

# INDICE

---

	<b>RICERCA</b>	5
	Storia	6
	Componentistica	15
	- Impianto frigorifero	16
	- Coibentazione	17
	Ricerca di mercato	22
	- No-Frost	24
	- Statico	26
	- Tipologie	28
	Gestione	30
	- Conservazione alimenti	33
	- Disposizione alimenti	35
	Consumi e certificazioni	36
	<b>BRIEF DI PROGETTO</b>	38
	4Stagioni	39
	- Catalogo	40
	- Rilievo	43
	- Rilievo 3D	48

---

	The Frog thinking .....	49
---	-------------------------	----

## TAVOLI DELL' INNOVAZIONE .....

53

	Le stagioni .....	54
---	-------------------	----

	Se il frigo parlasse .....	58
---	----------------------------	----

	Mappe mentali .....	62
---	---------------------	----

	La matrice delle idee .....	70
--	-----------------------------	----

## MATERIALI E TECNOLOGIE INNOVATIVE .....

74

	Pannelli V.I.P. ....	75
---	----------------------	----

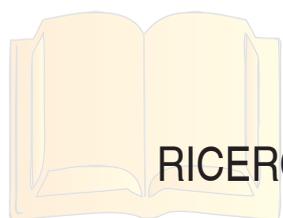
	Il sottovuoto .....	80
---	---------------------	----

- Il vuoto come coibente .....	82
--------------------------------	----

	A.A.A. ....	84
---	-------------	----

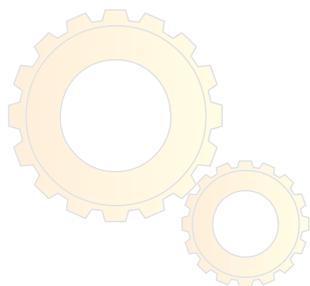
- Vitaminsafe .....	86
---------------------	----

	Pastorizzatore .....	87
---	----------------------	----



# RICERCA

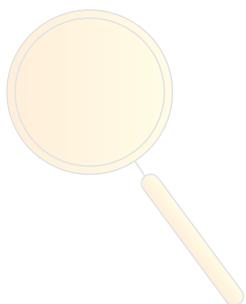
6 - 37



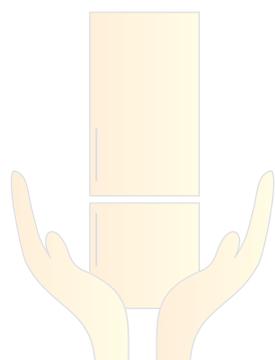
Ricerca storica



Componentistica



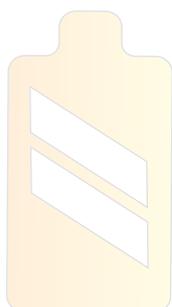
Ricerca di mercato



Gestione del frigorifero



Consumi e certificazioni



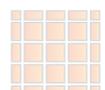
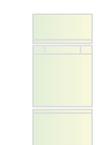
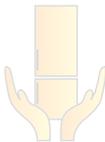
## Ricerca storica

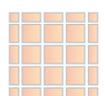
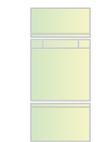
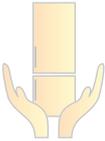
La storia della conservazione degli alimenti, come tutte le altre storie, ha inizio la notte dei tempi e probabilmente dobbiamo farla risalire alla stessa comparsa dell'uomo sulla Terra.

Conservare un alimento ha infatti questa motivazione fondamentale: permetterne l'utilizzazione differenziata nel tempo e nello spazio, svincolata da limitazioni temporali e logistiche, per cui conservare un alimento per poterlo consumare in tempi e luoghi diversi da quelli di produzione è stata un'esigenza che se non ha interessato i primi esseri umani, che vivevano allo scopo di procurarsi cibo da consumare immediatamente, sicuramente è diventata una necessità per le prime forme sociali del clan, soprattutto via via che esso da nomade si trasformava in stanziale e da quando è iniziata l'attività agricola di produzione vegetale e allevamento animale.

Nessuno ci potrà mai indicare a quale popolo o a quale inventore si possano collegare con certezza i processi di congelamento, essiccazione, salatura e affumicamento, si può senz'altro affermare che tali procedimenti, che stanno alla base di tecniche di conservazione tuttora utilizzate, si possono far risalire alla preistoria dell'uomo. Sicuramente fu la natura stessa a indicare le prime possibilità di conservazione: la frutta che restava sugli alberi, seccava e non perdeva commestibilità, gli animali che restavano sepolti sotto la neve e il ghiaccio o i pesci che restavano inclusi nelle saline naturali sono sicuramente stati i primi esempi di conserve. Il commercio del pesce salato, salato e affumicato si faceva già nell'antico Egitto e presso i Fenici ed era noto ai Greci e ai Romani. Come metodo di conservazione si sviluppò soprattutto fra i popoli marinari del Nord-Europa (all'olandese William Beukels si fa risalire la scoperta dell'affumicamento delle aringhe nella prima metà del XV secolo, ma si trovano tracce di tale tecnica in documenti inglesi e francesi antecedenti di almeno duecento anni). L'uso di prodotti salati ed essiccati risale al primo millennio d.C. (esistono bassorilievi romani che riportano sagome di prosciutti), il prosciutto di Parma trova tracce di progenitori nel XIII secolo e nel 1500 Bologna era rinomata per i salumi e gli insaccati, mentre la scoperta dello zucchero determina nel XV secolo la nascita dei primi canditi in Liguria. L'impiego di un effetto protettivo di sostanze chimiche naturali (resine e balsami) era noto ai Romani (Vitruvio ricorda che dal cedro si ottiene un olio capace di conservare qualsiasi sostanza; il cuoco imperiale Gabrio Apicio nel suo "De re coquinaria" afferma di sapere conservare la carne con il miele, l'aceto, il sale e la mostarda e Palladio, nel IV secolo, raccomandava di conservare le olive facendone strati compatti colmati con miele, aceto e sale).

La conservazione degli alimenti, cioè il complesso di tecniche che permettono di ottenere l'inibizione delle cause di alterazione, precede l'individuazione delle cause stesse (microrganismi, enzimi e agenti chimici e fisici) e trova il suo inizio nell'empirismo geniale di Nicolas Appert, pasticcere in rue de Quincampoix a Parigi, che dopo numerosi tentativi a partire dal 1796 realizza in un piccolo atelier a Ivry-sur-Seine le prime conserve in vasi di vetro: due le intuizioni fondamentali, il riscaldamento in acqua bollente e la chiusura ermetica del vaso in fase di bollitura. Le stesse che aveva alcuni anni prima individuato l'abate





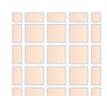
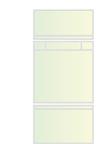
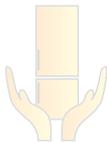
Lazzaro Spallanzani in Italia, senza peraltro darne particolare diffusione, se non in alcuni scritti dei suoi “Opuscoli” e le stesse indicate dallo svedese Scheele per la conservazione dell'aceto (1782).

Ne fa oggetto di una pubblicazione fondamentale, il *Livre de tous les ménages, ou l'art de conserver plusieurs années toutes les substances animales et végétales* del 1804, che apre con un assunto sicuramente ottimistico: “Con questo processo, Vi sarà possibile trasferire nella vostra cantina tutto quanto il vostro orto produce in primavera, in estate e in autunno e dopo parecchi anni Voi troverete i vostri alimenti vegetali ancora buoni e sani come quando li avete raccolti e con una certa preveggenza potrete premunirvi per eventuali periodi di indigenza e carestia” e si aggiudica il premio di 12.000 franchi messo in palio dal Direttorio francese per chi avesse presentato il miglior progetto per la fornitura di alimenti conservati all'esercito francese. Nello stesso anno apre la prima fabbrica di conserve a Massy, nella banlieue parigina e i fagioli e i piselli in scatola della ditta Appert sono utilizzati con successo dal presidio militare del generale Caffarelli al porto di Brest.

Appert fece una ricerca attentissima e molto laboriosa presso vetriere, fabbricanti di tappi di sughero e di collanti per trovare i materiali idonei a sopportare il calore, le pressioni interne e a resistere all'acqua: la ricerca fu proficua, ma la sua tecnica rimase comunque laboriosa, scomoda e con evidenti gravi limitazioni ad una ampia diffusione.

Negli stessi anni (1810) proprio in Inghilterra Peter Durand presenta il brevetto per un metodo di conservazione degli alimenti mediante riscaldamento entro recipienti di latta e viene riconosciuto come l'inventore delle scatole in banda stagnata, impropriamente in quanto in precedenza Dutch aveva proposto contenitori di latta per pesce conservato sotto sale; Durand non sfrutta il brevetto e lo cede a Bryan Donkin e a John Hall che lo perfezionano applicando la saldatura del coperchio a fine cottura. E così, mentre Appert viene osannato in Francia, la sua invenzione trova un interesse particolare al di là della Manica, in quell'Impero britannico, molto più pronto a sfruttare la novità per alimentare le proprie truppe marine in navigazione verso le colonie, di quanto lo sia lo stesso Napoleone nei confronti delle proprie e fabbriche di conserve sono ormai alcune centinaia.

Come già detto, Appert fu un inventore e non uno scienziato: ottenne il risultato senza individuarne i meccanismi che lo determinavano: Guy-Lussac e Liebig pensarono di individuare nell'eliminazione quasi completa dell'ossigeno la causa della raggiunta stabilità (ma non si può dimenticare che Catone, due secoli a.c., raccomanda l'impiego di oli e grassi per ricoprire il vino nelle anfore e Plinio riportava già ai suoi tempi l'ipotesi generalmente accettata che fosse l'aria l'elemento corruttore del cibo, ricordando le pratiche di isolamento della frutta mediante colate di cera o resina). Su questa linea si giustificano le modifiche consigliate da Angilbert nel 1823 in Francia, da Kensett due anni dopo in America, e infine da Fastier nel 1839 tese a rendere completa questa eliminazione dell'ossigeno: lasciare un piccolo foro attraverso il quale l'aria potesse uscire durante l'ebollizione, da chiudere immediatamente dopo mediante saldatura.



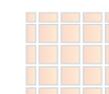
Questa tecnica è stata usata fino ad alcuni anni fa, per esempio, per la mortadella in scatola, ma in questo caso il foro aveva anche la funzione di fare uscire il grasso in eccesso colato durante la cottura. Un notevole passo avanti si ebbe quando Allen Taylor propose un metodo per la preparazione di scatole stampate con orli aggraffati nel 1847; prima un buon lattoniere riusciva a produrre non più di 100 scatole al giorno.

Si intravide poi la necessità di avere temperature superiori a quella del bagno maria e Favre e Collin nel 1850 proposero l'impiego di soluzioni saline rispettivamente di sale marino e di cloruro di calcio per innalzare la temperatura oltre i 100°C. Ma a questo punto diventava determinante avere confezioni che potessero sopportare anche l'ebollizione interna del prodotto. Il grande passo avanti si ebbe solo con l'impiego dell'autoclave e in pratica venne utilizzata una pentola di Papin alla quale un pronipote di Appert, Chevalier, nel 1852 applicò il manometro, rendendo così possibile il controllo delle temperature di riscaldamento. Se l'omologo scientifico di Appert fu Lazzaro Spallanzani, capace di confutare scientificamente le asserzioni di Needham e Buffon sulla generazione spontanea e quindi sulla ineluttabilità del fenomeno di degradazione, fu il grande Pasteur, che fra gli anni 1860-70, individuò nello sviluppo dei microrganismi la causa principale delle alterazioni degli alimenti e nel loro trattamento di inattivazione attraverso il calore il fondamento del metodo di conservazione adottato da Appert. Ogni fermentazione è provocata da esseri viventi, i cui germi (le <uova> di Spallanzani) sono ubiquitari e molto numerosi; se con il calore si eliminano questi germi e con un contenitore ermetico si annulla la possibilità di ricontaminazione, l'alimento si conserverà per un tempo teoricamente infinito.

L'intuizione scientifica di Pasteur rimase tuttavia isolata nelle sue pubblicazioni scientifiche e non ebbe riscontro pratico per almeno cinquant'anni in un'industria che stava prepotentemente sviluppandosi in tutto il mondo. Si continuarono a produrre alimenti in scatola senza che la microbiologia alimentare progredisse adeguatamente e senza soprattutto che costituisse occasione di applicazione alla tecnica di preparazione delle conserve in scatola.

Pochi anni dopo Tyndall, un irlandese che abitava a Chamonix, propose una alternativa all'uso di autoclavi, che trova fondamento sul fatto che la resistenza al calore delle forme vegetative è molto minore di quella delle spore per cui la geminazione delle spore e la sterilizzazione frazionata per un'ora al giorno per 2-3 giorni consecutivi delle forme vegetative via via formatesi consente di ottenere una conserva stabilizzata con trattamenti termici molto più blandi a temperature di circa 70-80°C. La tecnica, detta appunto tyndallizzazione venne applicata ai piselli e al latte e venne da Tyndall spiegata con una ipotetica minor resistenza di organismi debilitati da stress precedenti.

Sulla linea indicata da Pasteur si è poi innestato lo studio della microbiologia alimentare e della sua applicazione industriale (sterilizzazione termica): l'effetto del mezzo e in particolare del pH fu individuato da Bigelow e Catchart nel "mitico" Bull. 17-L della National Canner Association statunitense, Bitting studiò



l'influenza delle caratteristiche fisiche del prodotto sulla penetrazione del calore, Thompson del formato e della natura del contenitore e Belser i meccanismi di penetrazione del calore in funzione della temperatura del mezzo riscaldante. È questo il periodo nel quale la stabilizzazione degli alimenti ottenuta mediante trattamenti termici esce dallo stato di arte che l'aveva caratterizzata nel XIX secolo per cercare di diventare, seppur lentamente e faticosamente, tecnologia e scienza: vengono scoperti i batteri alterativi termofili e molti ricercatori cominciano ad approfondire gli aspetti fisici, chimici, chimico-fisici e biologici della sterilizzazione mediante il calore stabilendo sempre con maggior accuratezza i trattamenti da applicare e riducendo conseguentemente i rischi connessi con il consumo di conserve.

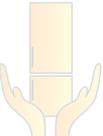
Sono degli anni antecedenti o immediatamente seguenti al primo conflitto mondiale anche alcune importanti intuizioni che non sarebbero state applicate se non molti anni dopo: ad esempio l'impiego delle altissime pressioni per la sterilizzazione microbiologica degli alimenti che sembra costituire uno degli interessi maggiori per il prossimo millennio che si apre. Nel 1919 Dunkey pone le basi per quello che sarà il confezionamento asettico.

Iniziano anche nello stesso periodo i primi tentativi di meccanizzazione e si assiste naturalmente ad una prima specializzazione dell'industria produttrice d'impianti strettamente legata all'interesse specifico delle produzioni agricole da trasformare: la Francia si orienta soprattutto sugli ortaggi verdi e Ringelmann nel 1888 progetta per la ditta Fauré una sbaccellatrice per piselli a tamburo, mentre in Italia e in particolare a Parma le officine Luciani cominciano a creare quell'industria di impianti per la trasformazione del pomodoro da cui prende la sua ragion d'essere la Mostra delle Conserve Alimentari inaugurata a Parma nel 1939 e questo stesso CIBUS Technologie che ne è in parte l'erede.

È di questo periodo anche il passaggio della tecnologia alimentare dallo stato di stimolante investigazione a quello di vera scienza.

Sorgono Istituti di ricerca universitaria e non finalizzati alla Food technology, (a Parma la Regia Stazione per l'Industria delle conserve alimentari), iniziano le pubblicazioni importanti riviste specializzate, la letteratura specialistica non si limita a riportare ricette di produzione, ma cerca di affrontare i problemi dal punto di vista teorico e scientifico: si comincia a parlare di effetto di letalità, si mettono a punto le tecniche di esatta rilevazione delle curve di penetrazione del calore, gli impianti vengono progettati secondo principi ingegneristici e non soltanto empirici.

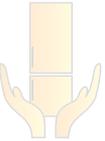
Fra le due guerre mondiali si assiste ad una diffusione eccezionale di stabilimenti di produzione di conserve sia negli USA sia in Europa, ma è proprio in quegli anni che si creano alcune premesse negative per una maggior diffusione delle stesse: gli eventi bellici determinano la necessità di produrre soprattutto per l'esercito e quindi più o meno inconsciamente e non sempre in modo giustificato il consumatore tende ad associare l'idea di conserva in scatola con alimento di emergenza che non sempre si caratterizza per connotati qualitativi adeguati.



Subito dopo la seconda guerra mondiale si cominciano a costruire impianti di grandi dimensioni (basta pensare agli sterilizzatori idrostatici Mitchell), evaporatori sotto vuoto in multiplo effetto per il pomodoro, cominciano ad apparire le prime pelatrici e i cooker-cooler a scatola rotante, trasportatori idraulici e pneumatici per piselli: anche la produzione di conserve sta diventando una vera industria e si assiste ad una riduzione di unità produttive ma ad un sensibile incremento delle produzioni. L'importanza della mano d'opera è sempre molto alta ma la meccanizzazione ormai sopperisce soprattutto alle operazioni più onerose, rendendo il lavoro meno pesante e più rapido.

Dal 1940 in poi si cominciano ad applicare le citate intuizioni di Dunkey sul confezionamento asettico: è la rivoluzione copernicana delle conserve, per cui la fase di stabilizzazione microbiologica è precedente al confezionamento, rendendo così la produzione libera da vincoli legati al tipo di imballaggio (termoresistente e quindi necessariamente rigido), al suo formato (per cui l'intensità del trattamento e di conseguenza le caratteristiche organolettiche del prodotto sono diverse in base alla pezzatura della confezione) e alla disponibilità di acqua idonea per il raffreddamento. Il primo impianto industriale è quello proposto dalla Martin/Dole, che usa ancora contenitori metallici presterilizzati, riempiti con prodotto prima sterilizzato e raffreddato preliminarmente con il sistema HTST, in ambiente mantenuto asettico ma comunque aperto. Si passa poi ai contenitori fissi (o trasportabili) di grandi dimensioni.

