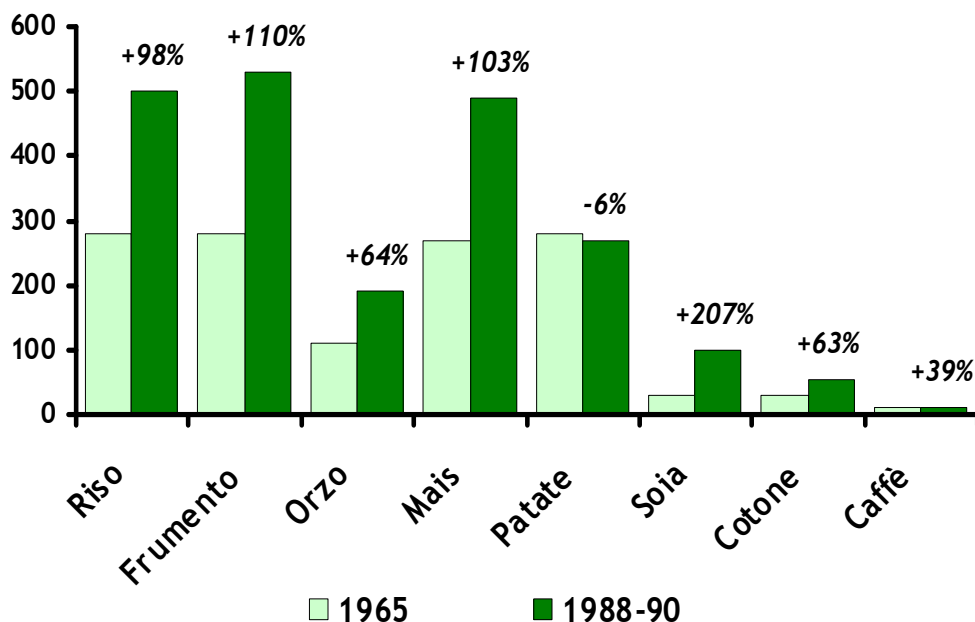
Essi consentono di mantenere a livelli economicamente sostenibili le produzioni agricole, fornendo al consumatore alimenti a prezzi accettabili. In assenza di protezione fitosanitaria, la produzione agricola subirebbe un forte abbattimento.

Partendo dall'evoluzione della produzione agricola mondiale è possibile stimare le perdite di raccolto dovute al mancato utilizzo di Agrofarmaci.

Sulle otto colture alimentari e commerciali principali, 7 registrano un aumento. Gli aumenti di produzione nel caso del riso, del frumento e del cotone sono soprattutto dovuti all'aumento della produttività per unità di superficie; per il mais e la soia il fattore principale è un aumento dell'area coltivata.

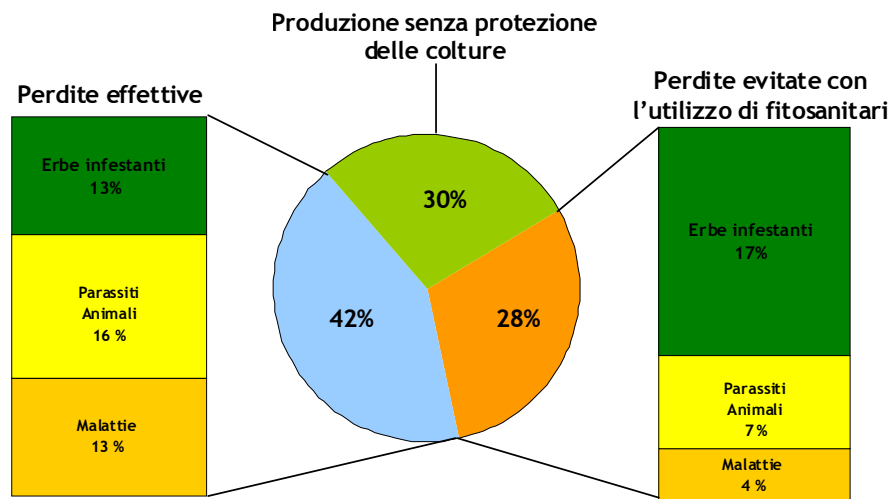
Nel complesso, l'aumento annuo nella produzione di cereali è stato del 2,5% e quello dei raccolti di radici commestibili e tuberi solo dello 0,5%.

