

L'importanza di preservare i nutrienti durante la lavorazione

Cereali integrali: i "segreti" della cariosside

di **Roberto Ranieri** - Open Fields Srl

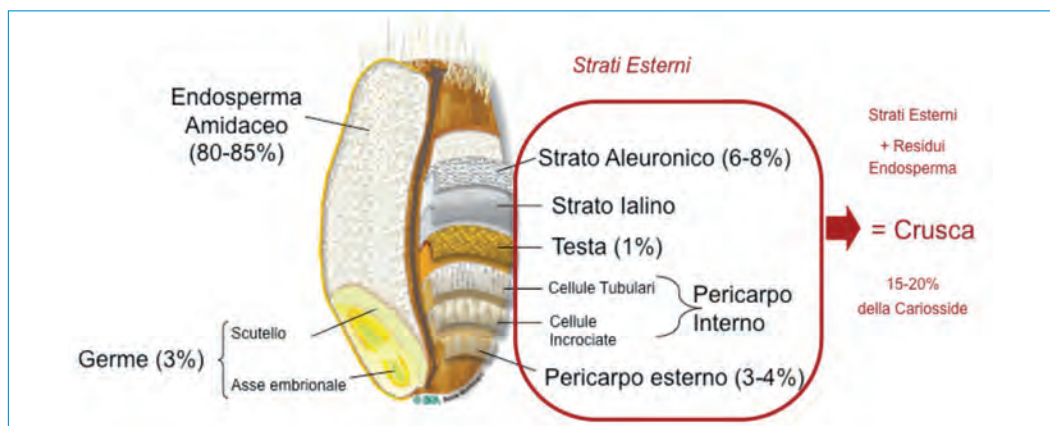
La possibilità di disporre di alimenti la cui composizione in nutrienti sia mantenuta la più simile possibile a quella originaria è un aspetto tenuto sempre in maggiore considerazione non solo dai consumatori in generale, ma anche dall'industria alimentare, dalla ricerca medica e dagli enti sanitari pubblici. Ciò è dovuto anche al crescente interesse scientifico verso quei componenti - definiti come "minori" per la loro ridotta presenza negli alimenti - dei quali si sta progressivamente evidenziando e consolidando il valore fisiologico. Infatti, la loro regolare assunzione, appare essere uno degli elementi chiave non solo per il mantenimento di un buono stato di salute ma anche per prevenire l'insorgenza delle più diffuse patologie contemporanee.

Il tema è abbastanza complesso, in quanto ricco d'implicazioni non sempre evidenti ed è quindi meno scontato di quanto possa apparire alla luce di una comprensibile ma generica aspirazione ad un'alimentazione "la più naturale possibile".

Come ben noto, l'applicazione dei processi di trasformazione agli alimenti è una condizione necessaria e in molti casi indispensabile per garantire sia la loro salubrità, sia la loro conservazione per periodi di tempo e in condizioni tali che ne estendono la fruibilità oltre l'immediatezza della loro produzione biologica.

Questi aspetti sono da sempre fondamentali, ma forse oggi assumono un'importanza ancora maggiore nella realtà di un sistema alimentare globalizzato, in cui la complessità (tipo, numero, dimensioni e dislocazione delle filiere agro-alimentari) e le criticità (produzione agricola e cambiamento climatico) sono notevolmente accresciute. In alcuni casi, i processi di trasformazione sono anche finalizzati ad

“Le future normative dovrebbero armonizzarsi con le moderne tecniche di macinazione”.



La complessità della cariosside del grano.

ottenere dei prodotti finiti con requisiti organolettici specifici e particolarmente graditi.

Integrali e sottoprodotti

I cereali, gruppo di alimenti cardine per l'umanità, offrono un esempio di come l'evoluzione tecnologica del processo di molitura si sia indirizzata verso l'ottenimento di sfarinati costituiti pressoché completamente dalla porzione prevalente della cariosside, l'endosperma amidaceo, da impiegare nella produzione finale di altri alimenti (pane, prodotti da forno, paste) con requisiti qualitativi e organolettici (volume, consistenza, colore, aroma, ecc.) ritenuti ottimali e ben definiti.