Dal 1960 in poi si assiste ad una divaricazione netta fra USA e Europa in seguito all'autorizzazione all'impiego dell'acqua ossigenata come mezzo sterilizzante, non concessa negli USA. In Europa ci si dirige prepotentemente verso l'impiego dei materiali flessibili (accoppiati plastica/carta/alluminio) che consentono la formazione del contenitore al momento stesso del riempimento: viene destinato alle piccole confezioni (il tetraedro poi trasformato in parallelepipedo della Tetra-pack), per poi passare circa vent'anni dopo anche ai contenitori flessibili da 200 e 1000 kg. Negli Usa, invece, si continua a privilegiare il contenitore metallico di piccola, media o grandissima capacità (silos di 500-600 mc) fino all'approvazione da parte della FDA dell'acqua ossigenata (1980).



Impossibile non citare, accennando ai cenni storici del frigorifero, alla ghiacciaia, antenato per eccellenza di questo elettrodomestico oggi bene comune. Considerevoli strutture in ghiaccio di buone dimensioni che venivano poste in grandi contenitori (ghiacciaie appunto), ove si rendeva possibile conservare gli alimenti oltre che mantenerli freschi anche per essere così serviti.

Sin dai tempi dei romani la neve e il ghiaccio venivano immagazzinati in buche o in grotte naturali ed utilizzati sia per rinfrescare le bevande che per conservare i cibi. Tuttavia solo dopo la conquista della Grecia, i Romani riuscirono ad imparare il rivoluzionario modo di utilizzare la neve e il ghiaccio.

Nel Medioevo l'uso della conservazione del ghiaccio decadde per riprendere poi intorno al XV secolo, grazie ai rinnovati contatti con il mondo arabo.

In genere le neviere risalenti a questo lungo periodo erano parzialmente interrato; erano nella maggior parte dei casi circolari e coperte a tetto, ma talora anche nascoste da uno spesso strato di terra, mentre l'area circostante veniva dotata di alberi ad alto fusto e con larghe chiome per mantenere l'edificio all'ombra.

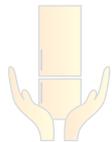
Le ghiacciaie potevano essere costruite anche in mattoni, ma spesso erano semplici buche nel terreno ove il ghiaccio o la neve venivano pressati alternati a strati di paglia e coperti da foglie secche o stracci di lana.

In un tempo come il Rinascimento esistevano veri e propri locali, situati in cantine o comunque in apposite sedi al riparo dal caldo, locali adibiti a ghiacciaie. Grazie alla considerevole presenza di ghiaccio che veniva posto svolgevano il ruolo delle moderne celle frigorifere.

Questi locali nell'800 venivano accuratamente ricoperti di paglia intrecciata sulle pareti, pavimento compreso (un primitivo esempio di coibentazione), affinché il ghiaccio, ricavato dalla neve pressata, si potesse stipare e conservare il più a lungo possibile, dando di conseguenza la possibilità di conservare alimenti al suo interno e fornire ghiaccio quando necessario. Questi locali noti come neviere venivano costruiti in luoghi al riparo dalla luce del sole, per mantenere quanto più possibile la temperatura bassa. La neve veniva commercializzata da persone autorizzate che potevano garantirne una certa purezza, non poteva logicamente venire impiegata neve che contenesse al suo interno sporcizia che andasse ad inquinare gli alimenti da conservare a basse temperature.

Fino agli anni intorno al 1930 infatti, le aziende che commercializzavano ghiaccio si potevano ancora trovare: solitamente posizionate in luoghi freschi, dove poter sfruttare freddo e acqua prodotti ovviamente dalla natura. Il ghiaccio prodotto nei mesi invernali veniva accuratamente posizionato in magazzini che ne garantivano la conservazione fino all'estate.

Nei mesi freddi si poteva isolare acqua grazie a delle dighe e lasciarla ghiacciare, successivamente il ghiaccio veniva spaccato e conservato in idonei locali dove uno strato di foglie e paglia svolgeva il ruolo di materiale isolante.



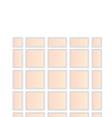
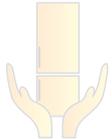
La storia del frigorifero. L'invenzione del frigorifero ha contribuito notevolmente a far sviluppare il sistema dei trasporti e la globalizzazione del mercato agroalimentare rendendo possibile la refrigerazione dei prodotti deperibili, il trasporto su lunghi tragitti e la conservazione nel tempo dei prodotti alimentari. La refrigerazione degli alimenti sostituisce le precedenti tecniche tradizionali di conservazione basate sulla salagione e sulla essiccazione, le quali hanno lo svantaggio di modificare le qualità organolettiche degli alimenti.

La storia del frigorifero come elettrodomestico a tutti gli effetti, ha una storia relativamente breve, si è reso possibile infatti il suo comune utilizzo quando la corrente elettrica ha iniziato ad essere portata nelle abitazioni.

Tuttavia, come sempre accade, i primi a potersi permettere sia maggiore consumo di energia elettrica che elettrodomestici come in questo caso il frigorifero, furono le persone più abbienti, che fino a poco tempo prima disponevano delle ghiacciaie.

La lunga strada della conquista del freddo inizia nell'antica Persia del 1700 a.C. con l'invenzione della ghiacciaia. Per arrivare alle prime macchine frigorifere è però necessario attendere il XVIII secolo quando, nel 1748, William Cullen dell'Università di Glasgow costruisce la prima macchina refrigerante artificiale. Nel 1805 Oliver Evans progetta la prima macchina refrigerante basata sul vapore al posto del liquido. Nel 1834 Jacob Perkins (Usa) realizza il primo frigorifero domestico con sistema di compressione. Nel 1857 l'australiano James Harrison inventa la prima macchina di refrigerazione destinata alla conservazione dei prodotti industriali. E' utilizzata per la prima volta nelle industrie di Geelong (Victoria). Nel 1859 il francese Ferdinand Carré inventa una macchina refrigerante basata sull'utilizzo dell'ammoniaca come liquido refrigerante intermedio. Il liquido intermedio si trasforma in calore e successivamente in condensa raffreddando il corpo. L'ammoniaca è però poco adatta ad essere utilizzata come liquido intermedio in quanto ha lo svantaggio di essere corrosiva.

Nel Novecento un grande contributo alla tecnologia della refrigerazione arriva dai progetti di Willis Haviland Carrier con l'invenzione della condizionatore d'aria. Nel 1923 Frigidaire introduce il primo scompartimento autonomo per la congelazione. Nello stesso periodo fanno la prima comparsa sul mercato i frigoriferi con la porta metallica rivestita di porcellana. Per ricordare qualche nome tra i primi pionieri nella produzione dei frigoriferi basti citare alcuni nomi: Charles Tellier, David Boyle, Raoul Pictet ecc. Carl von Linde è il primo a brevettare un mini-frigorifero compatto. I primi frigoriferi della storia richiedono l'installazione di parti meccaniche, di un motore e di un compressore. Nel 1931 l'ammoniaca, liquido intermedio finora utilizzato nei frigoriferi, viene sostituita con il Freon (idrocarburi alogenati) il quale ha però l'handicap di provocare il buco nell'ozono e successivamente con altri liquidi con pari caratteristiche termodinamiche ma a minore impatto ambientale. La separazione dello spazio freezer diventa abbastanza comune negli anni Cinquanta. Gli anni Settanta e gli anni Ottanta sono caratterizzati da notevoli miglioramenti



incrementali della tecnologia. Verso la fine degli anni Ottanta il gas Freon si scopre essere una delle principali cause del buco nell'ozono. Viene quindi sostituito con liquidi refrigeranti a minore impatto ambientale.

Gli studi che hanno potuto permettere di affinare le tecniche del ciclo frigorifero sfruttando al meglio il compressore ed il fluido refrigerante, hanno reso possibile integrare nel frigorifero un vero e proprio reparto congelatore.

Negli anni 50 le famiglie che erano in grado di permettersi un frigorifero erano comunque ancora molto poche.

Il successivo benessere relativo al boom economico ha permesso la produzione su scala industriale del frigorifero, elettrodomestico che oggi trova collocazione pressoché in ogni abitazione.

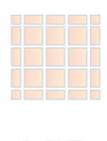
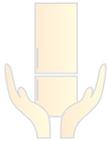
Un frigorifero oggi si integra perfettamente nell'arredamento, spesso è bello, gradevole, oggetto da mostrare.

In paesi come l'India, e la Cina, che sono in via di sviluppo e l'economia procapite non è così elevata, il frigorifero assume davvero un ruolo di status symbol, oggetto da mostrare con orgoglio ad amici e parenti. Oltre alla funzionalità dunque, le case produttrici devono tenere conto anche dell'aspetto estetico del prodotto finito.

Electrolux ad esempio, produce frigoriferi per la Cina con pannello della porta intercambiabile, di modo che può modificare notevolmente l'estetica del frigorifero con decorazioni, colori, e disegni che rispettano i gusti e le tradizioni locali.

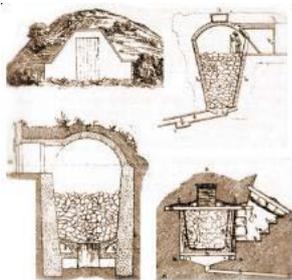
Non solo, ma la quantità di colori disponibili nella gamma dei frigoriferi, assume molta importanza in paesi come la Cina e l'India, quindi le case produttrici dedicano un occhio di riguardo anche alle preferenze di gusto estetico.

Prime macchine refrigeranti della storia La lunga strada della conquista del freddo inizia nell'antica Persia del 1700 a.C. con l'invenzione della ghiacciaia. Per arrivare alle prime macchine frigorifere è però necessario attendere il XVIII secolo quando, nel 1748, William Cullen dell'Università di Glasgow costruisce la prima macchina refrigerante artificiale. Nel 1805 Oliver Evans progetta la prima macchina refrigerante basata sul vapore al posto del liquido. Nel 1834 Jacob Perkins (Usa) realizza il primo frigorifero domestico con sistema di compressione. Nel 1857 l'australiano James Harrison inventa la prima macchina di refrigerazione destinata alla conservazione dei prodotti industriali. E' utilizzata per la prima volta nelle industrie di Geelong (Victoria). Nel 1859 il francese Ferdinand Carré inventa una macchina refrigerante basata sull'utilizzo dell'ammoniaca come liquido refrigerante intermedio. Il liquido intermedio si trasforma in calore e successivamente in condensa raffreddando il corpo. L'ammoniaca è però poco adatta ad essere utilizzata come liquido intermedio in quanto ha lo svantaggio di essere corrosiva.



## Frigoriferi del Novecento

Nel Novecento un grande contributo alla tecnologia della refrigerazione arriva dai progetti di Willis Haviland Carrier con l'invenzione della condizionatore d'aria. Nel 1923 Frigidaire introduce il primo scompartimento autonomo per la congelazione. Nello stesso periodo fanno la prima comparsa sul mercato i frigoriferi con la porta metallica rivestita di porcellana. Per ricordare qualche nome tra i primi pionieri nella produzione dei frigoriferi basti citare alcuni nomi: Charles Tellier, David Boyle, Raoul Pictet ecc. Carl von Linde è il primo a brevettare un mini-frigorifero compatto. I primi frigoriferi della storia richiedono l'installazione di parti meccaniche, di un motore e di un compressore. Nel 1931 l'ammoniaca, liquido intermedio finora utilizzato nei frigoriferi, viene sostituita con il Freon (idrocarburi alogenati) il quale ha però l'handicap di provocare il buco nell'ozono e successivamente con altri liquidi con pari caratteristiche termodinamiche ma a minore impatto ambientale. La separazione dello spazio freezer diventa abbastanza comune negli anni Cinquanta. Gli anni Settanta e gli anni Ottanta sono caratterizzati da notevoli miglioramenti incrementali della tecnologia. Verso la fine degli anni Ottanta il gas Freon si scopre essere una delle principali cause del buco nell'ozono. Viene quindi sostituito con liquidi refrigeranti a minore impatto ambientale.



## Componentistica

Un frigorifero domestico è composto da una scocca esterna in lamiera, un rivestimento interno isolante, da un impianto frigorifero corredato dal relativo impianto elettrico. Per la scocca viene impiegata lamiera liscia che viene opportunamente lavorata e trattata in modo anche da evitare fenomeni di ruggine con il passare degli anni. Al corpo esterno del frigorifero viene collegata la porta mediante elementi non metallici o comunque termicamente isolati, in modo da evitare fenomeni di dispersione del freddo dall'interno verso l'esterno, che provocherebbero formazione di goccioline d'acqua sul corpo esterno del frigorifero. Nell'intercapedine formata con la scocca esterna viene sistemato del materiale coibente (schiuma poliuretanica) che garantisce l'isolamento termico del vano interno del frigorifero. La tenuta tra porta e frigorifero vero e proprio viene assicurata [fatta] da delle guarnizioni in gomma o plastica (posizione 1) la cui ermeticità va sempre controllata nel corso degli anni per evitare la fuoriuscita del freddo. La controporta (posizione 2) è realizzata in materiale plastico, opportunamente conformata in modo da realizzare degli spazi per la conservazione di bottiglie, vasetti, uova, burro. La cella interna di solito è costituita da materiale plastico (posizione 3) o da alluminio. Il vano frigorifero interno è suddiviso da ripiani (posizione 4), a griglia o in vetro, che comunque devono permettere l'ottimale circolazione dell'aria fredda.

Essi, nella maggior parte dei modelli, possono essere sistemati a diverse altezze grazie alla predisposizione di apposite guide. Nella parte più bassa generalmente sono presenti dei cassetti in cui è possibile conservare la frutta e la verdura (posizione 5). Alla produzione del freddo è incaricato l'impianto frigorifero, che si trova in parte immerso nell'intercapedine ed in parte collocato nella parte retrostante del frigorifero. La regolazione del funzionamento dell'impianto frigorifero è garantita dal relativo impianto elettrico di cui ogni frigorifero è corredato.



## Componentistica | impianto frigorifero

Per dare una spiegazione ci riferiamo alla figura a lato, che mostra la vista esplosa dei vari componenti. Il circuito frigorifero è composto da un evaporatore dentro il quale circola un liquido refrigerante che ha la proprietà di evaporare a temperature molto basse).

Per evaporare tale liquido ha bisogno di calore (il cosiddetto calore latente di evaporazione), che sottrae all'aria che è presente all'esterno dell'evaporatore, nella cella frigorifera. Togliendole calore, l'aria si raffredda. Per avere differenti temperature dell'aria dentro la cella esiste untermostato, regolabile mediante una manopola. Il termostato ha un elemento sensibile che solitamente viene collocato a contatto con l'evaporatore per sentirne la sua temperatura. Il refrigerante, una volta evaporato, viene aspirato allo stato gassoso dal compressore, che lo comprime (aumentandone la sua pressione) e lo spinge verso il condensatore posizionato nella parte retrostante del frigorifero. Qui il refrigerante cede il calore posseduto (che aveva acquistato passando dentro l'evaporatore) all'aria che lambisce esternamente il condensatore.

Per tale ragione il condensatore è sempre molto caldo!

Cedendo calore, il gas si trasforma in liquido (fenomeno della condensazione). Passando in un tubicino molto sottile, il liquido diminuisce fortemente la sua pressione e risulta così pronto per transitare nuovamente nell'evaporatore, dove è in grado di produrre un'ulteriore quantità di freddo. L'apertura della porta del frigo provoca l'entrata di aria calda e umida nel frigorifero.

Tale umidità, a contatto con la superficie fredda dell'evaporatore tende a congelare, formando la brina (fenomeno del brinamento)

Periodicamente è necessario, quindi, procedere allo sbrinamento, per evitare che il frigorifero raffreddi di meno e consumi di più. In alcuni tipi di frigoriferi lo sbrinamento è automatico ed avviene grazie ad una resistenza riscaldante, posta dietro l'evaporatore, che si attiva ogni volta che il compressore è fermo. L'acqua proveniente dallo sbrinamento viene raccolta in un gocciolatoio che convoglia tale acqua all'esterno del frigorifero, sopra il compressore, che grazie all'alta temperatura a cui si trova riesce a farla evaporare.



## Componentistica | coibentazione

La coibentazione è una tecnica con cui isolare due sistemi aventi differenti condizioni ambientali, in modo che i due sistemi non si scambino calore o vibrazioni tra di loro.

In particolare la coibentazione può offrire isolamento acustico, termico o termoacustico.

Tipicamente la coibentazione viene effettuata interponendo tra le due parti specifici materiali che non permettono lo scambio di calore, nel caso di isolamento termico, o lo scambio di vibrazioni, nel caso di isolamento acustico.

La coibentazione riveste un ruolo rilevante in molti processi industriali, per motivi di natura tecnica, ma anche in ambito domestico, soprattutto per i nuovi e sempre più necessari criteri di efficienza energetica di un'abitazione, ad esempio nelle fasi di progettazione, realizzazione e gestione di un green building. Tale certificazione è stata stabilita con la Direttiva Europea 2002/91/CE. Un'adeguata coibentazione delle pareti di un edificio permette di ridurre il flusso termico uscente dall'ambiente interno (casa, ambiente da mantenere caldo) verso l'esterno freddo, nella stagione fredda.

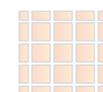
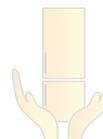
Viceversa, durante la stagione calda impedisce che il flusso termico penetri nell'edificio (parte interna da mantenere fredda).

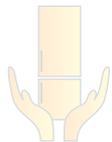
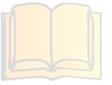
### Materiali per la coibentazione termica

I materiali impiegati per la coibentazione termica sono i cosiddetti materiali termicamente isolanti, vale a dire tutti quei materiali che sono caratterizzati da una bassa conducibilità termica. In linea di massima un isolante è un materiale con una struttura composta da fitte celle, dove è contenuto un gas a bassa conducibilità termica. Ne sono un esempio le scorie solide in uscita dagli altiforni (impiegati per l'estrazione di alcuni metalli come il ferro, dai propri minerali).