Grafico 1: Variazioni a livello mondiale nella produzione delle otto principali colture alimentari e industriali, nel periodo dal 1965 al 1988-90



Fonte: Crop production and Crop protection – E. C. Oerke, H. W. Dehne, F.Schonbeck, A. Weber – 1994

Figura 2: Valutazione del contributo fornito dalla protezione fitosanitaria in tutto il mondo alle otto principali colture alimentari e industriali nel periodo 1988-90



Fonte: Crop production and Crop protection – E. C. Oerke, H. W. Dehne, F.Schonbeck, A. Weber – 1994

In termini generali le perdite globali delle produzioni dovute all'attacco di parassiti (Animali, Erbe infestanti e Virus/Batteri) si attesta intorno al 42%, tale perdita sarebbe ulteriormente incrementata, fino al 70%, se non venissero utilizzati gli Agrofarmaci a difesa delle colture.

In termini finanziari si è stimato che le misure prese per proteggere le colture evitano perdite valutate attorno a 160.000 milioni di dollari USA, equivalenti al 27,6% della produzione ottenibile. La perdita di produzione effettiva evitata è del 47,7%.

Ad integrazione di quanto sopra riportato un più recente studio eseguito in Germania nell'anno 2001, basato su una simulazione di una ipotetica riduzione dell'uso di agrofarmaci del 75% nei 5 principali Stati Membri dell'Unione Europea ha mostrato che le perdite sulle principali colture europee vanno da un minimo del 17% ad un massimo del 100%.

Figura 3: Valutazione delle perdite su alcune principali colture europee con una riduzione del 75% dell'uso di agrofarmaci

Colture	DE	FR	UK	ES	IT	DK	SWE	FIN	Resto EU
Grano	-53	-52	-28	-29	-34	-29	-60	-25	-35
Coarse Grain	-40	-34	-42	-39	-19	-39	-64	-40	-18
Semi oleosi	-56	-66	-100	-19	-15	-71	-56	-63	-52
Frutta e verdura	-21	-43	-37	-32	-25	-33	-29	-17	-32

Fonte: Michael Schmitz - University of Grieben Germany - 2001

In Italia i miglioramenti nelle tecniche di produzione fondate su innovazioni di tipo meccanico e chimico hanno permesso di accrescere notevolmente i volumi produttivi. Negli ultimi cento anni in Italia le rese per ettaro di frumento sono aumentate di 50 volte, gli addetti sono diminuiti di circa 6 volte ed un agricoltore, che allora produceva cibo per se e per altre due persone, oggi alimenta altre 25 persone. E questo su una superficie agricola sempre più contenuta.

All'inizio del secolo in Italia l'attività produttiva agricola interessava circa il 92% della superficie territoriale complessiva della nazione per un totale poco inferiore a 26,4 milioni di ettari, tale superficie si è ridotta progressivamente negli anni fino ad arrivare agli attuali 14 milioni di ettari circa, mantenendo pressoché costante il livello di crescita del valore della produzione, che si attesta nel 2000 intorno ai 42 miliardi di Euro.

Un ulteriore vantaggio esercitato dagli agrofarmaci, che sfugge alla comprensione dei più, è l'attività di prevenzione nei confronti dell'ambiente esercitata indirettamente dagli stessi agrofarmaci che consentendo all'agricoltore di produrre su limitate superfici quantità sufficienti, evitando così la sottrazione di altro terreno alla flora e fauna, limitando fortemente l'erosione del terreno e preservando l'habitat naturale.

Il ruolo delle imprese dei fertilizzanti

La capacità delle piante di trasformare i nutrienti in sostanze più complesse è fondamentale per la vita umana e animale. Per crescere le piante necessitano quindi di avere a disposizione un appropriato livello di elementi nutritivi. I fertilizzanti assolvono proprio a questa funzione e, da quando il loro uso si è generalizzato, hanno permesso al genere umano di superare quel fattore limitante della propria crescita che è stato fino al secolo scorso la carenza alimentare. Quindi senza la

scoperta dei sistemi di preparazione dei fertilizzanti e la loro applicazione da parte dell'industria (in primo luogo si pensi alla fissazione chimica dell'azoto atmosferico) tutto il genere umano soffrirebbe ancora la carestia.

Ma il sistema industriale non ha messo a punto solo metodi di sfruttamento – energetico e minerario – delle risorse naturali per la preparazione dei fertilizzanti; ha invece svolto un compito primariamente importante di recupero di risorse, di materiali di scarto e di energia che altrimenti avrebbero creato seri problemi di smaltimento. Mutuando dalla tradizione contadina che riciclava praticamente tutti gli scarti che l'attività agricola produceva, dai residui vegetali al letame, le industrie del settore hanno messo a punto processi di stabilizzazione della sostanza organica così da renderla disponibile agli agricoltori in maniera agevole e senza rischi dal punto di vista sanitario.