Le altre parti della cariosside, la crusca e il germe, sono invece presenti negli sfarinati ottenuti in modo più semplice, come nell'antichità in cui, la limitatezza dei mezzi tecnologici a disposizione e la loro ridotta efficienza, rendeva molto difficile o dispendioso il processo di raffinazione la cui sistematica applicazione diventa possibile con l'avvento dei progressi dell'era industriale del secolo scorso. Tali sfarinati, comprendono tutte le parti della cariosside e presentando una composizione molto simile a quella del cereale di partenza, sono definiti appunto "integrali" (*whole grain, wholemeal, vollkorn*).

Le frazioni secondarie dell'attuale molitura industriale dei cereali (crusca, cruschetto, farinaccio, germe) sono considerate un sottoprodotto del processo principale e come tali tradizionalmente avviate all'uso zootecnico. Anche se non impiegate nel "food", la destinazione a "feed" implicitamente ne riconosce il valore nutrizionale, dovuto alla specifica e peculiare composizione, ricca di componenti pregiati: proteine ad elevato valore biologico, li-



Il consumo giornaliero di cereali integrali è raccomandato nelle linee guida nutrizionali dei Paesi occidentali.



La regolare assunzione di cereali integrali è importante per mantenere un buono stato di salute ma anche per prevenire diverse malattie.

pidi essenziali, minerali, vitamine e fibre.

È corretto ricordare come a questa maggiore ricchezza nutrizionale corrispondano aspetti oggettivi che nel tempo hanno concorso a favorire il processo di frazionamento, con la separazione del germe e della crusca. Infatti, la presenza del germe, per l'elevato tenore in lipidi e enzimi, può facilitare i fenomeni d'irrancimento degli sfarinati e dei prodotti finiti e lo stesso vale per la crusca, con il conseguente sviluppo di sapori o odori anomali (*off-flavours*). A ciò si aggiunga l'incurimento del colore, la riduzione del volume e della sofficità dei prodotti finiti ottenuti con sfarinati integrali.

Misconosciute a livello molitorio, negli ultimi decenni queste altre componenti della cariosside hanno segnato una continua crescita d'interesse da parte del mondo scientifico e della ricerca. L'attenzione, dapprima rivolta al contenuto in fibre, localizzate per lo più nella crusca che raggruppa i rivestimenti esterni della cariosside, si è esteso alla rivalutazione del germe fino a portare alla ribalta lo strato aleuronico tanto peculiare quanto poco noto, per il quale l'Aacc (*American Association of Cereal Chemists*) ha patrocinato la creazione di un gruppo di lavoro (*Aleurone Task Force*) dedicato al suo studio e valorizzazione.

La parte "buona" della cariosside

L'interesse della ricerca scientifica ha evidenziato come in queste parti della cariosside si localizzano una serie di composti con importanti attività biologiche (biocomponenti), indicati anche con il termine di *phytochemicals*.

TABELLA 1
LE PRINCIPALI PARTI DELLA CARIOSSIDE DEL GRANO
E VARIABILITÀ DEL CONTENUTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI

Componeti cariosside frumento		%		Amido		Proteine		Lipidi		Fibra		Ceneri	
				min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
% s.s.													
Crusca	Pericarpo	4		-	-	10	14	0	3	60	74	3	5
	Testa	1	13	-	-	13	19	3	5	53	63	11	15
	Aleurone	8		-	-	29	35	7	9	35	41	5	15
Germe		3		-	-	36	40	13	17	20	24	4	9
Endosperma		84		75	95	9	14	1,9	2,1	0	3	0,3	0,7

Fonte: Godon B., *Bioconversion of Cereal Products*. Ed. Vch Publishers: New York, 1994, 19.

Si tratta di gruppo molto vasto, complesso e non ancora completamente definito di sostanze di diverso tipo (polifenoli, flavonoidi, carotenoidi, lignani, ac. fenolici, fitosteroli, betaine, alchilresorcinioli, acidi organici) presenti in piccole quantità nei vegetali.

Sebbene tali composti non abbiano un valore nutritivo, essi hanno un comprovato effetto benefico sul mantenimento di un buono stato di salute e di prevenzione verso alcune patologie, mediante meccanismi di azione vari e non del tutto noti (attività antiossidante, protezione del Dna, attività ormonale, antibatterica, anti-infiammatoria e riduzione del colesterolo).