Queste, dopo opportuni trattamenti, vengono impiegate anche per la coibentazione termica ed acustica. Per l'isolamento termico vengono usati vari materiali: poliuretano espanso, lana di roccia, lana di vetro, gomme sintetiche a bassa conducibilità termica, polistirolo espanso, fibrocaramica, sughero. Il poliuretano espanso può essere iniettato direttamente tra la condotta e il rivestimento (sostenuto da appositi distanziatori per dare il giusto spessore di coibente) da un macchinario che miscela i due componenti (isocianato e poliolo).

I poliuretani espansi rigidi sono realizzati con polimeri e hanno valori di conduttività termica estremamente bassi. L'applicazione del poliuretano espanso può essere effettuata con sistemi diversi, si possono utilizzare pannelli pretagliati e formati oppure applicando il poliuretano a mezzo colata (nelle intercapedini) oppure a spruzzo. Le fasi di applicazione sono molto delicate e un applicatore deve aver frequentato un "corso per applicatori" al fine di evitare errori estremamente condizionanti per la riuscita nel tempo della coibentazione. L'applicatore dovrebbe inoltre fornire un certificato di conformità alle norme sulla qualità. Il poliuretano espanso, al fine di preservarne caratteristiche e durata nel tempo, deve essere protetto con applicazione di una protezione di poliurea-ibrida elastomerica, sempre applicata a spruzzo.





È opportuno notare come sia essenziale la protezione del poliuretano espanso utilizzando Poliurea-Ibrida e non Poliurea "pura". In effetti l'ibrido di buona qualità risulta resistere meglio agli agenti atmosferici. La protezione elastomerica evita lo scambio del contenuto gassoso del poliuretano espanso con l'aria e quindi la perdita percettuale delle proprietà isolanti oltre al rapido invecchiamento.

Tra gli accorgimenti costruttivi sono da evidenziare i seguenti:

- Intercapedine (lo spazio vuoto tra le pareti interna ed esterna) ridotta. A differenza di quanto adottato in passato, l'intercapedine vuota presente tra mura esterne ed interne deve essere di ridottissima entità. Va cioè adottata una intercapedine a "lama d'aria" (il termine aiuta a visualizzare la reale consistenza della metodologia). Questo perchè una intercapedine di grandi dimensioni peggiora l'isolamento, dal momento che al suo interno si verificano facilmente moti convettivi d'aria che fisicamente trasportano più facilmente il calore da un ambiente all'altro. Meglio quindi uno spessore esiguo, pochi millimetri, che riesca a facilitare lo smaltimento di eventuale umidità ma senza peggiorare l'isolamento termico. Come regola empirica considerare che oltre i 4 centimetri i moti convettivi all'interno delle pareti vengono sensibilmente facilitati. Questo vale anche se tra le pareti è presente uno strato di materiale isolante, anche una piccola interruzione, in presenza di troppa aria libera di circolare, è in grado di peggiorare sensibilmente l'isolamento.

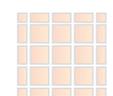
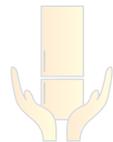
- Ponti termici interrotti. Con il termine "ponte termico" si intende la presenza di una zona che a causa della sua elevata conduttività termica, aumenta le dispersioni termiche tra due ambienti.

Uno dei ponti termici più comuni è costituito dalla presenza di parti di cemento armato non rivestite. Un classico è l'interruzione dello strato isolante (lana di roccia o pannelli di vari materiali) in corrispondenza di colonne o travi in cemento armato. Anche se tale ponte non è in vista, ma è presente all'interno di una intercapedine troppo ampia (vedi sopra), facilita comunque il trasferimento del calore tra gli ambienti.

- Infissi. La superficie delle superfici vetrate è esigua rispetto a quella delle pareti, ma la resistenza termica del vetro è molto più bassa di queste ultime e quindi si può arrivare anche al 50% delle dispersioni attraverso le finestre (vedere sezione infissi).

Gli interventi possono riguardare sia le pareti perimetrali dell'ambiente considerato, sia il tetto, sia il pavimento.

L'isolamento del pavimento è generalmente poco considerato, ma se è quello di ambienti confinanti con locali disabitati o climatizzati, come ad esempio garages, cantine e simili, magari con grosso ricambio di aria e temperatura quindi molto vicina a quella esterna, potrebbe essere una grossa fonte di dispendiosa dispersione. In caso di ultimo piano il problema potrebbe essere nel tetto.



Per isolare termicamente le pareti perimetrali della casa si possono in sintesi adottare 3 metodologie (anche contemporaneamente, specialmente in caso di interventi successivi):

- Isolante applicato esternamente.
- Isolante applicato internamente.
- Isolante applicato all'interno delle pareti (intercapedine).

Esistono anche blocchi da costruzione in materiali particolari (ad esempio il "poroton") che presentano già di per se un alta resistenza termica, ma qui stiamo citando le metodologie e non il materiali.

### Pavimenti

L'intervento è complesso e costoso se riguarda pavimenti già esistenti. Moquette e parquet, considerati il materiale e lo spessore, servono a poco. In tal caso, se i locali sottostanti e gli eventuali proprietari lo consentono, potrebbe essere più conveniente isolare il soffitto di questi ultimi. A tale scopo si potrebbero utilizzare ad esempio lastre in fibra o lana di legno mineralizzata (totalmente insensibili all'umidità e molto stabili e resistenti) di elevato spessore, almeno 4cm (perchè isolano meno rispetto ad altri materiali come il polistirene, vedere tabelle in questo sito) o con una controsoffittatura ben coibentata all'interno (che soffre di altri problemi).

Se si sta ristrutturando e si sta mettendo anche mano al massetto, si potrebbero usare massetti premiscelati/alleggeriti con argilla o con altri materiali inerti affogati all'interno, oppure a lastre di polistirene concepite per questo utilizzo (hanno una resistenza alla compressione più elevata rispetto alle normali).

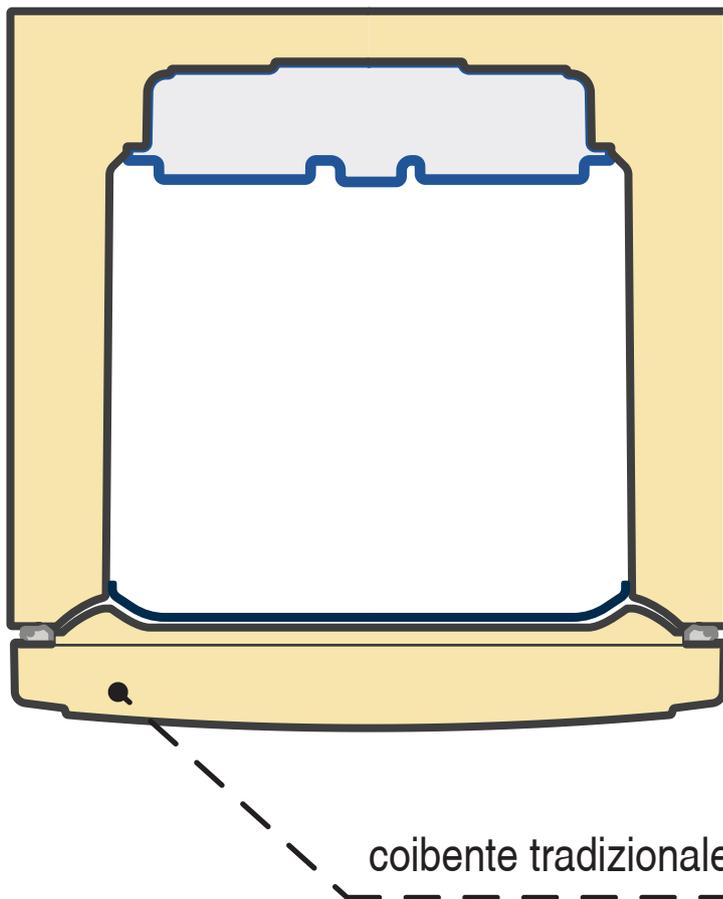
Tetti. Ad un tetto in tegole è possibile applicare sotto di queste dei pannelli preformati in polistirene o altri materiali, con spessore minimo di almeno 5 cm, che svolgono anche la funzione di guaina e di sistema di ventilazione sottocoppo, coi vantaggi che questo comporta.

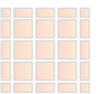
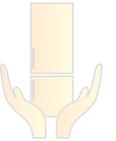
Per tetti a lastricato solare è applicabile la soluzione di quanto illustrato nella sezione pavimenti. Se il lastricato solare non è calpestabile si può anche applicare del materiale semplicemente appoggiato sopra. Tenere presente, se il problema principale è il caldo, che una semplice mano di vernice bianca o argento (ne esistono di speciali e apposite) riduce moltissimo il calore assorbito (e poi ritrasmesso all'interno). Provare per credere.

I poliuretani espansi rigidi sono realizzati con polimeri e hanno valori di conduttività termica estremamente bassi. L'applicazione del poliuretano espanso può essere effettuata con sistemi diversi, si possono utilizzare pannelli pretagliati e formati oppure applicando il poliuretano a mezzo colata (nelle intercapedini) oppure a spruzzo. Le fasi di applicazione sono molto delicate e un applicatore deve aver frequentato un "corso per applicatori" al fine di evitare errori estremamente condizionanti per la riuscita nel tempo della coibentazione.

L'applicatore dovrebbe inoltre fornire un certificato di conformità alle norme sulla qualità. Il poliuretano espanso, al fine di preservarne caratteristiche e durata nel tempo, deve essere protetto con applicazione di una protezione di poliurea-ibrida elastomerica, sempre applicata a spruzzo. È opportuno notare come sia essenziale la protezione del poliuretano espanso utilizzando Poliurea-Ibrida e non Poliurea "pura". In effetti l'ibrido di buona qualità risulta resistere meglio agli agenti atmosferici. La protezione elastomerica evita lo scambio del contenuto gassoso del poliuretano espanso con l'aria e quindi la perdita percetuale delle proprietà isolanti oltre al rapido invecchiamento.

sezione di un frigorifero tradizionale. vista dall'alto





VIP



AAA



## Ricerca di mercato

La scelta del frigorifero domestico dovrebbe essere fatta in base alle proprie esigenze, in particolare alla necessità di conservare gli alimenti per tempi più o meno lunghi. Apparentemente i frigoriferi possono sembrare, ai non esperti, tutti uguali. In realtà non è così. La prima differenza consiste nel consumo elettrico. Ogni modello, infatti, è contraddistinto da un proprio consumo energetico dipendente dalle caratteristiche costruttive (isolamento, soluzioni tecnologiche adottate, efficienza dei componenti elettrici, temperature di funzionamento...) che lo contraddistinguono. A tale scopo esistono specifiche indicazioni (come l'etichetta energetica) che aiutano il consumatore nella scelta. Il secondo elemento che può orientare la scelta è il numero di scomparti che contraddistingue i vari modelli.

La scelta, in questo caso, è orientata dal numero e dalle abitudini alimentari delle persone che usufruiscono del frigorifero. Non è da dimenticare il modo di fare la spesa che, nel caso avvenga solo in poche e concentrate occasioni, richiede sicuramente un frigorifero che permette di conservare gli alimenti per un certo tempo. Sostanzialmente i vari modelli di frigoriferi si possono raggruppare nelle seguenti tipologie:

- Frigoriferi ad 1 temperatura, cioè frigoriferi caratterizzati dall'aver un solo vano refrigerato con temperatura di conservazione attorno ai 4-5 °C.

Essi sono adatti per conservare per qualche giorno gli alimenti acquistati. Qualche volta hanno anche una piccola celletta nella parte alta del vano, nella quale è possibile conservare gli alimenti congelati per brevi periodi.

Questi frigoriferi sono adatti per chi è abituato a fare la spesa quasi ogni giorno.

- Frigoriferi a 2 temperature, cioè frigoriferi dotati di due vani separati, uno refrigerato (in cui è possibile conservare i cibi a temperature sopra 0 °C) e uno congelatore (ove si possono conservare a -18 °C i prodotti già congelati).

Se questo secondo scomparto è contrassegnato da 3+1 stelle allora è possibile procedere anche alla congelazione degli alimenti freschi.

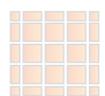
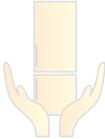
Taluni modelli, di categoria superiore, posseggono motori e circuiti frigoriferi separati. Essi assicurano un miglior mantenimento delle temperature desiderate nei due vani e la possibilità di far funzionare anche solamente un vano per volta del frigorifero, ottenendo un vantaggio dal punto di vista del risparmio energetico.

- Frigoriferi a 3 temperature, cioè frigoriferi che oltre ai due vani sopra descritti, ne posseggono un terzo (il cosiddetto chiller) che permette di conservare a basse temperature, senza congelarli, particolari tipi di alimenti (come il pesce o la carne) anche per una decina di giorni.

Ciascuno dei 3 scomparti è caratterizzato dall'aver una temperatura ed un grado di umidità diversi.

Alcuni modelli sono dotati di un comparto caratterizzato da un particolare grado di umidità e di temperatura idoneo per la conservazione della frutta e della verdura, in modo che non vadano incontro a





disidratazione. La presenza di più porte permette di ottenere una limitata dispersione del freddo quando si apre un determinato vano del frigorifero, in quanto i rimanenti vani, non interessati dall'apertura, non sono soggetti all'entrata dell'aria calda. Indipendentemente dal numero dei vani, i frigoriferi no-frost permettono di ottenere migliori condizioni per la conservazione degli alimenti. In base al clima del luogo in cui dovranno funzionare si distinguono i frigoriferi di classe T (o ST) per climi tropicali o subtropicali e i frigoriferi di classe N, per climi normali.

I frigoriferi di classe T sono destinati a funzionare con temperature esterne fino a 43 °C, mentre quelli normali per temperature fino a 32 °C. Nella scelta del frigorifero va presa in considerazione anche la capacità del suo volume interno.

Anche tale dato è indicato sull'etichetta energetica.

Indicativamente la capacità del frigorifero può essere correlata al numero di persone che ne usufruiscono.

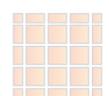
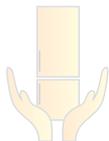
Possiamo dire, in via approssimativa, che ogni individuo necessita da circa 60 a 80 litri di capacità. Tale valore aumenta se lo spazio interno del frigorifero non è organizzato in maniera razionale e versatile.

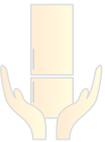
Infine vanno considerati altri elementi, legati alla funzionalità ed alla comodità d'uso del frigorifero:

- possibilità di sistemare i ripiani interni a diversa altezza e con diversa inclinazione
- numero ed altezza degli spazi e degli sportelli previsti nella controporta
- numero, ampiezza e facilità d'estrazione dei cassetti per la frutta e la verdura posti sul fondo
- dispositivi per l'evacuazione dell'acqua proveniente dallo sbrinamento
- presenza di rotelle per il facile spostamento del frigorifero
- possibilità di invertire il senso di apertura della porta
- presenza di opportune guide per la possibile pannellatura esterna del frigorifero
- presenza di un dispenser per l'acqua fredda
- presenza di un fabbricatore di ghiaccio

## Ricerca di mercato I no-frost

Generalizzando, si può affermare che i frigoriferi sono divisi in due grandi classi: statici e ventilati. I frigoriferi statici, sono definiti così, perchè la trasmissione del freddo nei vani dove sono posti gli evaporatori o celle, avviene per irradiazione naturale, cioè senza l'ausilio di ventilatori atti a muovere l'aria. A seconda di come è progettato il mobile dell'apparecchio, si hanno i frigoriferi ad una porta, nei quali vi è solo un vano frigorifero e spesso una cella carne a due stelle al suo interno, i frigoriferi doppia porta, nei quali si ha un vano congelatore a tre o quattro stelle in alto, ed un vano frigorifero in basso, e i frigoriferi combinati, nei quali si ha il vano frigorifero in alto, ed il vano congelatore a tre o quattro stelle, in basso. Gli apparecchi combinati possono essere ad uno o due compressori. In quest'ultimo caso si hanno praticamente due circuiti refrigeranti completamente distinti ed indipendenti, contenuti da un unico mobile. Le stelle identificano la temperatura che è in grado di raggiungere e mantenere la cella carne o il congelatore. Così, nel caso di vano a due stelle, si ha una temperatura più fredda di -12 gradi centigradi, nel caso di vano a tre stelle si ha una temperatura di -18 gradi centigradi, e nel caso di vano a quattro stelle, si ha una temperatura più fredda di -24 gradi centigradi. Queste temperature possono essere le massime performances raggiungibili dall'apparecchio, o possono essere temperature superabili. Difatti nel vano congelatore di un combinato a due compressori, si raggiungono tranquillamente, a seconda dell'impostazione del relativo termostato, e/o di altri controlli, temperature più fredde di -24 gradi centigradi. Il mobile dell'apparecchio è la struttura che supporta la disposizione di tutti gli organi e i circuiti necessari al funzionamento, ed al suo interno, come si è detto, sono ricavati i vani per il contenimento dei cibi da conservare o congelare, all'interno dei quali, vi sono i rispettivi evaporatori che producono il freddo. I vani sono chiusi da porte dotate di guarnizioni magnetiche atte a sigillare il più possibile i vani stessi, onde permettere al freddo di disperdersi il meno possibile, ed impedire all'aria ambiente, calda, di entrare dentro ad essi. Tra le pareti esterne ed interne del mobile, e all'interno delle porte, vi è una schiumata di materiale coibentante, atto anch'esso a contenere il più possibile il freddo esistente all'interno dell'apparecchio. Più le pareti di porte e mobile sono spesse e coibentate, maggiore sarà la capacità da parte del frigorifero, di mantenere le temperature raggiunte, con positivi risvolti riguardo ai consumi energetici, ai tempi di funzionamento del compressore ecc. Nella parte interna della porta, vi è la controporta, alla quale sono fissati, nel caso dello scomparto frigo, i balconcini per il posizionamento delle bottiglie, e i contenitori di utilizzo vario. Alla controporta, incollata nella stessa schiumatura, o fissata mediante viti, è assemblata la guarnizione magnetica. Nella parte posteriore del mobile vi è, in basso, il compressore, e lungo la parete il condensatore.