Il ripristino della fertilità del suolo sia minerale che organica per la massimizzazione delle rese colturali impatta inevitabilmente con un'efficienza del fertilizzante, che non raggiunge mai il 100%. Per tale ragione, se non si prendono particolari accorgimenti, l'ambiente sarà soggetto a sopportare le perdite che inevitabilmente si produrranno. Considerata la necessità dell'attività agricola da una parte ed il suo impatto sull'ambiente dall'altra anche l'Unione Europea riconosce che è indispensabile raggiungere un compromesso accettabile tra un'agricoltura competitiva e la protezione dell'ambiente.

E' da tempo ormai che gli agricoltori sanno che la gestione dell'ambiente è sotto la loro responsabilità e l'industria che fornisce mezzi tecnici e consulenza è ormai pienamente consapevole che l'agricoltura richiede un alto livello di intesa tecnica insieme alla comprensione della complessa e integrata natura delle aziende agricole e del management rurale.

Ci si muove sul fronte della prevenzione in particolare utilizzando strumenti gestionali e tecnologici. Gli strumenti gestionali sono i codici di buona pratica agricola che utilizzano strumenti quali l'analisi del terreno e della pianta per la determinazione degli apporti di nutrienti che tengano conto dei fabbisogni nutrizionali di ciascuna coltura attraverso un bilancio colturale; gli strumenti tecnologici sono sicuramente le nuove tipologie di fertilizzanti già messi a punto o da sviluppare ulteriormente attraverso un'attività di R&S e caratterizzati da una migliore efficienza e da una spiccata adattabilità ai cicli colturali.

Il ruolo delle imprese per la Salute Animale

La Chimica attraverso le imprese della salute animale riveste un ruolo fondamentale nella tutela del benessere degli animali e quindi della sicurezza alimentare.

L'animale rientra a pieno titolo e con modalità differenti nell'ambito dello Sviluppo Sostenibile.

Sono tre i livelli attraverso cui l'animale interagisce con l'uomo:

- l'animale da compagnia, comunque sempre presente accanto all'uomo in qualunque società umana;

- l'animale che supporta l'uomo nei lavori manuali, come il cavallo o il bue che traina l'aratro;
- l'animale da allevamento, trasformabile in alimento primario, considerando che la carne – nello specifico le proteine nobili che se ne ricavano – è comunque considerata un elemento essenziale e imprescindibile dell'alimentazione umana.

Inoltre, a causa dell'aumento della popolazione mondiale e l'evidente crescente divario tra paesi ricchi e paesi poveri (terzo mondo) basato principalmente sull'approvvigionamento delle risorse, in particolare quelle alimentari, risulta evidente la necessità che tutti i comparti industriali di tutti i paesi del mondo contribuiscano alla sostenibilità mondiale. Infatti, l'odierno concetto di globalizzazione, oltre a contemplare un superamento delle barriere e dei confini socio-culturali (e quello che l'odierna sociologia preferisce chiamare "planetarizzazione") comporta l'interdipendenza di tutti i paesi in termini produttivi ed economici. Questo sta a significare che la sostenibilità interna nazionale va comunque ad influire sulla sostenibilità mondiale e che l'impoverimento di un settore, ad esempio un settore fondamentale come l'allevamento, farebbe risentire i suoi effetti anche su scala mondiale:

- causando un impoverimento interno tale da portare il paese medesimo nelle condizioni minime di sostentamento alimentare;
- diminuendo la produzione interna e consecutivamente la possibilità di esportare all'estero e di contribuire direttamente al sostentamento del pianeta.

Allo scopo di difendere e garantire la sostenibilità – ambientale, economica ed alimentare – le aziende operanti nel comparto della salute animale si compattano intorno a concetti basilari in difesa della sostenibilità, attraverso:

- l'attenzione al management degli spazi all'interno degli allevamenti, a garanzia di un trattamento adeguato degli animali; un allevamento sostenibile è infatti quello che ottimizza investimenti economici e di risorse umane riuscendo contemporaneamente a garantire la salvaguardia delle risorse (esempi italiani ne sono gli allevamenti in acquacoltura);
- il sostegno agli allevamenti tradizionali centrati sulle risorse animali autoctone, con il mantenimento delle diverse razze locali, e sulla salvaguardia e valorizzazione delle radici della cultura alimentare dei popoli, comunque con l'obiettivo della massima difesa della biodiversità soprattutto nei Paesi in Via di Sviluppo;
- l'impiego minimo di input tecnologici nel processo produttivo, come ci dimostra in Italia l'ovicoltura tradizionale;
- la massima riduzione di eventuali fonti di inquinamento provenienti ad esempio dalle deiezioni degli animali o dagli scarti del processo di allevamento – esemplare in Italia il caso dei suini – o attraverso una riduzione della densità di popolazione con i relativi effetti positivi sulla salute dell'animale.