Sulla base ormai di una vasta serie di studi epidemiologici e dietetici, il consumo regolare di cerea-

li integrali, in virtù di questa maggior ricchezza di componenti, è positivamente associato a significative riduzioni del rischio di patologie quali le malattie cardio-vascolari, alcuni tipi di tumore, diabete di tipo II, arteriosclerosi, sovrappeso e obesità.

Integrali e dieta

Il consumo giornaliero di cereali integrali è quindi ormai raccomandato nelle principali linee guida nutrizionali dei Paesi occidentali, in America (Usda, Dietary Guidelines for Americans, 2010) e in Europa (Inghilterra, Germania, Svizzera, Svezia, ecc.). Il tema interessa ed è ben presente anche nei Paesi emergenti come la Cina in cui si è tenuto il *Whole Grain Forum* (Pechino, 20-21 aprile, 2011) in occasione del terzo *International Nutrition and Health Industry Expo*.

In generale, la raccomandazione è che almeno la metà dei cereali assunti sia di tipo integrale, ovvero si consiglia il consumo giornaliero di tre o più porzioni (*serving*) di cereali integrali.

Con l'aumento della considerazione e della diffusione dei cereali e dei prodotti integrali è cresciuta l'evidenza di come il concetto d'integrale sia differente nei diversi Paesi e nelle diverse culture. Se, da una parte, a livello mondiale, è consolidata e accettata la loro importanza nutrizionale, paradossalmente, al momento manca una definizione chiara e condivisa di cosa esattamente s'in-



La raccomandazione degli esperti è che almeno la metà dei cereali assunti giornalmente sia di tipo integrale.

TABELLA 2
SFARINATI INTEGRALI DI FRUMENTO SECONDO L'ATTUALE NORMATIVA ITALIANA

Tipo di sfarinato	Ceneri % s.s.		Proteine % s.s. (N x 5,70) min.
	min.	max	
Farina di grano tenero tipo 00	-	0,55	9,00
Farina di grano tenero tipo 0	-	0,65	11,00
Farina di grano tenero tipo 1	-	0,80	12,00
Farina di grano tenero tipo 2	-	0,95	12,00
Farina di grano tenero tipo integrale	1,30	1,70	12,00
Semola	-	0,90	10,50
Semolato	0,90	1,35	11,50
Farina di grano duro	1,36	1,70	11,50
Semola integrale	1,40	1,80	11,50

tenda per cereale o prodotto finito integrale. Ciò è testimoniato ad esempio dal fatto che negli Stati Uniti e nel Regno Unito è definibile integrale un prodotto avente un contenuto in peso di sfarinati integrali uguale o superiore al 51% (anche se deve essere specificato in etichetta), mentre per la Svezia e la Danimarca il requisito è di almeno il 50% su base secca, mentre per la Germania il minimo è il 90%.

Per quanto riguarda la legislazione nazionale (legge n. 580, del 4 luglio 1967 e il successivo aggior-

namento con Dpr n. 187 del 2001) vengono definiti come pane o pasta integrale i prodotti ottenuti con l'esclusivo impiego rispettivamente di farina integrale o semola integrale, caratterizzate da un intervallo di ceneri e da un contenuto minimo di proteine specifico e diverso da quello delle altre farine (tipo 00, 0, 1 e 2) o semole (semola, semolato, farina di semola) con diversi gradi di raffinazione (Tabella 2).

La normativa prevede inoltre che sia la farina, sia la semola integrale, provengano "direttamente



La diffusione dei prodotti integrali è, per l'industria alimentare, un'opportunità in termini d'innovazione, ma rappresenta anche una sfida dal punto di vista tecnologico e applicativo.

dalla macinazione del grano” intendendo che esse siano ottenute presso un impianto di macinazione. I parametri indicati sono vincolanti nei casi in cui gli sfarinati integrali indicati siano destinati alla vendita diretta, alla panificazione o alla produzione di pasta integrale.

In base alla Circolare n. 168 del 10 novembre 2003, l'uso della denominazione “integrale” è ammesso in modo meno restrittivo nel caso di prodotti diversi (es. biscotti) ottenuti sia con “l'utilizzo di farina di frumento integrale acquistata come tale da aziende molitorie, sia nel caso in cui si ottenga tale prodotto, con le medesime caratteristiche...” ricostituendolo presso il sito produttivo in cui viene utilizzato “aggiungendo crusca e/o cruschetto alla farina di grano”.