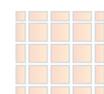
I frigoriferi ed i congelatori no-frost sono caratterizzati dall'averne una piccola ventola (posizione 1) che permette di distribuire con migliore uniformità l'aria fredda all'interno del vano.

Questo permette un più rapido e omogeneo raffreddamento dei cibi contenuti, soprattutto quando si introducono cibi all'interno del frigorifero nella stagione più calda. La circolazione dell'aria in modo più uniforme, permette di avere anche una migliore distribuzione dell'umidità che non è così in grado di depositarsi sulle pareti del vano, formando brina. È proprio la mancata formazione di brina che permette di attribuire a tale tipologia di frigoriferi la denominazione no-frost. In questi tipi di frigoriferi viene a mancare, quindi, la necessità di sbrinare periodicamente il vano, con notevoli vantaggi per la conservazione degli alimenti, che mantengono in maniera inalterata nel tempo i sapori e gli odori. Il continuo funzionamento della ventola (eccetto che per i tempi di apertura delle porte del frigorifero per impedire che il freddo esca in maniera eccessiva) aumenta i consumi elettrici complessivi del frigorifero. Tuttavia la mancata formazione di brina sulle pareti interne del frigorifero (e quindi la migliore stabilità di funzionamento dell'impianto) e la non necessità di eseguire periodicamente lo sbrinamento, compensano abbondantemente il maggior consumo.



## Ricerca di mercato | statico

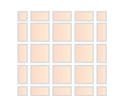
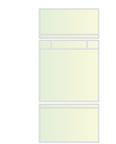
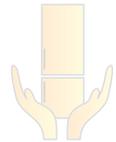
Il compressore è collegato al circuito refrigerante tramite due tubazioni: il tubo di mandata con il quale il compressore stesso "pompa" il gas refrigerante lungo il circuito, ed il tubo di ritorno, tramite il quale il gas ritorna al compressore. Vi è un'ulteriore spezzone di tubo chiuso, il cosiddetto tubo di servizio, mediante il quale viene effettuata la carica di gas nel momento della produzione dell'apparecchio, e che serve anche per successive eventuali operazioni di ricarica. Nel momento dell'accensione dell'apparecchio tramite il termostato, che permette anche di impostare la temperatura desiderata nel vano (o nei vani) da esso controllato, giunge corrente all'unità di avviamento collegata al compressore, e lo stesso inizia a marciare comprimendo e spingendo il gas refrigerante, tramite il tubo di mandata, nel condensatore. In questo momento il gas è molto caldo, ed il condensatore, una vera e propria superficie dissipante, lo raffredda riscaldando l'aria esterna, allo scopo di renderlo liquido. Questo scambio termico è molto importante per il buon funzionamento e l'ottimale resa dell'apparecchio. Se il condensatore è ostruito da notevoli depositi di polvere, o si trova a "lavorare" in uno spazio angusto e privo di aria, tutto l'apparecchio ne può risentire. Continuando a scorrere, il gas entra nel tubo anticondensa, direttamente saldato al condensatore ( a volte il gas entra prima nell'anticondensa e poi nel condensatore: dipende dalla costruzione del frigo). E' ancora caldo, e transitando all'interno di questo tubo, percorre il perimetro della porta del vano congelatore, dato che il tubo anticondensa, immerso nella schiumatura del mobile, è posizionato proprio in questa zona. In questo modo la battuta della guarnizione magnetica della porta congelatore viene riscaldata, impedendo la formazione di condense. Continuando a scorrere, il gas adesso raffreddato e liquefatto, esce dal tubo anticondensa ed entra nel filtro disidratatore, al cui interno vi sono centinaia di piccole palline che assorbono eventuale umidità del gas refrigerante. Questo è molto importante, perchè l'umidità, ghiacciando all'interno del circuito, potrebbe provocare otturazioni dello stesso, impedendo l'ottimale o la totale circolazione del gas. All'uscita dal filtro disidratatore, il gas entra nel tubicino capillare, in rame. Il gas in questo momento è freddo ed in pressione, e tramite il capillare, acquista la giusta velocità e pressione stessa. Da qui arriva all'evaporatore scomparto frigorifero, dove si espande e si raffredda ulteriormente, assorbendo il calore esistente in questo vano, raffreddandolo. Continuando a scorrere, entra nel capillare dell'evaporatore scomparto congelatore, e nell'evaporatore stesso, svolgendo la solita funzione precedente. Da qui, tramite il tubo di ritorno, rientra nel compressore, dato che in questo momento il gas refrigerante ha riassunto lo stato gassoso, e viene facilmente aspirato dal compressore stesso, che poi lo ripompa nel circuito attraverso il tubo di mandata, dando inizio ad un altro ciclo. I cicli si susseguono finchè il termostato "sente" la temperatura per il quale è stato impostato, tramite il suo bulbo a contatto dell'evaporatore frigorifero.



no frost



statico



VIP



AAA



## Ricerca di mercato | tipologie

In base alla loro impostazione i frigoriferi vengono distinti in quattro categorie: monoporta, doppia porta, combinati e side by side. Tra queste diverse tipologie esistono delle differenze tecniche di costruzione e delle differenze del sistema di raffreddamento. Analizzando quest'ultimo possiamo trovarci davanti ad un frigorifero: statico, dinamico (ventilato, dac.air sistem ed altri sistemi), no frost e frost free.

### Monoporta

Frigorifero ad un solo sportello con temperatura interna variabile dai 4°C ai 9° C. La grandezza può variare dal bassissimo litraggio 50 litri fino a prodotti di circa 360 litri ed oltre. Il consumo di questi prodotti è contenuto e si arriva a prestazioni in classe A+. In alcuni modelli di basso litraggio, si può trovare una piccola cella interna, con la funzione di ghiacciaia ad 1 stella. Nel caso di alcune case costruttrici, viene commercializzato oltre al frigorifero anche il congelatore di identica versione in modo tale da permettere un accostamento e formare così un blocco come se fosse un unico pezzo.

### Doppiaporta:

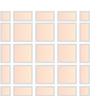
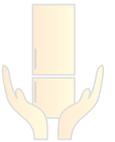
Due celle separate, sotto frigorifero e sopra congelatore. Ideale per chi necessita di un vano dedicato alla conservazione di cibi freschi e surgelati per un medio/lungo periodo. Tecnicamente ha un motore che alimenta entrambe le celle, la cui temperatura è regolarizzata con una gradazione differente grazie ad un termostato. In caso di tecnologia no frost due evaporatori e due termostati.

### Combinato:

Nasce tradizionalmente dal concetto di mettere insieme (combinare) due celle, una sull'altra, alimentate da due motori separati. Con l'evoluzione tecnologica e la sempre maggiore necessità di ottenere un prodotto di più basso consumo energetico è nato un combinato di nuova generazione, che alimentato da un solo motore, alimenta entrambe le celle mantenendo la caratteristica di avere due temperature separate non dipendenti l'una dall'altra.

### Side by side:

Chiamato anche frigorifero americano, per le sue origini: è il classico frigorifero posseduto dagli americani, fisicamente si presenta come una sorta di armadio con due sportelli, di cui uno più stretto (congelatore) ed uno più largo (frigorifero). E' con tecnologia no frost.



Monoporta



Doppia porta



combinato



side by side



## Gestione del frigorifero

### Uso

Se per i modelli di frigoriferi c'è l'imbarazzo della scelta, lo stesso si può dire per le tipologie tra le quali trovare quella che faccia esattamente al caso nostro. Nello scegliere, però, sarebbe bene lasciarci guidare anche dall'analisi di alcune caratteristiche oggettive possedute da questo elettrodomestico che, non va dimenticato, funziona costantemente, 24 ore su 24 e 7 giorni su 7!

Prima di tutto, comunque, dovremmo essere in grado di calcolare la capienza della quale abbiamo reale necessità. Fatto salvo che i consumi aumentano in proporzione, ma che comunque ci sono diverse strategie per risparmiare, si può essere sicuri che per due persone un frigorifero della capienza di circa 150 litri sarà più che sufficiente.

Il discorso cambia quando il numero dei componenti del nucleo familiare raddoppia: in tal caso la capienza necessaria passa ai 200 litri se non proprio ai 300. In parte, è chiaro, queste sono sempre valutazioni da declinare in base alle proprie abitudini di consumo e alimentari.

Non è detto che tutti abbiano lo stesso modo di conservazione dei cibi, magari superiore per quelle famiglie in cui la spesa si effettua una sola volta a settimana, rispetto a quelle nelle quali viene fatta quasi quotidianamente.

È chiaro che se ad effettuare l'acquisto sono o una famiglia o anche una sola persona vegetariane, ad esempio, grande importanza avranno i ripiani adeguati alla conservazione degli alimenti specifici, come verdure e frutta, che spesso hanno anche volumi maggiori e occupano, quindi, più spazio. Un carnivoro avrà, verosimilmente bisogno di una maggiore capacità del vano congelatore, soprattutto se usa stipare la carne acquistata in tre o quattro spese mensili (o anche meno).

Negli ultimi anni si è molto diffusa la moda di derivazione statunitense, che vede protagonisti del mercato i modelli doppiaporta, dalle capacità di stivaggio più elevate, oppure quelli combinati e quelli che abbinano frigo e congelatore, lasciando a quest'ultimo spazi quasi pari a quelli riservati al primo: la scelta è talmente vasta che sarà meglio affrontare, nello specifico, tutti questi aspetti.

### Funzioni e accessori

Le funzioni e gli accessori interni di cui sono dotati i moderni frigoriferi offrono una serie infinita di combinazioni, più o meno interessanti e più o meno costose. Ricordiamo, comunque, che anche il migliore elettrodomestico non offrirà prestazioni adeguate se usato in maniera scorretta: pertanto è fondamentale ricordare che l'utilizzo fatto del frigorifero incide significativamente sulla sua resa nel tempo.

Accennavamo prima alla tecnologia No Frost: a nostro parere, è assolutamente necessario scegliere un modello che ne sia provvisto. Grazie ad essa, infatti, ci si assicura la circolazione ottimale dell'aria all'interno dell'apparecchio, si elimina il problema della formazione della brina, non si sovraccarica l'elettrodomestico, che quindi mantiene bassi i consumi di energia elettrica.





Se a questo si sarà abbinata una adeguata classe energetica (da A in su) e si avrà cura di non lasciare mai la porta aperta del frigorifero per troppo tempo, si potrà avere la ragionevole certezza di un risparmio concreto in bolletta.

Se ritenete di dimenticare questo semplice consiglio, potreste optare per qualche modello che segnali acusticamente quando si lascia lo sportello aperto troppo a lungo: in commercio ce ne sono svariati. È chiaro che, maggiori sono le dotazioni possedute da un frigorifero maggiori sono i costi da sostenere per l'acquisto, pertanto è bene valutare quali si ritengono realmente indispensabili.

Tra i più utili, ci sono le ventole interne per il ricambio e la circolazione corretta dell'aria fredda; ma anche la possibilità offerta, da alcuni modelli, di mantenere temperature differenti nei diversi scomparti. In questo caso, tuttavia, bisogna avere sempre cura di riporre i cibi nel posto giusto, o tale azione sarà vanificata.

Da non dimenticare di dare un'occhiata attenta anche al vano congelatore, soprattutto se non si dispone di un altro apparecchio apposito. È bene che sia in grado non solo di conservare correttamente gli alimenti congelati, ma anche congelarne di freschi: perché sia così, ricordiamo che devono essere indicate tre stelle e più sull'etichetta.

#### Installazione:

Non necessita di procedure tecniche per effettuarla, bisogna però osservare alcuni accorgimenti atti a migliorare la qualità del funzionamento e delle performance dei consumi. Il frigorifero non va posizionato vicino a delle fonti di calore quali: cucine, termosifoni, esposizione al sole e quant'altro produce calore, per evitare un lavoro eccessivo del frigorifero, con un conseguente consumo superfluo. Bisogna posizionarlo ad una distanza di almeno 10 cm dal muro, permettendo così al condensatore di avere uno scambio efficiente ed un raffreddamento più veloce.

#### Pulizia:

E' importante sia ai fini della durata e soprattutto per la qualità della conservazione dei cibi. La pulizia delle celle può essere effettuata con un panno imbevuto d'acqua ed aceto in modo tale da disinfettare sgrassare ed eliminare i cattivi odori. Non utilizzare mai coltelli, o cose appuntite per eliminare la brina dal congelatore potreste danneggiare irreparabilmente il prodotto. Non dimenticate di pulire il condensatore, la parte nera dietro il frigorifero, gli garantirete una maggiore durata.



VIP



AAA



## Sbrinamento:

E' fondamentale ai fini della qualità di congelazione e per mantenere i consumi effettuare lo sbrinamento del congelatore ogni qual volta la brina supera lo spessore di cinque, sei millimetri. La brina si forma per effetto della congelazione dei vapori generati dagli alimenti e nel divenire più spessa crea uno strato isolante non permettendo un buon funzionamento del congelatore. Nella azione pratica dello sbrinare non utilizzare oggetti appuntiti che potrebbero danneggiare il frigorifero, ma pazientare lo scioglimento del ghiaccio previa spegnimento del congelatore.



## Gestione del frigorifero | conservazione degli alimenti

Tra i vari metodi di conservazione, il freddo è probabilmente il migliore:

non prevede l'aggiunta di sostanze potenzialmente nocive (sale, additivi, conservanti)

non causa la produzione di sostanze cancerogene (affumicatura, grigliatura, calore)

non modifica in modo sensibile le caratteristiche organolettiche di buona parte degli alimenti e mantiene pressoché inalterate le loro qualità nutritive (per esempio le vitamine sono molto più sensibili al calore che al freddo)

Durante la conservazione le piccole molecole d'acqua non congelate permettono lo svolgersi di reazioni chimiche ed enzimatiche, che portano, seppur lentamente, al deterioramento dei cibi. Le modificazioni della composizione degli alimenti sono tanto minori quanto più bassa è la temperatura a cui l'alimento viene conservato.

Durata di conservazione, in mesi, degli alimenti riposti nel congelatore domestico:

Alimenti -18°C -25°C -30°C

Ortaggi 12 18 24

Frutta 12 18 24

### Carne

Manzo 9 12 18

Vitello 6 12 18

Agnello 6 12 18

Maiale 4 12 15

Pollame 6-9 12 18

Conigli, oche 4-6 - -

Anatre, tacchini 4-6 - -

Selvaggina 6-10 12 12

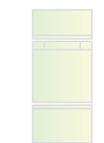
### Pesce

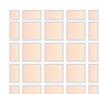
Magro 6-8 12 15

Grasso (anguilla, sgombro, salmone, aringa) 3-4 7-8 8-9

Crostacei 3-4 12 17

Molluschi 2-3 10 12





Burro	8	12	15
Formaggi	4	6	6
Precucinati	2-4	6	6
Dolci	2-4	8	12

Superati i limiti di tempo consigliati dalla tabella sovrastante, gli alimenti sono ancora perfettamente commestibili ma le loro caratteristiche nutritive ed organolettiche sono soggette ad un lento ed apprezzabile declino.

Affinché sia efficiente, la catena del freddo dev'essere continua, in modo da impedire rilevanti variazioni di temperatura durante il trasporto, il deposito o la vendita dell'alimento. Anche l'acquisto è un momento delicato e potenzialmente pericoloso, poiché spesso espone il prodotto ad uno shock termico che ne altera le proprietà nutritive ed organolettiche. Tale incidente è tanto più probabile quanto maggiore è la temperatura ambientale ed il tempo intercorso tra l'acquisto ed il suo deposito nel congelatore. La brina presente all'interno di una confezione molle e deformata è un chiaro segnale che la catena del freddo si è interrotta per troppo tempo. Oltre a portare con sé una borsa termica ed acquistare alimenti surgelati solo al termine della spesa, è possibile accertarsi della loro corretta conservazione anche osservando il congelatore del supermercato: il termometro posto al suo interno deve avere una temperatura uguale o inferiore ai 18°C le pareti del banco non dovrebbero essere ricoperte da uno spesso strato di ghiaccio i vari alimenti dovrebbero sempre essere posti al di sotto della linea rossa, che indica il massimo carico del freezer, cioè il livello oltre il quale il prodotto non è più alla temperatura prescritta.

## Gestione del frigorifero | disposizione degli alimenti

Poiché il freddo tende sempre ad andare verso il basso, la zona del vano frigorifero a minore temperatura è quella collocata subito al di sopra dei cassetti per la frutta e verdura (posizione 3). Per conservare al meglio l'aroma e la freschezza degli alimenti è opportuno avvolgerli in un foglio di alluminio o riporli in opportuni recipienti. La disposizione degli alimenti dovrebbe essere eseguita nel seguente modo:

- Nelle griglie superiori (posizione 1) riporre i cibi cotti ed i formaggi duri
- Sul ripiano al di sopra dei cassetti della frutta e della verdura (posizione 3) riporre la carne, il pesce e i salumi
- Nei cassetti posti sul fondo (posizione 4) riporre la frutta e la verdura
- Nei ripiani della controporta è possibile sistemare uova, burro, latticini.
- Sistemare nei ripiani intermedi (posizione 2) tutti gli altri alimenti

Evitare di porre nel frigorifero cibi contenuti in recipienti metallici, una volta aperti. Non porre gli alimenti a contatto con la parete posteriore del vano frigorifero, in quanto essa è normalmente bagnata o ricoperta di brina. Assicurare sempre la circolazione dell'aria interna del vano frigorifero non ammassando troppo i cibi al suo interno e non ricoprendo le griglie con carta o altro materiale.



## Consumi e certificazioni

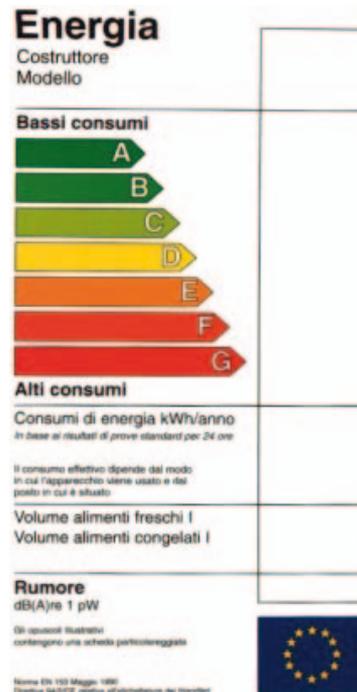
Gli elettrodomestici sono divisi in classi di consumo a seconda della loro efficienza. Le classi sono identificate dalle lettere da A (consumo bassi) fino a G (consumi alti).