Inoltre è auspicabile la promozione di un uso responsabile dei farmaci.

L'uso responsabile ha alla base alcuni importanti principi; fra questi, il principio della specificità del farmaco veterinario, ovvero la necessità di curare gli animali con medicine ad hoc, distinte da quelle prodotte per l'uomo e adeguate per ogni singola specie, in difesa della stessa biodiversità animale. L'uso responsabile del farmaco rientra infatti anche in un concetto di sostenibilità economica. In Italia come nel resto nel mondo, sarebbe la garanzia della continuità di utilizzo e dell'efficacia del farmaco,

affinché un uso improprio, eccessivo e superfluo – e soprattutto non controllato e/o rispondente alle reali esigenze dell'animale malato - non vanifichi gli ingenti investimenti nella ricerca e nella sperimentazione.

Il ruolo delle biotecnologie

La pressione demografica mondiale richiede nuove strategie per produrre alimenti in quantità sufficiente al fine di soddisfare la domanda crescente della filiera agroalimentare garantendo al tempo stesso la qualità e la sicurezza dei prodotti.

Tali problematiche devono essere affrontate con approcci innovativi che garantiscano sistemi di produzioni sostenibili e capaci di mantenere elevati livelli produttivi, anche in condizioni ambientali avverse.

La crescente sensibilità dell'opinione pubblica verso la sicurezza e la salubrità degli alimenti e verso una maggiore compatibilità tra agricoltura e ambiente, nonché le preoccupazioni che derivano dal crescente fabbisogno energetico, dalle variazioni climatiche e dalla conseguente limitazione delle risorse idriche, mettono in luce una serie di problematiche la cui soluzione dipende dalle conoscenze acquisite attraverso lo studio della struttura e la funzione dei genomi vegetali.

Il miglioramento qualitativo e quantitativo dei prodotti destinati all'alimentazione umana e all'uso zootecnico richiede conoscenze dettagliate sulle basi molecolari dello sviluppo delle piante e delle vie metaboliche di sintesi e accumulo dei composti fondamentali per le caratteristiche nutrizionali degli alimenti.

Sulla base di tali considerazioni, le biotecnologie in campo agro-alimentare giocheranno un ruolo sempre più importante in futuro. Grazie ad esse la produzione di materie prime ad uso alimentare e zootecnico potrà essere in quantità sufficiente, diversificata, di buona qualità e a prezzo accessibile. La sicurezza degli alimenti destinati all'alimentazione umana e animale potrà essere garantita, così come la produzione di alimenti con effetti benefici sulla salute in generale o di gruppi particolari di consumatori.

Per raggiungere questi obiettivi, le biotecnologie si propongono di identificare geni/caratteri utili nell'ambito della biodiversità esistente; isolare geni utili e saggiare la loro funzione *in vivo* (trasformazione cisgenica); dissezionare vie metaboliche coinvolte negli aspetti qualitativi, salutistici e organolettico-sensoriali dei prodotti agricoli; ottenere nuove varietà più resistenti alle avversità naturali attraverso il miglioramento genetico assistito con marcatori molecolari, mirando a incrementare potenzialità produttiva, stabilità delle produzioni, qualità e salubrità dei prodotti; utilizzare piante per la produzione di nuove molecole ad uso alimentare; ottenere cibi fortificati o arricchiti in specifici macro o micronutrienti che possano concorrere al benessere e alla salute e di alimenti da destinare a categorie specifiche di consumatori (nutraceutica); sviluppare metodiche molecolari per la tracciabilità e la biosicurezza dei prodotti agricoli; disegnare la pianta del futuro tramite l'accumulo di geni in grado di incrementare produzione e qualità.

Come le biotecnologie possono aiutare a creare energia per la vita

L'esigenza di incrementare la coltivazione di piante per impiego non alimentare, posta con forza dalle nuove politiche comunitarie e nazionali a fronte della prorompente crisi petrolifera ed energetica, richiede cambiamenti e investimenti imprescindibili da un quadro di sostenibilità e di garanzia di approvvigionamento alimentare.

Le piante rappresentano una straordinaria fonte di sostanze naturali che possono trovare largo impiego in vari settori industriali. La genomica e le moderne biotecnologie, incluso l'approccio cisgenico, offrono la possibilità di orientare le vie metaboliche delle piante per accumulare composti biochimici e nuovi biomateriali aprendo scenari applicativi per la produzione di farmaci, prodotti biochimici, intermedi industriali, enzimi, olii e biocarburanti.