Il tentativo di creare una serie di definizioni e regole comuni, quale base per una successiva normativa, appare un cammino di non facile e immediata realizzazione. Questo, in relazione alle importanti implicazioni che esso comporta, come la messa a punto di una definizione universalmente condivisa, basata anche su requisiti oggettivi e misurabili per identificare come integrale uno sfarinato così come i prodotti finiti in cui esso è impiegato. Inoltre, tale definizione dovrebbe armonizzarsi con le moderne tecniche industriali di macinazione, con gli aspetti di *food safety* e di salubrità, salvaguardando la sua utilità e coerenza nelle linee guida e nei modelli alimentari, nelle dichiarazioni nutrizionali e nell'informazione verso i consumato-

ri. Numerosi e diversi appaiono i settori e gli ambienti chiamati in causa: industriale-produttivo, tecnico-analitico, normativo-legislativo, medico-nutrizionale, comunicativo.

Per far fronte a un tale impegno, sono sorti diversi gruppi di lavoro o *task force*, organizzati dalle maggiori associazioni internazionali operanti nel mondo dei cereali, a livello scientifico ma anche produttivo, pubblici e privati, in collaborazione con enti sanitari. Per citare le più importanti, si ricordano *Aacc, International Whole Grains Task Force (Wgtf), Icc Working Group (Definition and analysis of whole grain), Oldways, Whole Grains Council, Grain and Health foundation Us, Fda (US Food and Drug Administration), Usda (Us Department of Agriculture)* e, per l'Europa, *Healthgrain Consortium*, creatosi al termine dell'omonimo progetto (2005-2010) che ha rappresentato uno dei più significativi approfondimenti scientifici e applicativi nel settore dei cereali e di quelli integrali in particolare.

Il dibattito all'*Healthgrain Consortium*

Di seguito, si riportano e commentano i principali punti in discussione, definiti con una buona concordanza di vedute tra i partecipanti al dibattito in atto, organizzato dall'*Healthgrain Consortium*. C'è accordo circa i tipi di cereali che possono essere fonte di cereali integrali: accanto ai più diffusi (riso, frumento, mais, orzo, avena, segale) anche quelli meno noti (miglio, sorgo, teff, triticale, riso selvatico) e i cosiddetti pseudocereali (grano saraceno, amaranto, quinoa), con esclusione dei legumi (soia) o dei semi oleosi (semi di lino, di girasole, ecc.). Sostanziale concordanza anche nella definizione di cereale integrale in cui, indipendentemente dallo stato fisico (intatto, macinato, rotto, fioccato), le principali parti morfologiche (endosperma, germe e crusca) devono essere presenti nelle stesse relative proporzioni con cui sono presenti nella cariosside originale.

È ammessa una perdita dei componenti (pari al 2% della cariosside totale oppure al 10% di crusca), in relazione all'applicazione di operazioni di pulizia dei cereali.

Coerentemente al flusso di trasformazione adottato dalla quasi totalità dei moderni impianti molitori industriali, è accettata la temporanea separazione dei componenti della cariosside e loro successiva unione a valle del processo stesso (ricombinazione), purché ciò garantisca il ritorno alla composizione originale secondo la definizione precedentemente riportata.

Gli aspetti da chiarire

I punti descritti sono fondamentali per cominciare a fissare e condividere alcuni elementi essenziali, ma a loro volta non mancano aspetti che richiedono ulteriori chiarimenti e approfondimenti.



Diverse sono le frazioni di crusca ottenibili in un molino.

Non è stabilito quale sia il valore (o meglio l'intervallo di valori) che definisce il corretto rapporto dei tre componenti della cariosside. Appare necessario individuare dei marcatori specifici per ciascuna parte, in modo da rendere possibile la relativa quantificazione. Di tali marcatori andrebbe delimitato il campo di variabilità tollerabile, dato la loro prevedibile oscillazione naturale (tipo di cereale, condizioni agronomiche di coltivazione, variabilità annuale dei raccolti, ecc.).

Considerando come i principali contaminati (fitofarmaci, micotossine, metalli pesanti) si localizzano sulle parti esterne della cariosside (sulla crusca in particolare) è da chiedersi se un ampliamento della perdita ammissibile di componenti (3-5%) rispetto a quella indicata, non sia auspicabile per ridurre il grado di rischio e quindi garantire maggiormente la salubrità dei cereali integrali.