Esempio di un frigorifero (200 lt. frigo e 100 lt. congelatore)

Questi sono i valori di consumo di un frigorifero tenuto sempre a porte chiuse in condizioni di laboratorio:

Classe Consumo annuo

A	< 300 kWh
B	300 - 400 kWh
C	400 - 560 kWh
D	563 - 625 kWh
E	625 - 688 kWh
F	688 - 781 kWh
G	> 781 kWh



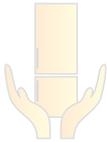
Sebbene in un primo momento fossero state previste solo le 7 classi dalla A alla G, dal luglio 2004 è stata introdotta una maggior specificazione all'interno della classe A, introducendo le classi A+ A++ A+++:

Classe Consumo annuo

A++	<188 kWh
A+	188 - 263 kWh
A	263 - 344 kWh

I valori indicati sono riferiti ad un ipotetico frigorifero X prodotto in tutte le classi di efficienza e validi per paragonare frigoriferi identici nel volume interno e disposizione degli spazi e delle eventuali differenti zone di temperatura interna. Nella pratica le etichette energetiche applicate ai frigoriferi e il consumo annuale ivi indicato viene misurato secondo le norme Cen En 153 che prevedono tutta una serie di misurazioni e test di laboratorio.





## Come ridurre i consumi del frigorifero

In questa breve ma esaustiva lista di consigli impariamo a ridurre il consumo di energia elettrica del frigorifero. Poco importa se il vostro frigorifero è di tipo A, B, C ecc. - questi consigli sono validi per qualsiasi modello e per qualsiasi classe energetica. Modificare qualche piccola abitudine può allungare la vita al vostro elettrodomestico e accorciare l'importo della bolletta dell'elettricità. Vediamo come.

Il frigorifero non deve mai essere attaccato alla parete. Lasciate sempre uno spazio adeguato, ad esempio 10 cm, per consentire una buona ventilazione d'aria. Se il frigorifero è troppo vicino alla parete l'aria tende a surriscaldarsi aumentando i consumi e il rischio di guasti.

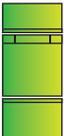
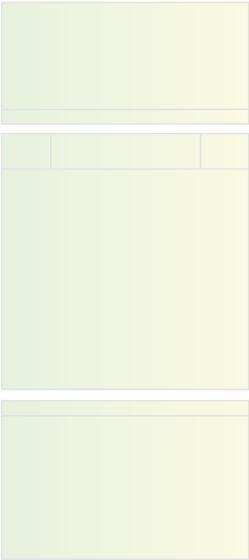
Sbrinare il frigorifero quando si forma il ghiaccio. Paradossalmente la presenza del ghiaccio riduce la capacità del frigorifero di raffreddare l'ambiente interno e obbliga il motore del frigorifero a lavorare di più consumando maggiore energia elettrica. Oltre ad aumentare la bolletta il maggiore lavoro del motore aumenta il rischio di surriscaldamento e di guasti.

Non introdurre mai cibi caldi nel frigorifero. Il calore dei cibi contrasta con la funzione del frigorifero, costringendo il motore del frigorifero a lavorare di più per raffreddare i cibi caldi. Il calore può anche danneggiare gli alimenti refrigerati posti nelle vicinanze. E' consigliabile far raffreddare i cibi caldi e portarli a temperatura ambiente prima di essere riposti nel frigorifero.

Non mantenere aperta la porta del frigorifero o del congelatore molto a lungo. Nelle operazioni di apertura l'aria calda della stanza si scambia con quella fredda dell'ambiente interno del frigorifero. Il motore del frigorifero dovrà lavorare di più per raffreddarla nuovamente, consumando energia e quindi aumentando la vostra bolletta.

Togliere la polvere sulla serpentina del condensatore. Quando sbrinate il frigo (fate attenzione, la corrente deve essere staccata) approfittatene per togliere la polvere che si è accumulata sulla serpentina posta sul retro del frigorifero. La polvere isola il condensatore favorendo il surriscaldamento e il rischio di guasti.

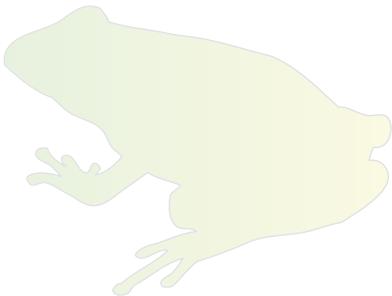
Il frigorifero raffredda i cibi. Può sembrare banale ricordarlo. E' quindi consigliabile collocare il frigorifero lontano dalle sorgenti di calore come fornelli, termosifoni e caldaie. E' anche consigliabile evitare di collocare il frigorifero dietro alle pareti esterne esposte costantemente al sole.



4 Stagioni



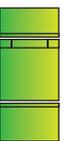
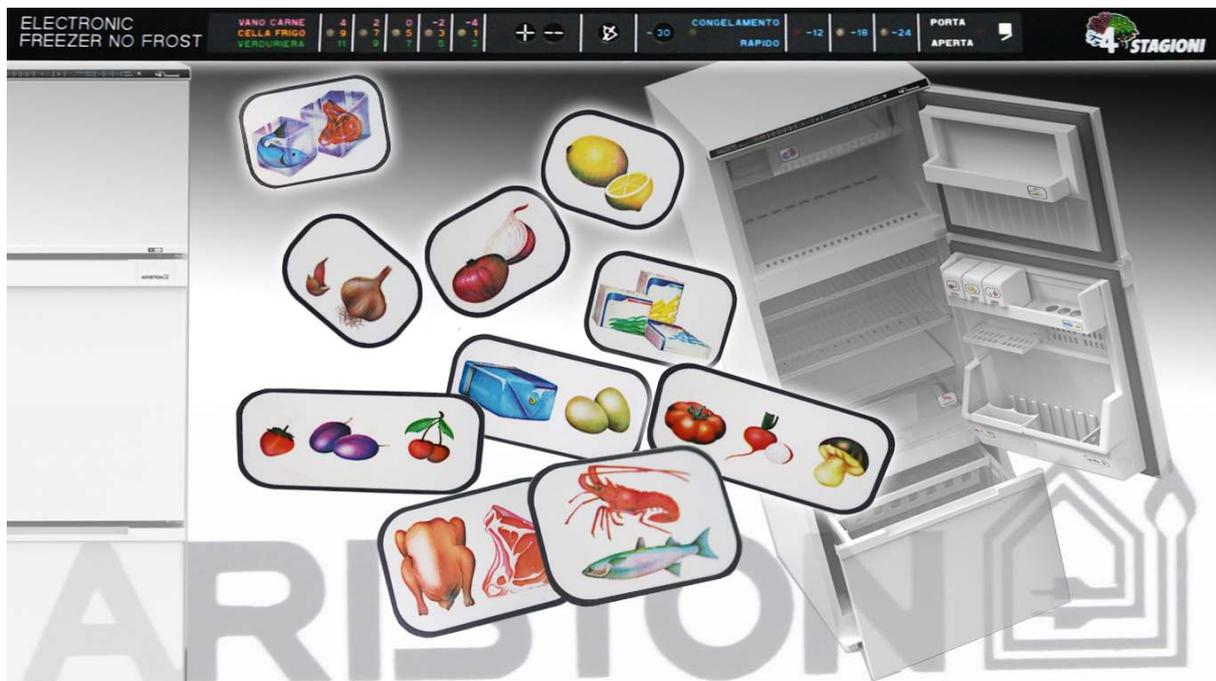
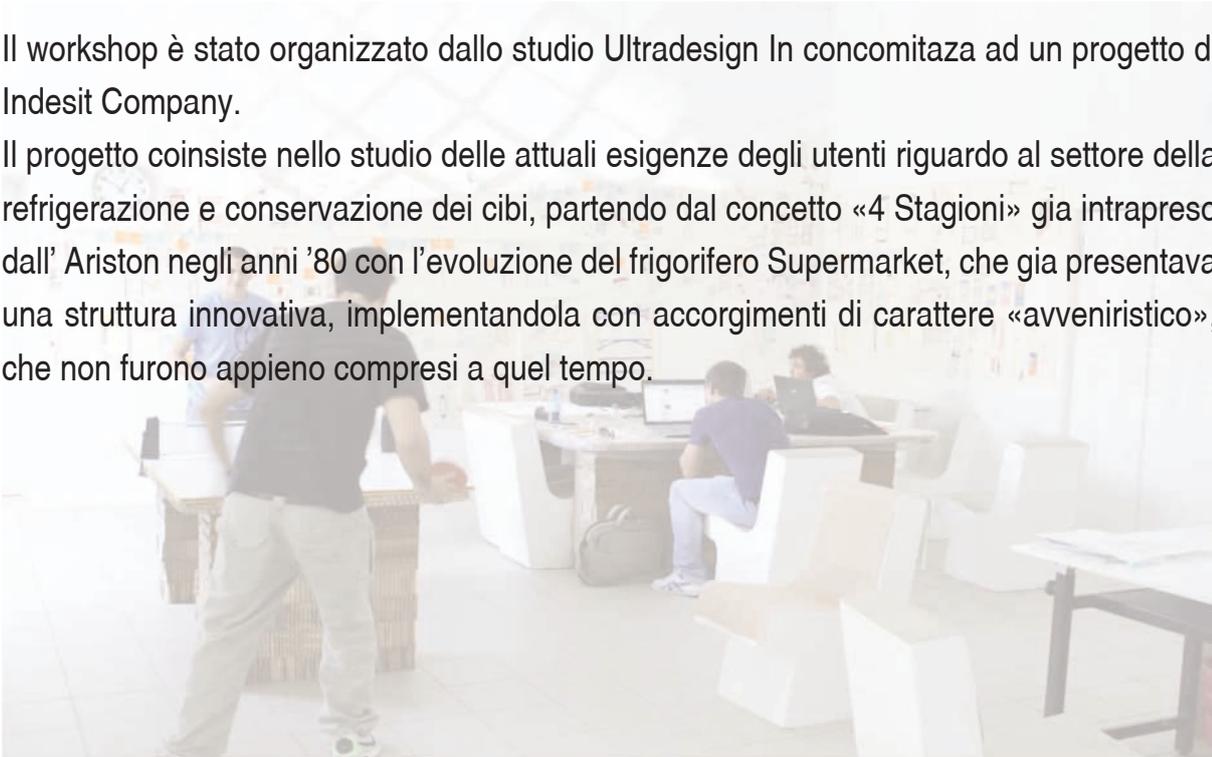
The frog thinking



## 4 Stagioni

Il workshop è stato organizzato dallo studio Ultradesign in concomitanza ad un progetto di Indesit Company.

Il progetto consiste nello studio delle attuali esigenze degli utenti riguardo al settore della refrigerazione e conservazione dei cibi, partendo dal concetto «4 Stagioni» già intrapreso dall' Ariston negli anni '80 con l'evoluzione del frigorifero Supermarket, che già presentava una struttura innovativa, implementandola con accorgimenti di carattere «avveniristico», che non furono appieno compresi a quel tempo.

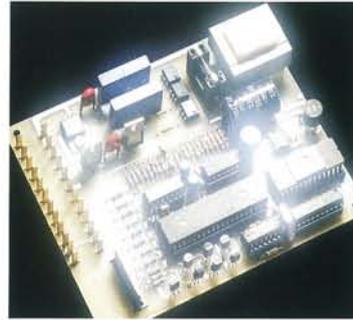


# 4 STAGIONI

## controllate dall'elettronica.

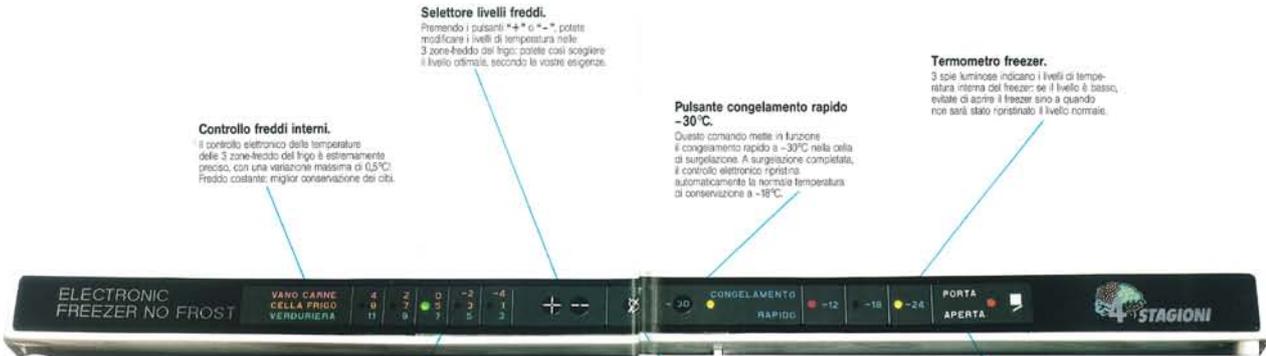
Per primo, ARISTON 4 STAGIONI adatta su larga scala le nuove tecnologie elettroniche. Risultato: un pannello comandi futuristico che vi fornisce informazioni visive e acustiche sul corretto funzionamento

del vostro 4 STAGIONI, e vi permette di programmare livelli freddi interni e congelazione rapida con un tocco di cibi. E tutto nella sicurezza della precisione che solo l'elettronica può offrire.



### Il "cervello" di 4 STAGIONI.

Questa centralina elettronica, per mezzo di un microprocessore, elabora tutte le informazioni dai vari sensori di 4 STAGIONI, le comunica attraverso i led luminosi del cruscotto, ed esegue i vostri ordini di intervento.



#### Controllo freddi interni.

Il cervello elettronico della temperatura delle 3 zone-freddo del frigo è estremamente preciso, con una variazione massima di 0,5°C. Freddo costante: miglior conservazione dei cibi.

#### Selettore livelli freddi.

Premendo i pulsanti "+", "0" o "-", potete modificare i livelli di temperatura nelle 3 zone-freddo del frigo: potete così scegliere il livello ottimale, secondo le vostre esigenze.

#### Pulsante congelamento rapido -30°C.

Questo comando mette in funzione il congelamento rapido a -30°C nella cella di surgelazione. A surgelazione completata, il controllo elettronico ripristina automaticamente la normale temperatura di conservazione a -18°C.

#### Termometro freezer.

3 scale luminose indicano i livelli di temperatura interna del freezer: se il livello è basso, evitate di aprire il freezer sino a quando non sarà stato ripristinato il livello normale.

#### Livelli freddi calibrati.

I livelli delle temperature interne sono calibrati tra loro, in 5 diverse combinazioni. Il livello impostato è evidenziato dai led luminosi.

#### Segnalatore guasti.

Una spia acustica vi segnala eventuali distinzioni nel settore freezer, permettendovi di intervenire tempestivamente. Premendo il pulsantino, si esclude l'allarme.

#### Porta freezer.

Una doppia spia, acustica e luminosa, vi segnala se la porta del freezer è aperta.

## INVERNO -30°C



**Congelamento rapido.**  
**Produzione rapida ghiaccio.**  
**Conservazione surgelati.**

## PRIMAVERA 5°C



Yogurt - Formaggi - Burro - Margarina  
Lardo - Salumi crudi - Pane in cassetta  
Pasta fresca - Pasticceria - Creme - Budini  
Cioccolati - Pomodori rossi - Vini bianchi e Spumanti.

#### Sulla controporta:

Latte - Succhi di frutta - Bibite - Uova  
Marmellate - Salse - Precucinati.

#### Nel marsupio:

Salse - Marmellate - Limoni maturi - Miele  
Frutta secca - Tè - Salmone - Caviare.  
E anche: Medicine e Pellicole fotografiche.

## ESTATE 5-7°C



#### Frutta:

Agrumi - Frutta tropicale - Cocomeri - Meloni  
Mele - Pere - Pesche - Albicocche - Prugne  
Uva bianca e nera.

#### Verdura:

Cetrioli - Fagiolini - Melanzane - Peperoni  
Pomodori rosati e verdi - Zucche  
Patate novelle - Cavoli - Zucchine - Asparagi  
Broccoli - Carciofi - Piselli - Finocchi  
Insalate - Spinaci.

## AUTUNNO 0°C



Carne - Pesce - Molluschi - Crostacei  
Salumi da cuocere - Piatti da servire freddi  
Funghi - Fichi - Ciliegie - Fragole  
Frutti di bosca, e per scongelare  
i cibi che prendete dal freezer.



# L'Inverno secondo Ariston. -30°C NO-FROST.

## No-frost solo dove serve.

Il Riparto Inverno di ARISTON 4 STAGIONI è a freddo ventilato "no-frost" (fatta, mossa da una ventola posta in fondo al freezer, circola in continuazione), perché così il no-frost offre molti vantaggi: impedisce la formazione di brina e quindi i sacchetti rotondi traspiranti, le scatolette non le inchioda tra di loro, e non c'è bisogno di togliere brina e ghiaccio con la spatola.



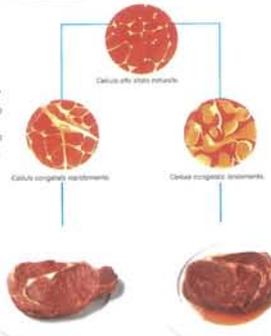
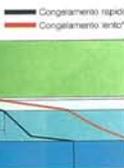
Trota 120 minuti, ghiaccio 50'.  
Il congelamento rapido di ARISTON 4 STAGIONI batte ogni record, dimezzando i tempi di surgelazione. Una trota da 5 chili viene perfettamente surgelata in 120 minuti. E il ghiaccio si forma in soli 50'.

## La cella di congelamento rapido: -30°C.

Il freezer ARISTON 4 STAGIONI è a estrattamento meccanico ventilato e per contatto diretto con l'accumulatore di freddo (piastre eutectiche), in questo modo, i tempi di congelamento sono ridotti al minimo.