Già oggi le piante sono utilizzate per la produzione di una serie di carboidrati, proteine, legno, fibre, cellulosa e olii che coprono circa il 5% del fabbisogno industriale in termini di materie prime. Il restante 95% è ottenuto da intermedi prodotti da petrolio e gas naturale. Nei prossimi anni si prevede che le piante aumentino progressivamente la loro importanza come fornitrici di materie prime e prodotti speciali per l'industria. Grazie alla plasticità e alla diversità del loro metabolismo, le piante saranno in grado di fornire biofarmaci (anticorpi, vaccini), fibre e biopolimeri, enzimi e olii. Questi prodotti saranno ottenuti da piante progettate *ad hoc* il cui metabolismo sarà ingegnerizzato per accumulare tali sostanze o, in alternativa, da bioreattori di cellule vegetali. Queste nuove filiere agroindustriali avranno un impatto rilevante su settori vitali per l'economia nazionale quali quelli della salute umana, alimentare e dell'industria dei materiali.

Nei prossimi decenni è atteso un aumento esponenziale dell'impiego delle piante per fini energetici mediante combustione diretta delle biomasse ligno-cellulosiche, o mediante loro trasformazione in biocombustibili (biogas, bioetanolo e biodiesel). Per il 2020 l'Unione europea prevede il raggiungimento della quota del 20% di impiego di biocarburanti per autotrazione.

Questo ambizioso obiettivo può essere raggiunto in modo sostenibile attraverso soluzioni tecnologiche che consentano lo sviluppo di colture specializzate che non competano con le colture a destinazione alimentare, forniscano rese elevate, siano efficienti nell'impiego delle risorse idriche e dei fertilizzanti e presentino un bilancio energetico ampiamente positivo.

Tali obiettivi possono essere raggiunti con lo sviluppo progressivo di colture che siano specificamente progettate per la produzione di biocarburanti partendo dalla trasformazione integrale delle biomasse ligno-cellulosiche (biocarburanti di seconda generazione), fino alla realizzazione di bioraffinerie in grado di frazionare le biomasse in varie componenti, producendo prodotti biochimici e vari vettori energetici (biocarburanti di terza generazione). Un ulteriore importante contributo alla soluzione di obiettivi così impegnativi può derivare dall'impiego di microalghe con un'elevata efficienza fotosintetica nell'impiego dell'anidride carbonica.

Il ruolo dei gas alimentari

Nell'industria alimentare la capacità di fornire prodotti di elevata qualità, con caratteristiche costanti nel tempo, in zone geografiche lontane e in maniera efficiente è ormai diventato un fattore essenziale per garantire un costante sviluppo del settore nel rispetto delle caratteristiche naturali di qualità degli alimenti stessi.

Dal confezionamento in atmosfera modificata alla surgelazione, dal raffreddamento e termoregolazione degli impasti di carne e dei prodotti da forno alla gasatura delle bevande, le applicazioni dei gas alimentari coprono tutti i singoli comparti produttivi del settore alimentare introducendo in ogni fase della catena un imprescindibile contributo in termini di conservazione e di sicurezza degli alimenti, preservandone principi nutritivi e proprietà organolettiche.

I gas alimentari sono utilizzati nell'industria alimentare in diverse applicazioni e possono entrare direttamente all'interno dei processi di trasformazione, confezionamento e trasporto alimentare.

Vediamo alcuni esempi tra i più significativi.

- Nel **confezionamento** in atmosfera protettiva, le miscele gas, sostituendo l'aria a contatto con gli alimenti, permettono l'allungamento della shelf-life dei prodotti confezionati freschi in modo semplice e naturale.
- Per la **gasatura** delle bevande, l'anidride carbonica è utilizzata nei processi di carbonatazione.
- Per il **trasporto** di prodotti deperibili viene utilizzata anidride carbonica nella sua fase solida.
- E ancora, nei processi di **inertizzazione** vengono utilizzati l'azoto e l'argon in fase gassosa. L'impiego di tali gas permette di evitare il contatto dell'ossigeno con gli alimenti facilmente ossidabili, mantenendo in sicurezza e per lungo tempo prodotti deperibili o chimicamente ossidabili.
- Infine, nei processi di **surgelazione**, l'azoto e l'anidride carbonica sono forniti in fase liquida per la refrigerazione degli alimenti. L'azoto, principale componente dell'atmosfera, è inodore, incolore, insapore ed inerte e non esercita alcun effetto inquinante sugli alimenti. L'inserimento di apparecchiature criogeniche per la surgelazione in linee di produzione alimentari ha portato indiscutibili vantaggi qualitativi ed economici e aperto nuove possibilità. La surgelazione in campo alimentare è un processo di conservazione utilizzato non solo per motivi tecnici legati alla distribuzione dei prodotti alimentari, ma anche per le esigenze pratiche della società moderna con poco tempo da dedicare alla preparazione dei pasti e sempre più propensa al consumo fuori casa (mense, ristoranti, bar, ecc.).