Come già accennato, la possibilità di ricombinazione delle frazioni molitorie è corretta e coerente con la realtà della tecnologia molitoria moderna. Inoltre, ciò rende possibile intervenire opportunamente su parti della cariosside al fine di migliorarne l'impiego (stabilizzazione termica del germe). La ricombinazione sembra sia ammessa all'interno della spessa specie di cereale, ma non è chiaro se sia concesso ricombinare le componenti delle cariossidi appartenenti allo stesso lotto di macinazione originario (principio d'identità) oppure sia possibile anche una ricombinazione di componenti provenienti da lotti diversi (principio di equivalenza).

Attualmente esiste una larga diffusione e impiego



A livello mondiale manca una definizione chiara e condivisa di cosa s'intenda per cereale o prodotto finito integrale.

d'ingredienti ricavati dalla selezione e concentrazione di alcuni componenti della cariosside dei cereali, al fine di arricchire in modo mirato il tenore di uno specifico nutriente (es. fibre): è da capire se questo tipo d'impiego possa essere ricondotto all'interno dei criteri descritti ed eventualmente in che modo ciò possa essere realizzato. È opportuno infine ricordare come la diffusione dei prodotti integrali sia per l'industria alimentare un'opportunità in termini d'innovazione ma al contempo essa



MOLITECNICA SUD
di Giuseppe Pellicola & Figli
 Sede legale e stabilimento:
 S.P. per Ruvo di Puglia, km 1,300
 C.da Torre La Macchia-70022 Altamura (BA)
 Tel. +39.080.3101016 - Fax +39.080.3146832

*OGNI GIORNO E' UNA FIERA!
 VENITE A TROVARCI*




IMPIANTO di RAFFINAZIONE E SELEZIONE
 GRANULOMETRICA dello ZUCCHERO

www.molitecnicasud.com

info@molitecnicasud.it

rappresenta anche una sfida dal punto di vista tecnologico-applicativo. Ricordando quanto accennato nella prima parte, l'impiego dei cereali integrali introduce nuove variabili nei processi produttivi sviluppati per l'impiego di sfarinati raffinati e apporta variazioni delle caratteristiche organolettiche (colore, struttura, sapore) dei prodotti finiti che devono essere opportunamente modulate e gestite al fine di garantire qualità e gradimento da parte dei consumatori.

In conclusione, quanto esposto indica come questo tema presenti un quadro ancora abbastanza complesso, frammentato e in continua evoluzione ed è difficile prevedere in quanto tempo sarà possibile raggiungere gli obiettivi descritti: quello che è certo è che il cammino è iniziato e che ci sono tutti i presupposti perché sia portato a termine con successo. ■