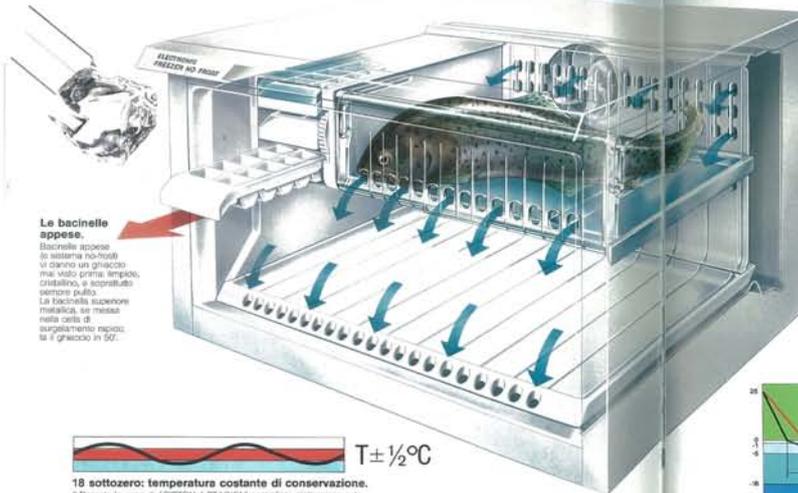
## Più rapido è, più buono sarà.

Per congelare è molto rapido, si formano solo piccoli cristalli di ghiaccio intracellulare, e la struttura del cibo congelato resta molto simile a quella del cibo fresco. Invece, se il congelamento è lento, si formano grossi cristalli extracellulari che danneggiano le pareti cellulari e i tessuti del cibo.



## La differenza si vede.

Quando viene scongelato, il cibo surgelato lentamente (destra) perde più liquidi, ed è più povero di sali minerali, vitamine e aromi: insomma, molti scongelamento perde molta parte nutrizionale.



## Le bacinelle appese.

Bacinelle appese al sistema no-frost. Vi danno un ghiaccio mai visto prima: tempo, cristallino, e soprattutto sempre pulito. Le bacinelle appese in plastica, se messe nella cella di surgelamento rapido, dà il ghiaccio in 50'.



18 sottozero: temperatura costante di conservazione.

Il Riparto Inverno di ARISTON 4 STAGIONI controlla elettronicamente la temperatura costante di -18°C con scaldatori che non superano 1° grado: garanzia assoluta di massima conservazione.

# La Primavera secondo Ariston. 5°C FRESCO RUGIADA.

## Freddo statico con aria a circolazione naturale.

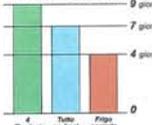
Il Riparto Primavera di ARISTON 4 STAGIONI è a freddo statico. Perché il freddo statico, invece dei ricambi d'aria, con la ventilazione forzata notturna, tende a muovere troppo velocemente e disidrata i cibi, il "siccaggio", come parlo stesi al vento. Con il freddo statico, invece, l'aria si muove a circolazione naturale, molto lentamente, e i cibi sono meglio protetti. In più, l'aria del Riparto Primavera di ARISTON 4 STAGIONI è mantenuta sempre al giusto grado di umidità. Risultato: i cibi conservano più a lungo le loro caratteristiche di sapore, profumo, aspetto, carica nutrizionale.



## Prosciutto: 9 giorni.

Questa fetta di prosciutto dura 9 giorni nel Riparto Primavera di ARISTON 4 STAGIONI. È fresco, morbido, gustoso e rosa quasi come il primo giorno. Dalle prove, condotte in laboratorio, nessun altro frigorifero, a raffreddamento tradizionale o tutto elettrico, permette risultati così eccezionali di conservazione. Merito del giusto equilibrio freddo-umidità e della notissima disinquinazione del Riparto Primavera di ARISTON 4 STAGIONI.

## Conservabilità del prosciutto.



## Crecenza: 11 giorni.

Per fare questa prova, è stato scelto uno dei formaggi più delicati e deperibili. La crescenza, che in un frigo tradizionale o tutto elettrico ha un'autonomia massima di 7 giorni, nel Riparto Primavera di ARISTON 4 STAGIONI raggiunge e supera gli 11 giorni.

## Balconcini variabili.

I portavivande sul 1° balcone è scorrevole: se lo fate scorrere a sinistra, raddoppiate l'altezza del 2° balcone, per mettervi bottiglie alti. I due ripiani del 2° balcone sono ribaltabili: sollevandoli, aumentate l'altezza del 2° balcone, per mettervi bottiglie molto alte.



## Le scatole conserva-aromi.

3 piccole e pratiche contenitori essicca, per mettervi fagioli, il limone cominciato, le cipolle tagliate, il prosciutto affettato. Così si conservano meglio e non danno odore nel frigo.



## Il marsupio metti-tutto.

Sulla consolle porta, c'è una comodissima "borsa" fatta a marsupio, di stile automobilistico: un profondo contenitore con fermo bloccabile e con un vassoio scorrevole: potete mettervi di tutto, le bottiglie, lo scorbiamante, la frutta delicata che sul vassoio è al riparo da urti, e tutte quelle cose che non si sa mai dove mettere in frigo.

## Le guide incavate.

Le guide delle griglie sono "incavate" nelle pareti: lo spazio interno è utilizzabile fino all'ultimo millimetro, e potete mettervi anche 2 piatti da 27 cm. accostati.

## Griglie variabili.

Le griglie sono scorrevoli: potete tirarle in fuori, così è molto più facile prendere e riporre i cibi. E sono anche inclinabili: così potete mettere le bottiglie di vino bianco inclinate "a bacio amico". E la griglia centrale è a scomparsa: per ridurre a metà, basta spingerla verso l'interno e la griglia si piazza lungo la parete di fondo: e per farla sparire del tutto, si ribalta l'ultimo setolo.



# L'Estate secondo Ariston.

5-7°C  
**FRESCO**  
"SALVAVITAMINE".

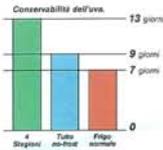
## Raffreddamento indiretto, senza contatto.

Il Riparto Estate di ARISTON 4 STAGIONI è a raffreddamento indiretto. L'aria fredda circola attraverso condotti e passaggi esterni, senza venire mai in contatto con il cibo. Così frutta e verdura non vengono disidratate e "appassite" dal contatto con le correnti di aria fredda: non solo si conservano meglio, più buone e più a lungo, ma conservano anche più vitamine: il 70% delle vitamine "fresche", invece del 40% delle normali verdure e dei soliti frigo. Quasi il doppio di vitamine!



### Uva bianca: 13 giorni.

Nel Riparto Estate di ARISTON 4 STAGIONI, l'uva bianca resta buona, dolce, sughosa e bella soda per tantissimi giorni: almeno 13 giorni, secondo le prove condotte in Laboratorio, mentre nei frigoriferi tradizionali o no-frost il suo ambramento è risultato di 9 giorni. Anche il suo peso, dopo 13 giorni, è diminuito di soli 28 grammi per chilo, contro i 34 grammi del frigo tradizionale e i 55 del tutto no-frost.



### Insalata: 13 giorni.

Scienziato esaltato anche per l'insalata: 13 giorni di freschezza, contro i 10-11 giorni degli altri tipi di frigo.

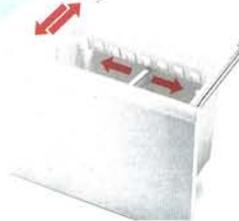


### Uno spazio polivalente.

Il Riparto Estate di ARISTON 4 STAGIONI è uno spazio polivalente, modificabile secondo le vostre necessità di ogni giorno. Il grande contenitore per la frutta e la verdura ha un separatore regolabile, che vi permette di tenere ben separata la frutta dalla verdura, dando più spazio all'una o all'altra secondo la vostra spesa. Ed è così alto, che c'è posto anche per le bottiglie di vino o di scotch, in piedi.

### Il ripiano "a pettine".

Sopra il contenitore frutta-verdura, c'è un ripiano "a pettine" a profondità variabile: potete usarlo per mettere la frutta più delicata e deperibile.



### Il cursore regola-temperatura.

Il cursore di regolazione funziona normalmente e posizionato a sinistra, spostandolo a destra, si aumenta la temperatura nel riparto.

### Tutto estraibile.

Il Riparto Estate di ARISTON 4 STAGIONI è completamente estraibile: così potete pulirlo facilmente, anche nel lavetto della vostra cucina.



# L'Autunno secondo Ariston.

0°C  
**FREDDO**  
"SALVAFRESCHEZZA".

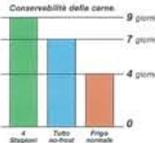
## "Scatola fredda" a raffreddamento esterno.

Il Riparto Autunno di ARISTON 4 STAGIONI è a raffreddamento esterno. Questo settore è completamente isolato dal resto del frigo, ha una temperatura molto più bassa (0°C), e l'aria fredda scende lungo le pareti del riparto, ma all'esterno, in questo modo, la circolazione d'aria all'interno è ridotta quasi al zero. Il carne non si secca, il pesce resta fresco, i funghi restano più a lungo, molto più a lungo.



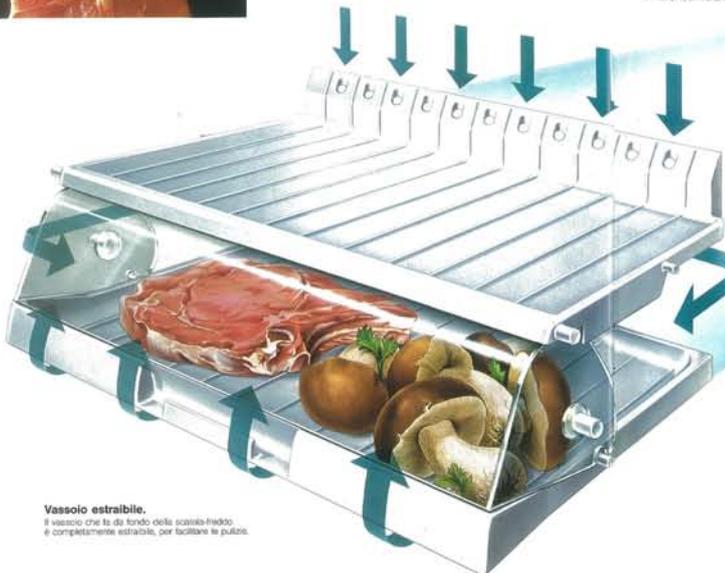
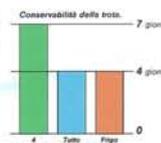
### Bistecca: 9 giorni.

Dopo 9 giorni nella scatola-freddo del Riparto Autunno di ARISTON 4 STAGIONI, questa bistecca è ancora sughosa, morbida, nona trillante e soprattutto, buona e ruminata come quando l'avete acquistata dal macellaio. E dai test di Laboratorio, risulta che anche il suo peso è rimasto "in-tatto" in 9 giorni, ha perso solo 5 grammi per chilo di peso, un terzo della perdita che si verifica nei frigo tradizionali o tutto no-frost.



### Trota: 7 giorni.

Stessi risultati con la trota, il pesce più difficile da conservare in buona forma nel frigorifero. In un frigo tradizionale o tutto no-frost, una trota può conservarsi in ottime condizioni all'interno per 4 giorni; nel Riparto Autunno di ARISTON 4 STAGIONI, arriva anche a 7 giorni.



### Vassoio estraibile.

Il vassoio che fa da fondo della scatola-freddo è completamente estraibile, per facilitare le pulizie.

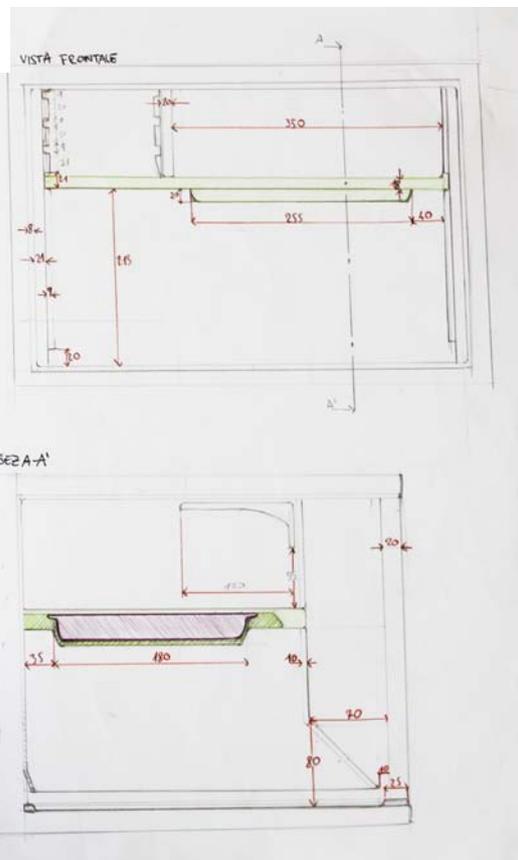
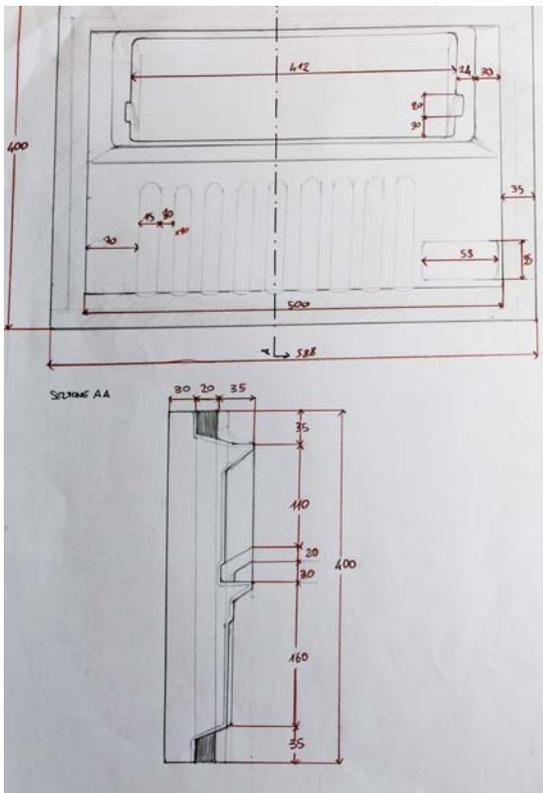
### Il coperchio ruotante.

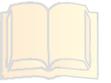
La scatola-freddo del Riparto Autunno di ARISTON 4 STAGIONI ha la preciosissima apertura "doppio movimento": quando state il vassoio verso l'interno, il coperchio trasparente si alza e ruota su se stesso; spingete il vassoio, ed il coperchio si richiude ermeticamente, sigillando la freschezza.