Più in generale, grazie a continue soluzioni tecnologiche innovative introdotte dalle aziende produttrici, i gas alimentari consentono:

- l'accelerazione e la semplificazione dei processi produttivi
- l'espansione del raggio geografico di azione
- il mantenimento della genuinità, l'aroma, l'aspetto superficiale e la shelf life dei prodotti.

Per le aziende del settore è sempre più cruciale offrire alla propria clientela soluzioni tecnologiche efficaci, innovative e personalizzate in grado di migliorare aspetti fondamentali quali conservabilità, qualità e sicurezza dei prodotti in un'ottica di continuo miglioramento in tutta la filiera: dalle imprese alimentari alla catena della

logistica e della distribuzione, dal comparto della ristorazione, ai centri di ricerca, per poter garantire a tutti un prodotto alimentare sano e di qualità.

I gas trovano un impiego importante anche per la compatibilità ambientale della stessa industria alimentare.

Ad esempio, l'industria casearia ha notevoli esigenze di trattamento delle acque reflue e l'uso di ossigeno in questi impianti aumenta notevolmente l'efficienza di abbattimento degli inquinanti organici (BOD).

Anche laddove sia necessario operare delle combustioni, l'impiego di ossigeno invece di aria consente di aumentare l'efficienza energetica e di abbattere le emissioni in atmosfera.

Non bisogna infine dimenticare la costante presenza dei gas (puri o in miscela) nelle attività di laboratorio, anch'esse costantemente presenti nel processo di controllo della qualità degli alimenti.

Le materie plastiche in agricoltura

Il settore agricolo assorbe oltre il 3% delle materie plastiche prodotte in Italia. L'impiego delle materie plastiche nel settore agricolo ha completamente rivoluzionato la metodologia di semina e di raccolta. Infatti il loro impiego in ogni fase delle operazioni agricole ha permesso di ottenere raccolti più abbondanti e di maggiore qualità consentendo anche un notevole risparmio di acqua e ottimizzando i tempi di produzione, raccolta e distribuzioni dei beni.

La possibilità, ad esempio, di avere primizie fresche tutto l'anno si deve proprio alla plastica: sono infatti di questo materiale i teli che ricoprono le coltivazioni, le proteggono, mantengono le condizioni ottimali alla crescita, fino ad anticipare la maturazione e raddoppiare i raccolti.

Le materie plastiche vengono utilizzate nel mondo dell'agricoltura per molte applicazioni (copertura, pacciamatura, imballaggio, insilaggio, tubi per irrigazione ecc.) ma certamente le più importanti sono quelle relative alla copertura delle piante e alla pacciamatura.

Le serre con coperture di plastica rendono di più e hanno bisogno di meno energia per mantenere al loro interno una temperatura ottimale e costante.

Anche nell'irrigazione dei campi, le strutture e i tubi in plastica hanno dimostrato tutta la loro versatilità e convenienza. Grazie a tubazioni in PVC, ad esempio, si è riusciti ad irrigare zone in cui la natura dei terreni o la particolarità delle acque compromettevano la durata di tubi in cemento o metallo. E sempre grazie a geomembrane in plastica e leggere ma durevoli tubazioni ora è possibile coltivare in aree dove, fino a pochi anni fa, sarebbe stato impossibile solo pensarlo: ne sono un esempio la coltivazione mirata di aree desertiche o la coltivazione a terrazza in zone montuose.

La maggior parte degli oltre 2 milioni di tonnellate di plastiche impiegata in Europa in agricoltura è usata in queste applicazioni.

I film per la copertura delle colture sono posizionati sollevati dal terreno (serre, tunnel, mini-tunnel, ecc.), mentre i film per pacciamatura poggiano completamente sul terreno (pacciamatura, solarizzazione e disinfestazione del terreno ecc.).

Le caratteristiche che devono possedere i film per poter essere applicati per la copertura di serre, rispecchiano un'ampia serie di proprietà sia per la lavorazione sia durante l'uso e anche nel post-consumo.

Una serra può essere definita come un sistema chiuso in cui si deve ottimizzare l'irraggiamento e l'illuminazione, ottimizzare microclima, temperatura e umidità. Il tutto è finalizzato alla migliore e più efficiente crescita delle piante. Ovviamente è necessario che la copertura mantenga nel tempo tutte le sue proprietà, meccaniche e ottiche.

Ma il ruolo delle plastiche in agricoltura non si esaurisce al momento del raccolto, la protezione delle messi in attesa del loro trattamento si ottiene tramite involucri di plastica quasi ermetici e, per fare giungere verdure e frutta freschissimi sulla nostra tavola, l'imballaggio in plastica per il trasporto e la vendita al dettaglio gioca un ruolo di primaria importanza.