Roberto Ranieri
Open Fields Srl
r.ranieri@openfields.it

Bibliografia

- Dykes L., L.W. Rooney . *Phenolic Compound in Cereal Grains and Their Health Benefits*. *Cereal Foods World*, May-June 2007, Vol. 52, N°3, 105-111.
- Efsa. *Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to whole grain (ID 831, 832, 833, 1126, 1268, 1269, 1270, 1271, 1431) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006*. *EFSA Journal* 2010, 8(10), 1766.
- Gazzetta Ufficiale n. 189 del 29-07-1967. Legge 4 luglio 1967, n. 580. *Disciplina per la lavorazione e commercio dei cereali, degli sfarinati, del pane e delle paste alimentari*.
- Gazzetta Ufficiale n. 117 del 22-05-2001. Decreto del Presidente della Repubblica 9 febbraio 2001, 187. *Regolamento per la revisione della normativa sulla produzione e commercializzazione di sfarinati e paste alimentari, a norma dell'articolo 50 della legge 22 febbraio 1994, n. 146*.
- Gazzetta Ufficiale n. 4 del 07-01-2004. Circolare 10 novembre 2003, n.168 *Etichettatura, presentazione e pubblicità dei prodotti alimentari*.
- Harriman C. *Whole Grain Synergy Brings Success*. *Cereal Foods World*, March-April 2008, Vol. 53, N°2, 97-98.
- Jones J.M. *Whole Grain and Dietary Fiber Continue to Win Honors in Preventing Various Diseases*. *Cereal Foods World*, September-October 2007, Vol. 52, N°5, 286-288.
- Jones J.M. *Whole Grain- Issues and Deliberations from the Whole Grain Task Force*. *Cereal Foods World*, September-October 2008, Vol. 53, N°5, 260-264.
- Jonnalagadda S.S., L. Harnack, R.H. Liu, N. McKeown, C. seal, S. Liiu, G.C. Fahey. *Putting the Whole Grain Puzzle Together: Health Benefits Associated with Whole Grains-Summary of American Society for Nutrition 2010 Satellite Symposium*. *The Journal of Nutrition*, March 30, 2011, 1011S-1022S.
- Kumar V., A.K.Sinha, S. Amit, P.S. Harinder Makkar, K. Becker. *Dietary roles of phytate and phytase in human nutrition*. *Food Chemistry* (2010), 120, 945-959.
- Landberg R., A. Kamal-Eldin, A. Andersson, B. Vessby, P. Åman. *Alkylresorcinols as biomarkers of whole-grain wheat and rye intake: plasma concentration and intake estimated from dietary records*. *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 87, No. 4, 832-838, April 2008.
- Lindfauer M.G. *National and international definitions of wholemeal*. *Proceeding of 17th Foodstuff Law Day for Cereals Products*, Cereals Research Association, Detmold, June 22, 2010.
- Liu R.H. *Health benefits of whole grain phytochemicals*. *Food Engineering & Ingredients*, November 2010, Vol. 35, 18-22.
- Liu R.H. *Whole grain phytochemicals and health*. *Journal of Cereal Science*, 2007, 46, 207-219.
- Marquart L., G. Fulcher; J. Slavin. *Whole grains and health: past, present and future*. *AIB Technical Bulletin*, February 2003, Vol. XXV, Issue 2.



La normativa italiana sui prodotti integrali prevede che sia la farina, sia la semola integrale, provengano "direttamente dalla macinazione del grano" intendendo che esse siano ottenute presso un impianto di macinazione.



La diffusione dei prodotti integrali rappresenta per l'industria alimentare un'opportunità in termini d'innovazione ma, anche, una sfida dal punto di vista tecnologico-applicativo.

- Miller H.E., F. Rigelhof, L. Marquart, A. Prakash, M. Kanter. *Whole-Grain Products and Antioxidants*. *Cereal Foods World*, February 2000, Vol. 45, N°2, 59-63.
- O'Neil CE, M. Zhanovec, S.S. Cho, T.A. Nicklas. *Whole grain and fiber consumption are associated with lower body weight measures in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004 Nutrition Research Nutr. Res.* 2010 Dec30(12), 815-822.
- Pomeranz Y. *Wheat Chemistry and Technology, Volume I, Ed. AACC, Third Edition*, 1988, 47-95.
- Schatzkin A., Y. Park, F. M. Leitzmann, R. Albert. *Prospective Study of Dietary Fiber, Whole Grain Foods, and Small Intestinal Cancer*. *Gastroenterology* 2008;135:1163-1167.
- Slavin J., L. Marquart, D. Jacobs. *Consumption of Whole-Grain Foods and Decreased Risk of Cancer: Proposed mechanisms*. *Cereal Foods World*, February 2000, Vol. 45, N°2, 54-57.
- The Healthgrain Consortium. *Whole grain definition*. February 2010, 1-4.
- The Healthgrain project (*Exploiting Bioactivity of European Cereal Grains for Improved Nutrition and Health Benefits*), funded by the European Community Sixth Framework Programme, 2005-2010 Food-Ct-2005-514008.
- U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. *Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7th Edition*, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, December 2010.
- Vitaglione P., A. Napolitano, V. Fogliano. *Cereal dietary fibre: a natural functional ingredient to deliver phenolic compounds into the gut*. *Trends in Food Science & Technology*, Volume 19, Issue 9, September 2008, 451-463.
- www.eatwell.gov.uk/healthydiet/nutritionessentials
- www.choosemyplate.gov
- www.icc.or.at/working_groups/whole_grain



risanamento e pittura degli esterni di opifici industriali



rivestimenti con resine epossidiche per alimenti di silos e celle



rivestimenti anticorrosivi di strutture metalliche, rivestimenti di pavimenti con resine autolivellanti



via trani km 1,5 / c.p. 343
70031 andria (bt) / t/fx 0883.557543
www.pi-sa.it info@pi-sa.it



certificazione sistema di gestione per la qualità UNI N ISO 9001:2000 (C1880) certificato n. 1878/2