# INVERNO -30°C





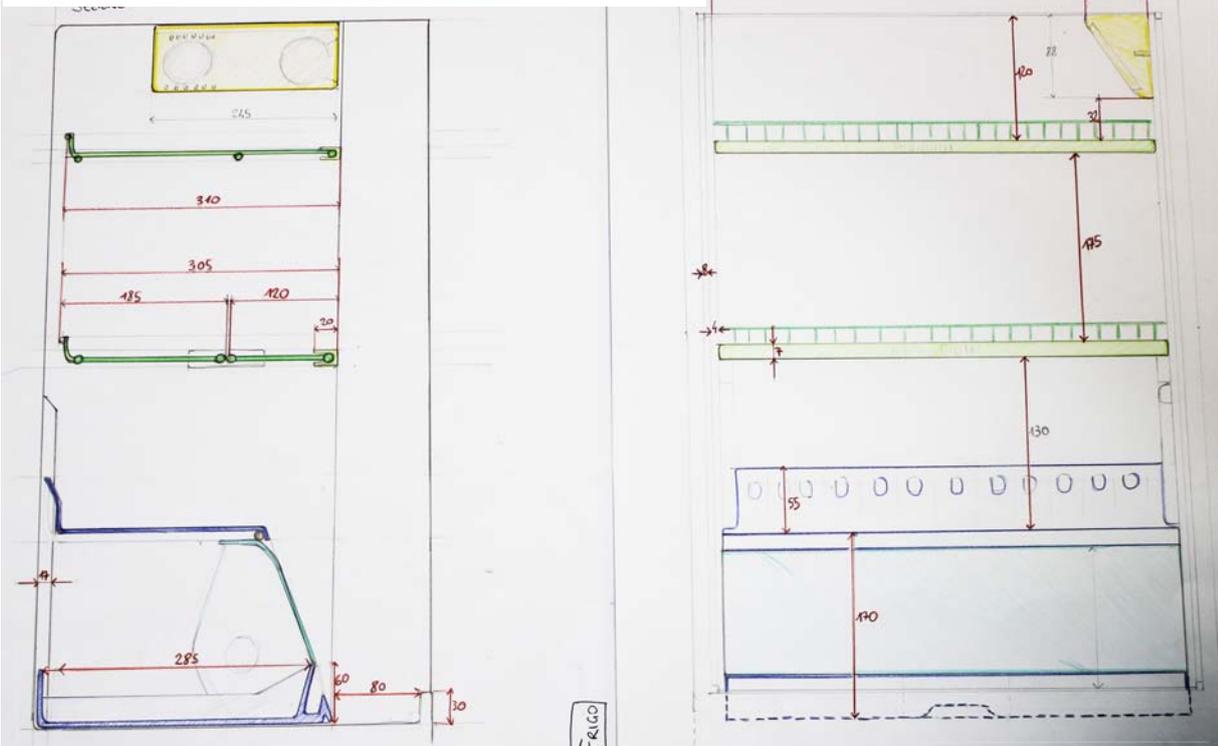
VIP



AAA

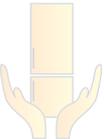


# PRIMAVERA 5°C

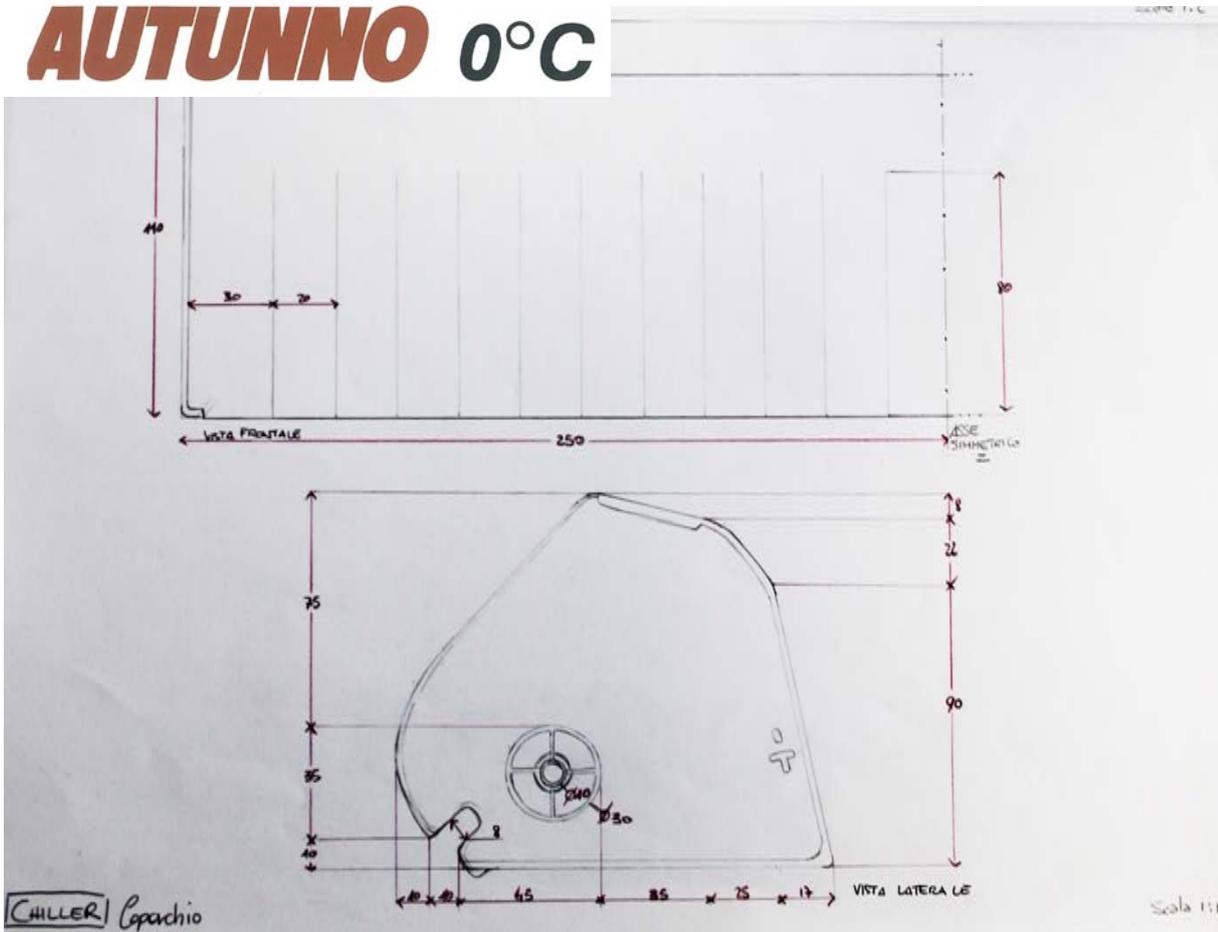








# AUTUNNO 0°C



VIP



AAA



4 Stagioni | rilievo 3d





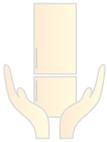
Il tutto ha origine dall'opera suggestiva richiesta dall'azienda allo studio Frog design. In questo elaborato sono state prese in considerazione diverse problematiche rilevate durante lo studio sul comportamento di alcuni utenti, di diversa nazionalità, nei confronti del frigorifero e sviluppate poi in una serie di spunti progettuali tra i quali troviamo appunto «supermarket new generation», cioè quella che andremo a sviluppare.



 **INDESIT**  
company

| **frog design**

REFRIGERATOR INNOVATION PROGRAM  
frogThink synthesis



**Visibilità e Accessibilità** *(il contenuto del frigo non è sempre visibile a causa del fatto che in certi punti si presenta alto e profondo)*

- **STRATIFICAZIONE:** gli oggetti alti posti sul davanti rischiano di coprire gli oggetti sul retro.
- **RIPIANO SUPERIORE:** le persone tendono a riporre gli oggetti che usano sui ripiani alti dove però è difficile raggiungere le cose che finiscono sul retro.
- **LIVELLO DELLO SGUARDO:** le persone tendono ad usare gli scaffali che si trovano in linea con gli occhi perché sono i più facili da raggiungere.
- **TRASPARENZA:** accessori, scaffali, cassette e compartimenti trasparenti aiutano ad incrementare la visibilità dei contenuti.

**Stoccaggio dei Liquidi** *(ci sono molti liquidi riposti nel frigo molti di questi in contenitori diversi che occupano spazi diversi)*

- **RIPOSTI vs IN USO:** solitamente le bottiglie aperte e quelle chiuse stanno in posti diversi e si ripongono in posizioni diverse per distinguere le une dalle altre.
- **SICUREZZA:** la posizione orizzontale delle bottiglie
- **CONVENIENZA:** i cassetti possono essere realmente utili per riporre le bottiglie e lattine in maniera compatta nonostante servano per la carne e la verdura.

**Freezer Organization** *(il freezer è uno spazio indifferenziato che costringe gli oggetti e le cose le une sopra le altre)*

- **VISIBILITA':** gli oggetti posti uno sopra all'altro non permettono di poter realmente vedere cosa c'è nel freezer.
- **ORGANIZZAZIONE E PARTIZIONAMENTO:** le cose piccole vengono perse dentro i larghi e profondi cassetti. E' indispensabile una qualche partizione per migliorare la suddivisione delle cose e la loro organizzazione.

**Problemi di Apertura** *(il frigo è stato progettato per essere aperto completamente tuttavia nella maggioranza dei casi viene posto vicino ad un muro)*

- **CASSETTI:** se la porta non è completamente aperta, ogni cassetto all'interno non può essere completamente aperto a causa del fatto che va ad impattare sulla porta e i suoi compartimenti.
- **RIPIANI:** una parziale apertura della porta rende difficile la rimozione dei ripiani.

**Organizzazione della Controporta** *(la controporta non è sempre sfruttata al massimo e non è abbastanza flessibile anche se è il posto più accessibile)*

- **IN EVIDENZA:** gli oggetti piccoli e le cose aperte possono andare "perse" negli scaffali interni. Gli scomparti della controporta aiutano a tenere le cose più in evidenza.
- **CAPACITA' DEI RIPIANI:** a volte il poco utilizzo della porta e dei suoi compartimenti è causa della loro scarsa capacità.

• **COMPARTIMENTI E ARRANGIAMENTI:** come per gli scaffali interni anche i compartimenti della porta sono facilmente modificabili per una configurazione a piacimento.

**Space Management** *(il frigo è flessibile solo in teoria, difficilmente le persone modificano la configurazione iniziale al momento dell'acquisto)*

• **FLESSIBILITA':** lo spostamento degli scaffali su e giù con l'attuale meccanismo è molto difficile. Le mensole dovrebbero poter essere tirate fuori completamente e riposizionate negli spazi vuoti.

GLI ACCESSORI IN DOTAZIONE CON IL FRIGO SPESSO NON SONO AFFINI AI BISOGNI DELL'UTENTE, QUEST'ULTIMO PERO' PUO' RIMUOVERLI, NON UTILIZZARLI O UTILIZZARLI PER USI COMPLETAMENTE DIVERSI

• **FLESSIBILITA' DEGLI ACCESSORI:** gli accessori spesso forzano le persone ad un utilizzo specifico che quest'ultimi ignorano e li rimuovono soprattutto se percepiti come ingombranti.

• **ACCESSORI ULTERIORMENTE ADDIZIONALI:** le persone aggiungono accessori per aiutarli ad organizzare lo spazio di cui hanno bisogno.

• **MEDICINE:** non esistono spazi dedicati alle medicine. Gli utenti provano a metterle raggruppate in un comparto della controporta.

**Gestione della temperatura** *(la grande varietà di cibi e oggetti richiedono una differenziazione della temperatura che il frigo non presenta)*

• **DIFFERENZIAZIONE:** la temperatura del frigo è troppo fredda per l'acqua ma la temperatura del frigo non può essere aumentata solo dove servirebbe. Ci vorrebbe uno spazio che replichi l'ambiente cantina.

• **DIFFERENZIAZIONE:** le persone in generale preferiscono mangiare frutta a temperatura ambiente, allo stesso tempo la frutta marisce velocemente soprattutto d'estate.

**Raffreddamento** *(tutti aspettano che i cibi si raffreddino prima di metterli in frigo. Nessuno sa che fa bene al frigo ma fa male agli alimenti)*

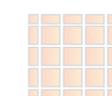
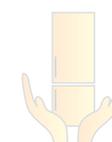
• **SICUREZZA:** le persone lasciano sempre raffreddare le pietanze per non danneggiare il frigo. Il cibo cucinato lasciato fuori dal frigo per un lungo periodo sviluppa molti batteri: raffreddarlo in un ambiente fresco sarebbe meglio.

**Scongelamento** *(l'ambiente e il tempo influenzano gli atteggiamenti verso lo scongelamento, il frigo non fornisce nessun supporto specifico)*

• **ABITUDINI:** le persone non conoscono il modo corretto per scongelare e si comportano per sentito dire. Il tempo ha un impatto significativo sul metodo da scegliere. Lo scongelamento avviene più velocemente fuori dal frigo.

• **INCONVENIENTI:** lo scongelamento del pesce e della carne produce una fuoriuscita di liquidi. Alcune precauzioni andrebbero adottate per non sporcare i ripiani.





## **Pulizia** *(la pulizia del frigo rimane tuttoggi molto difficile anche con il frigo scongelato)*

- **MANEGGEVOLEZZA:** estrarre i cassetti e i ripiani del frigo spesso è difficile e si può trasformare in un grande impedimento alla pulizia.
- **DIMENSIONE DEI RIPIANI:** le persone sono solite usare il lavandino per pulire i componenti del frigo, ma la loro dimensione rende il processo difficoltoso.
- **ANGOLI E FESSURE:** ogni componente piccolo si sporca facilmente e spesso è di difficile pulizia.
- **TRASPARENZA:** la trasparenza migliora la percezione di pulizia.

## **La parte esterna** *(alle persone piace usare la parete esterna del frigo perché è una delle più importanti zone di concentrazione all'interno della casa)*

- **PORTA/LAVAGNA:** la porta magnetica diventa il posto preferito per ricordare le cose importanti o condividere le cose all'interno della famiglia.
- **“CHIARO E PULITO”:** senza l'effetto magnetico l'originale design e colore è preservato. Un modo alternativo sarebbe esporre delle tecniche che lo rendono chiaro con effetto pulito.



# TAVOLI DELL' INNOVAZIONE

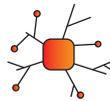
54 - 73



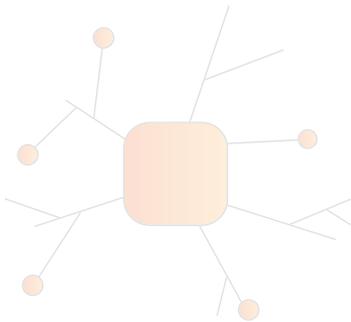
Le stagioni



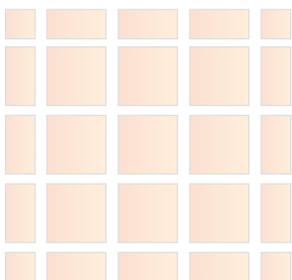
Se il frigo parlasse

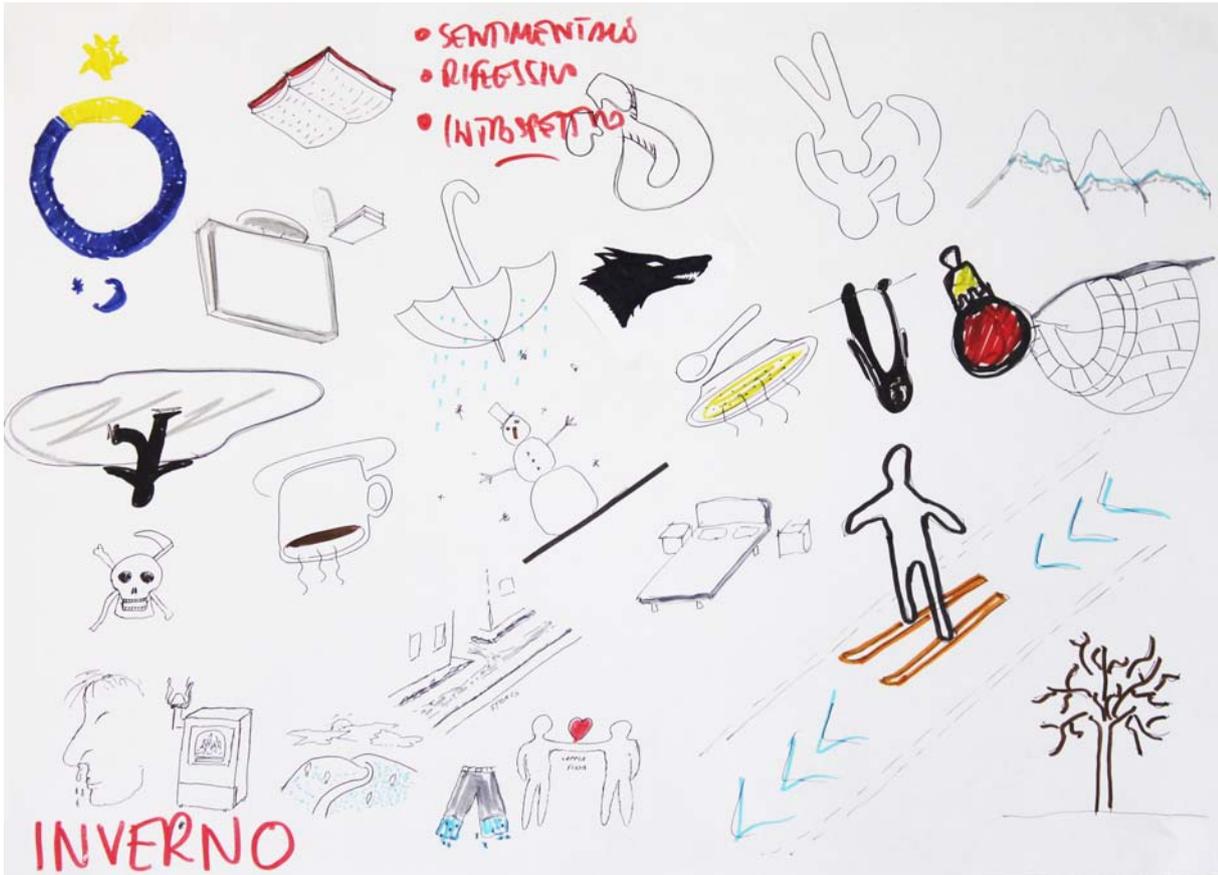
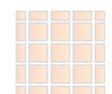
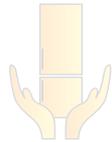


Mappe mentali



La matrice delle idee





## L' INVERNO

Questa stagione fa scaturire nella mente dei partecipanti un forte senso di buio e distaccata freddezza, contrastato però da elementi di: amore, riunione familiare attività di gruppo, tipici del periodo natalizio. La stagione si presenta introspettiva c'è un ritrovo di se stessi e delle tradizioni: elemento simbolo il piatto di minestra al centro.



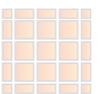
## LA PRIMAVERA

La primavera ci da subito l'impressione di essere una stagione movimentata, quasi di rinascita, dove imperano gli animali i colori dei fiori e le attività all'aperto.

Un forte senso di allegria giocosità e spensieratezza aleggia nei disegni svolazzanti tra la felicità di essere usciti dall'inverno e l'energia scaturita dalla natura che appoggia le nostre attività quotidiane.



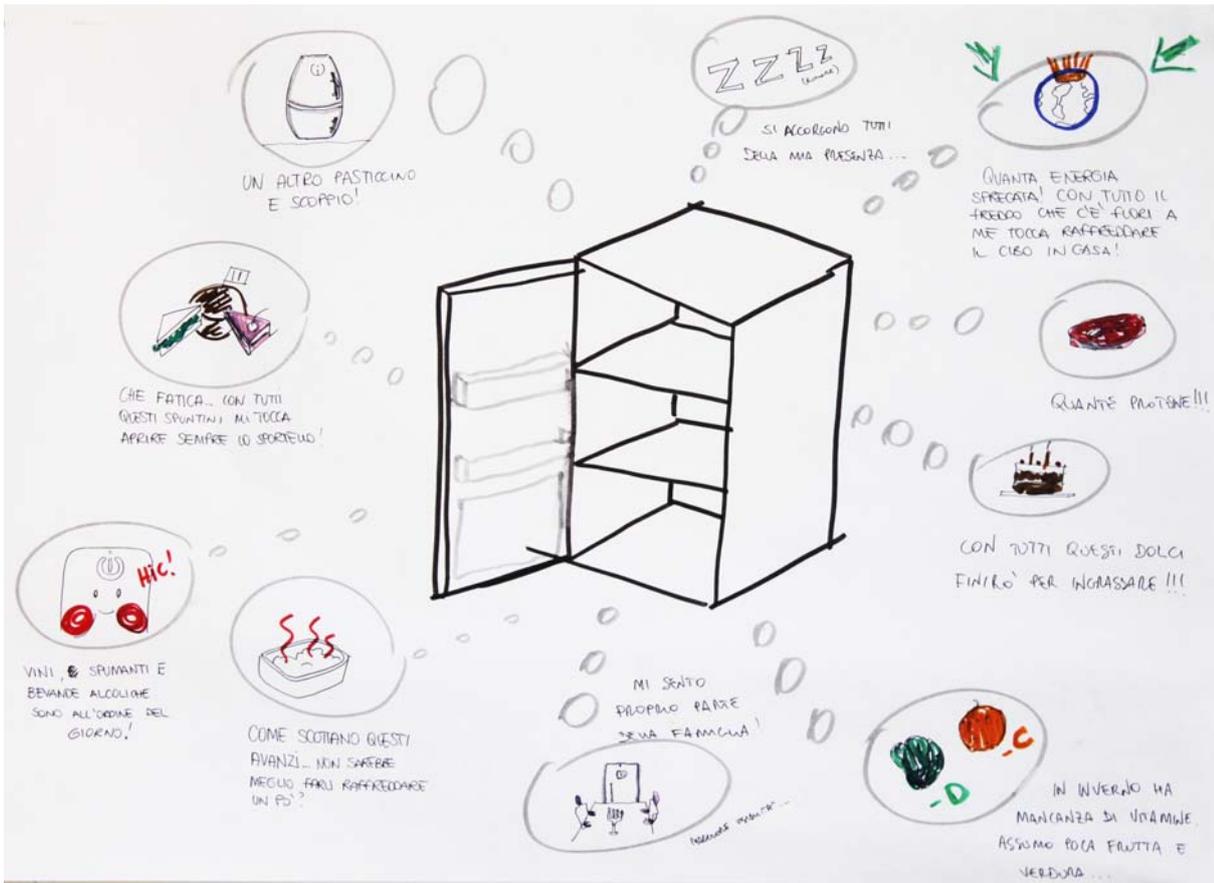




## L' AUTUNNO

In autunno cadono le foglie  
Si nota la tristezza di tornare alla  
stagione invernale contrastata dai  
colori e dai cibi che confortano uno  
spirito di natura morente.  
I colori caldi cercano di rassicura-  
re, ma il quadro complessivo  
dimostra una spoglia capacità di  
describersi.