Le plastiche e l'imballaggio

Gli imballaggi in plastica, pur costituendo solo il 10 % in peso del packaging complessivamente prodotto, vengono attualmente impiegati per confezionare circa il 50% dell'insieme delle merci di ogni genere fabbricate in Europa.

La plastica per le sue svariate proprietà, è presente in molteplici tipologie d'imballaggio. Ogni polimero, a seconda delle sue caratteristiche fisico-meccaniche, risulta particolarmente idoneo ad un determinato settore.

Le resine sintetiche utilizzate nella realizzazione di imballaggi sono quelle dette termoplastiche, ovvero polimeri che possono essere lavorati e modellati a caldo e raffreddati bruscamente per mantenerne la forma voluta. Il processo è reversibile garantendone l'elevata riciclabilità.

Il loro utilizzo è inoltre spiegato dalle loro uniche proprietà, quali:

- leggerezza;
- aspetto estetico gradevole e possibilità di colorazione;
- buone caratteristiche di isolamento termico;
- buona resistenza agli agenti chimici inorganici (acidi e basi);
- elevata conservabilità nel tempo;
- flessibilità formale;
- bassi costi;
- eco-compatibilità;
- riciclabilità.

In termini generali si stima che il risparmio di risorse per mancate perdite di prodotto ottenuto grazie al packaging sia circa dieci volte superiore all'impatto ambientale generato dagli imballaggi stessi. Nel caso dei materiali plastici, in considerazione della loro leggerezza e del loro diffuso impiego per il confezionamento di alimenti (in questo settore gli imballaggi in plastica hanno conquistato una quota di mercato pari al 60%), il beneficio ambientale conseguito è ancora più rilevante.

Alcuni studi volti ad analizzare il bilancio energetico della catena di distribuzione degli alimenti hanno dimostrato che l'impiego di materiali plastici per il packaging di questo

genere di prodotti conduce, grazie alla leggerezza degli imballaggi in plastica, a risparmi di energia superiori al doppio rispetto ai consumi energetici necessari alla produzione, al confezionamento delle derrate alimentari ed al loro trasporto nel luogo nel quale saranno vendute.

La definizione e l'impiego di nuovi catalizzatori per la polimerizzazione (cioè di prodotti capaci di innescare i processi di polimerizzazione, cioè di saldatura tra loro delle molecole in lunghe catene) ha consentito di produrre film di polietilene sempre più sottili ma con le medesime caratteristiche prestazionali riscontrabili nella generazione di prodotto precedente.

I medesimi miglioramenti dei catalizzatori hanno consentito anche di ottenere un aumento della rigidità del film e dei manufatti stampati, con un conseguente alleggerimento delle confezioni e un miglior bilanciamento delle altre caratteristiche desiderabili.

I nuovi polimeri e i materiali compositi con proprietà barriera hanno condotto, mediante l'utilizzo di minime quantità di materiale, a miglioramenti della capacità di protezione degli alimenti.

I miglioramenti introdotti nelle tecniche di controllo dei processi e in particolare i sempre più sofisticati sistemi elettronici di monitoraggio, permettendo un più agevole e completo controllo dei parametri in fase di produzione dei materiali plastici, hanno consentito sia interventi di riduzione dello spessore dell'imballaggio sia di contenimento del peso delle confezioni.

Una considerevole riduzione dei pesi, inoltre, è stata conseguita anche a seguito della sostituzione degli imballaggi rigidi con quelli flessibili (attraverso l'introduzione delle cosiddette "ecoricariche": cioè della possibilità di comprare una sola volta il prodotto in contenitore rigido, per poi acquistarlo in sacchetti o flaconi di molto minor peso e valore con cui riempire nuovamente il contenitore esaurito).

Deve essere ricordato che il maggiore e più diffuso ricorso all'autoriciclo, quindi al reinserimento degli scarti nel medesimo processo che li ha generati, ha in molti casi permesso di raggiungere una "emissione zero" dei rifiuti di produzione. Nel film per accoppiamento si è avuta una notevole riduzione dello spessore utilizzando particolari mescole di materiali e nuove tecnologie.

Dal 1996 al 2000 il peso è passato da 6,899 g/m² a 6,237 g/m², con una diminuzione del volume pari al 10% ed un reimpiego totale degli sfridi prodotti durante la lavorazione. Ciò ha portato ad un risparmio di materia prima del 9,5%.

Il ruolo di additivi alimentari, aromi e materie prime funzionali

Contrariamente a quanto alcune persone possono pensare, l'utilizzo degli additivi alimentari non è un'invenzione moderna, ma si tratta di un elemento da sempre fondamentale nella storia dell'alimentazione umana. L'uomo sin da tempi remoti ha avuto il bisogno di preservare gli alimenti dal deterioramento chimico o microbiologico: salatura e affumicatura sono gli esempi più noti. Inoltre gli esseri umani hanno sempre utilizzato sostanze che rendessero l'alimento più appetibile

migliorandone le caratteristiche organolettiche percepite (colore, odore, sapore, consistenza).

Il ruolo degli additivi alimentari e degli aromi ancora oggi è quello di preservare le caratteristiche dei cibi, con gli stessi scopi del passato ma con una tecnologia migliore che permette di ottenere alimenti sicuri, appetibili e di elevato valore nutrizionale ad un costo relativamente basso e di conseguenza più ampiamente disponibile.

L'utilizzo di additivi alimentari e di aromi ha poi lo scopo di mantenere caratteristiche peculiari del prodotto derivanti dalle sostanze responsabili del sapore, dell'odore o di altre caratteristiche organolettiche presenti originariamente negli alimenti e che possono essere perse o alterate nel corso dei processi tecnologici di produzione degli alimenti moderni. In altri casi gli aromi sono aggiunti per impartire una determinata nota organolettica ad alimenti di fantasia quali caramelle, dolci, snack, ecc.

Grazie a questa ampia gamma di ingredienti, l'industria alimentare moderna può realizzare una vasta gamma di prodotti, con elevata e uniforme qualità, andando incontro alle esigenze delle persone, sempre in continua evoluzione: basti pensare, ad esempio, ai cosiddetti "convenience foods", che possono essere preparati in poco tempo e che non sarebbero realizzabili senza l'impiego di particolari additivi.

Un ulteriore ambito, non di minore importanza, è rappresentato dagli alimenti salutistici, dagli integratori alimentari e dagli alimenti funzionali: oggi può essere realizzata, grazie agli additivi alimentari e agli ingredienti funzionali, una vasta gamma di prodotti per alimentazioni particolari, con un ridotto contenuto calorico, di zuccheri o di grassi oppure prodotti che integrano sostanze nutritive fondamentali per la salute umana, quali vitamine, sali minerali, fibre, amminoacidi.

L'utilizzo di quest'ultima categoria di ingredienti funzionali rende disponibili prodotti alimentari che rispondono alle esigenze di persone con particolari stili di vita, come ad esempio chi pratica attività sportiva, ma soprattutto permette a persone con deficit metabolici o funzionali, quali diabetici o celiaci, di avere a disposizione molti più prodotti di quanti fossero disponibili solo pochi anni fa, migliorandone sensibilmente la qualità della vita.

Il ruolo delle colture microbiche

Per quanto a volte poco conosciuta, l'attività dei microrganismi "utili" è da sempre una parte fondamentale della produzione alimentare: tutti conoscono lo yogurt (ossia latte fermentato dall'azione combinata di due caratteristici batteri appartenenti ai generi *Streptococcus* e *Lactobacillus*) oppure il gorgonzola (la cui caratteristica "erborinatura" è dovuta a muffe del genere *Penicillium*), ma forse non tutti sono a conoscenza che l'azione di particolari microrganismi è fondamentale anche per la preparazione di vino, insaccati, olive da tavola, crauti e molti altri prodotti che consumiamo tutti i giorni.

Originariamente l'attività dei microrganismi "utili" nei prodotti alimentari derivava unicamente dalla microflora casuale presente nella materia prima e nei luoghi di produzione ed era strettamente legata alle tradizionali tecniche utilizzate. Tale microflora presente originariamente non era standardizzabile e dunque a rischio di contaminazione da parte di altri microrganismi dannosi per il processo produttivo o, peggio, pericolosi per la salute del consumatore.

Oggi l'interesse della microbiologia applicata al settore alimentare si è focalizzato sullo studio delle popolazioni microbiche responsabili delle trasformazioni tipiche dei vari prodotti, al fine di ottenere colture batteriche selezionate da utilizzare nei processi produttivi.

Ciò ha fatto sì che al giorno d'oggi siano disponibili colture che permettono comunque di mantenere le caratteristiche peculiari dei vari prodotti tipici, costituite da un insieme di ceppi di vario genere, rigorosamente controllati dal punto di vista delle caratteristiche tecnologiche e soprattutto della sicurezza di impiego.

L'ulteriore approfondimento della ricerca in campo microbiologico ha permesso di individuare particolari ceppi di microrganismi non solo in grado di esplicare un'azione tecnologica nei confronti del prodotto alimentare, ma anche di svolgere un'azione salutistica con effetto probiotico.

4 novembre 2008