## Se il frigo parlasse



Frasi dei partecipanti:

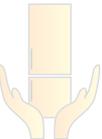
<< Che fatica, con tutti questi spuntini mi tocca aprire sempre lo sportello >>

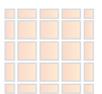
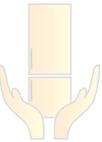
<< Come scottano questi avanzi !! Non sarebbe meglio farli raffreddare un po'>>

<< Mi sento proprio parte della famiglia !! >>

<< Quante proteine !! >>

<< Quanta energia sprecata... con tutto il freddo che c'è fuori a me tocca raffreddare il cibo in casa>>.





SE POTESSI PARLARE.....

- Oh finalmente si mangia!!  
Un po' di colore, un po' di varietà
- Peccato che i fiori non si mangiano spesso mi piacerebbe contenerli.
- E PER QUANTO È QUESTA ASSUNTIVA? (PARLIAMO VIVIMI)
- SARÀ ORA DI RIMETTERE L'ACQUA IN FRESCO?
- ERA TANTO CHE NON UCCIDU TORA QUESTA VERDURA QUI DENTRO.
- FINALMENTE MI PULISCONO
- LE RISERVE SCARSEGGIANO È ORA DI ROBA FRESCA!
- FINALMENTE UN PO' DI COLORE QUELLE VERDURE IMMORALI TUFFE SBIANCATE MI MERITANO IMMEDIATA.
- PUNTANDO AVERE MI TOCCA FARE CARNE DI RUI: CHE SORRIS!!  
SARÀ UN'ALTRA MENTE PER L'ESTATE.
- ERA ORA CHE USCISSE UN PO' DI CASA HO BISOGNO DI UN PO' D'INTIMITÀ ANCHE IO.
- ESCO TANTO FREDDO. VOLETE CHIUDERE QUESTO SCORTELLO?!!!
- CHE PECCATO NON POTER USCIRE DI CASA UGNETI CANTARE APERTAMENTE AGLI ALTRI ALTRI PRIMA VERILI.
- MA SOPPORTO QUEL INQUILINO ROMBOLO E STACANONITA... PENSA SOLO AL LAVORO SENZA ALCUNA PRESSIONE... MI FA SEMBRARE

UNO STAFFATO.

MA QUI SOLO L'UNICO A SENTIRE IL CAMBIAMENTO DI STAGIONE... LA DIVERSITÀ MENTALE MI RISPONDE... GLI ALTRI MI SOTTOBORDANO. PENSANO LOGO POSSANO ANDARE IN FINE... L'UNO STO SETTORE ACCIHO SOLO COSTRUITO A RITMI INCOSTANTI... E PMA QUALCHE MESE CHE MI AUTENTIA... SARÀ ANCORA FREDDO... MA UNO L'ORA DI RINCONTRARE IL CLIMATO D'ALTRA... LA BELLA PINGUINA DELICATI... GLI I... CHE MI CADISCE. QUESTA MIA INCOMPRESIONE DA CARNE DEGLI UTENTI MI STA UCCIDENDO. LA PESSIMA È L'ULTIMA STAGIONE HO I FINISCE LA GUARANZIA, E HO PERSO ANCHE PARLA FINITA. SONO QUINDI NELLO CHE MI RIMBOCCHI LE LANCHE E LA SHERA (L'AMONARMI).



Frase dei partecipanti:

(Rivolto agli utenti)

<< Finalmente si mangia... un po' di colore un po' di varietà >>

<< Sarà ora di ricominciare a mettere l'acqua in fresco ?? >>

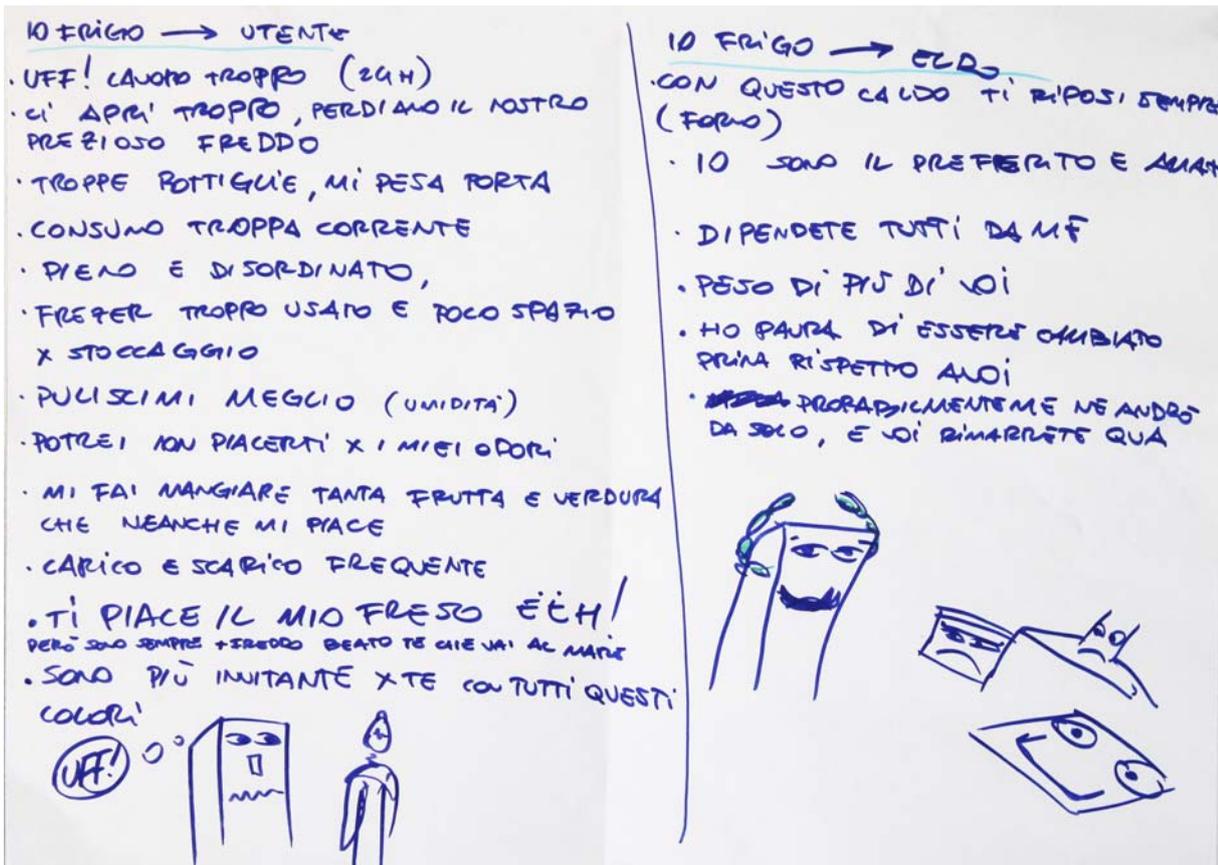
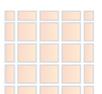
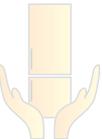
<< Le riserve scarseggiano... è ora di roba fresca >>

<< Era ora che uscissero di casa...ho bisogno di un po' d'intimità anche io >>

<< Che peccato non poter uscire di casa >>

(Rivolto agli altri elettrodomestici)

<< Ma qui sono l'unico a sentire il cambiamento di stagione ? >>



Fraasi dei partecipanti:

(Rivolto agli utenti)

<< Uff... lavoro troppo !! >>

<< Troppe bottiglie, mi pesa la porta>>

<< Consumo troppa corrente>>

<< Mi sento pieno e disordinato >>

(Rivolto agli altri elettrodomestici)

<< Con questo caldo ti riposi sempre (forno) >>

<< Io sono il preferito e amato>>

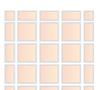
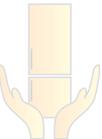
<< Dipendete tutti da me >>



Fraasi dei partecipanti:

<< lo mi sento inutile... potrei conservare un po' d'estate!!  
... e potrei far spazio alla spesa invernale >>

<< ... E se fossi io il protagonista ? ... Vorrei avere i colori e i sapori delle cantine >>

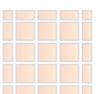
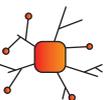
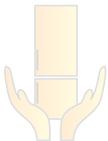


## Mappe mentali

In generale, utilizzare il brainstorming nelle fasi preliminari di un progetto può essere utile per sviluppare e migliorare tanto l'idea di base quanto lo sviluppo del progetto. Per rendere più efficace una sessione di brainstorming orientata allo sviluppo di un nuovo progetto, è utile far ricorso a strumenti di supporto, come le mappe mentali (mind maps) e le mappe risolutive (solution maps), utili per "prendere appunti" durante una riunione.

Tony Buzan è stato il primo a teorizzare la possibilità di esporre il pensiero in forma grafica sotto forma di una mappa. Tecnicamente le mappe mentali hanno una struttura gerarchico-associativa. Tra gli elementi rappresentati, possono essere realizzate due tipologie di connessioni: gerarchiche (rami che collegano ciascun elemento con quello che lo precede o segue); associative (collegano elementi gerarchicamente dissociati).

Dal punto di vista rappresentativo, la geometria prevalente è quella radiale: si parte da un elemento/concetto centrale cui sono collegati degli elementi di primo livello, ciascuno dei quali può essere collegato con elementi di secondo livello e così via. La forza delle mappe mentali nello sviluppo di un progetto sta nella loro natura associativa, che permette di esplicitare i concetti senza limitare la creatività, lasciando aperte diverse chiavi interpretative.



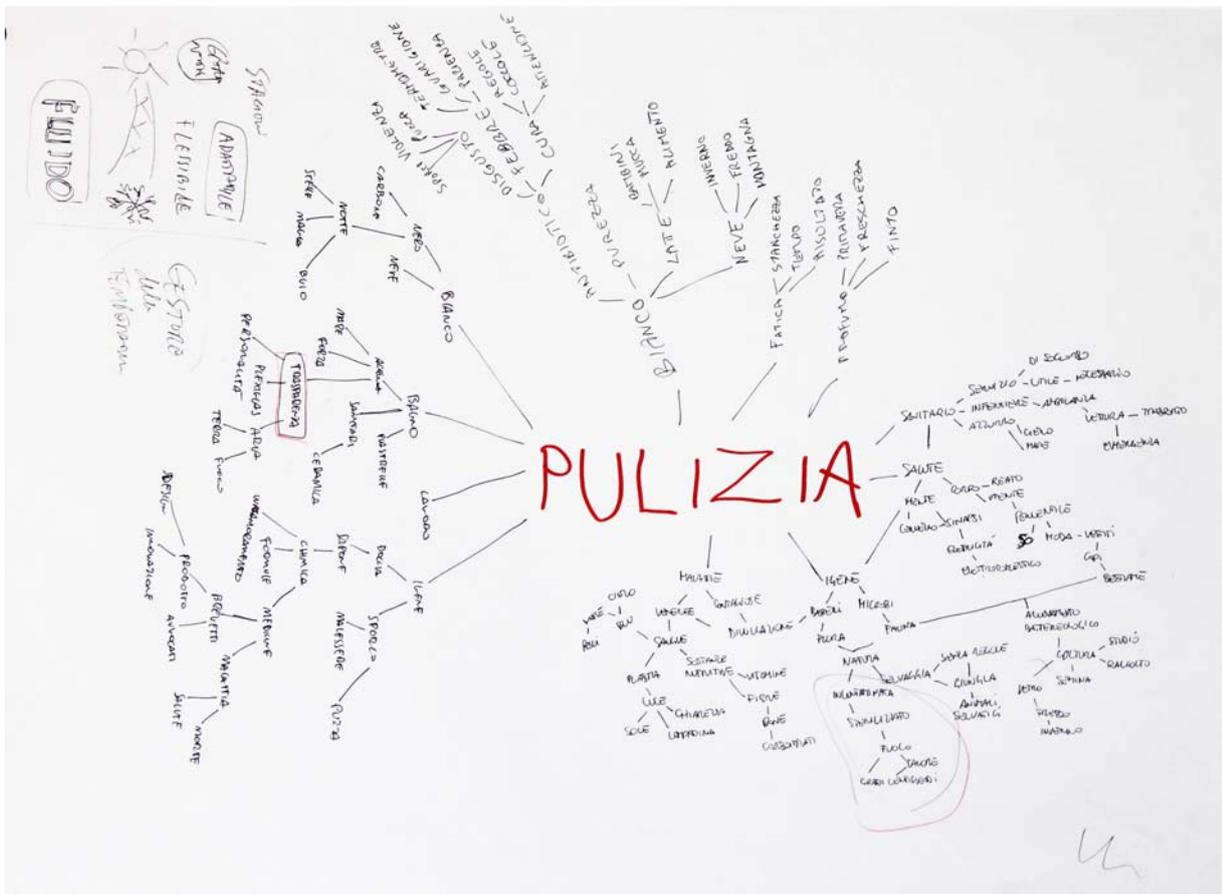
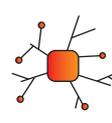
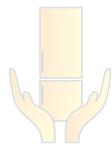












.sfera	.sviluppo
.morbido	.capienza
.ostacolo	.infinito
.muro	.società
.embrione	.forza
.grembo	.sicurezza
.salute	.complicità
.nascita	.tempo
.stagioni	.anziano
.futuro	.commercio
.autunno	.lavoro
.rapido	.impegno
.preparazione	.passione
.comunità	.plastica
.intelligenza	.metallo
.pensiero	.igene
.pic-nic	.volare
.esperienza	.design
.mamma	.realtà
.bambino	.leggero
.crescita	.innovazione



## La matrice delle idee

A partire da un bisogno concreto, da un problema reale, il nostro pensiero si mette al lavoro per cercare soluzioni.

Cerca dapprima nel passato, in quello che è già stato fatto ed ora disponibile, si crea poi un'immagine del futuro, di come sarà quando il problema verrà risolto e intanto il pensiero fantastica, cerca di colmare il vuoto esistente tra la realtà attuale e quella desiderata, crea associazioni, si emoziona, sogna, crea ancora.

Dalla sintesi di tutto questo, d'improvviso, quasi per magia, ecco nascere un'idea e poi un'altra, e un'altra ancora.

Le idee nascono dal confronto dialettico, dallo scontro, tra la realtà e l'immaginazione, tra il pensiero razionale e la sfera emotiva e irrazionale.

Ma nell'elaborazione delle nuove idee si sviluppa anche un altro tipo di "cooperazione dialettica": quella tra il conscio e l'inconscio, preziosi alleati durante il nostro sforzo creativo.

Come un lupo di mare che deve seguire la giusta rotta navigando tra correnti nascoste, venti impetuosi, equipaggi indocili, così il processo creativo procede destreggiandosi attraverso un collaborativo, a volte conflittuale, confronto tra le diverse parti della nostra mente.

All'asse che racchiude la dinamica tra reale e immaginario intersechiamo l'asse che contiene quella tra conscio e inconscio.

Abbiamo a disposizione un nuovo strumento di lavoro: LA MATRICE DELLE IDEE.

Questa matrice è costituita a partire dalle due dinamiche fondamentali che costituiscono il nostro agire e dal confronto simultaneo e dialettico di tutte le nostre dinamiche interne. Qui nascono le idee.

La matrice delle idee può servire a più scopi. Ad esempio possiamo collocare al suo interno alcune tra le più diffuse tecniche di creatività.

Otteniamo in tal modo uno schema che ci mostra in maniera sintetica il loro posizionamento e ci fornisce una comoda visione d'insieme.

È facile osservare come alcune tecniche si collochino nella zona più razionale e cognitiva della matrice, quella in basso a destra, mentre altre privilegiano quella più irrazionale e inconscia, in alto a sinistra.

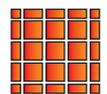
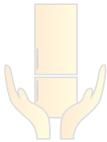
Ovviamente va precisato che non esiste una tecnica migliore di un'altra. Ognuna è funzionale al tipo di problema da risolvere, alle risorse di cui si dispone, ai paradigmi culturali utilizzati dal gruppo.

Così per un certo tipo di problemi può essere conveniente avvalersi di tecniche cognitive, mentre per altri può essere opportuno utilizzare quelle analogiche o quelle proiettive.

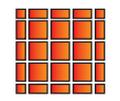
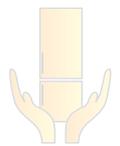
Ciò nonostante le tecniche non sono equivalenti.

Non si può affermare che una sia uguale all'altra. Il loro diverso utilizzo comporta un diverso risultato in termini di qualità e quantità delle soluzioni trovate.

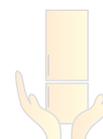
*(Creatività per l'innovazione – Gianni Clocchiatti – pagg. 57-60)*

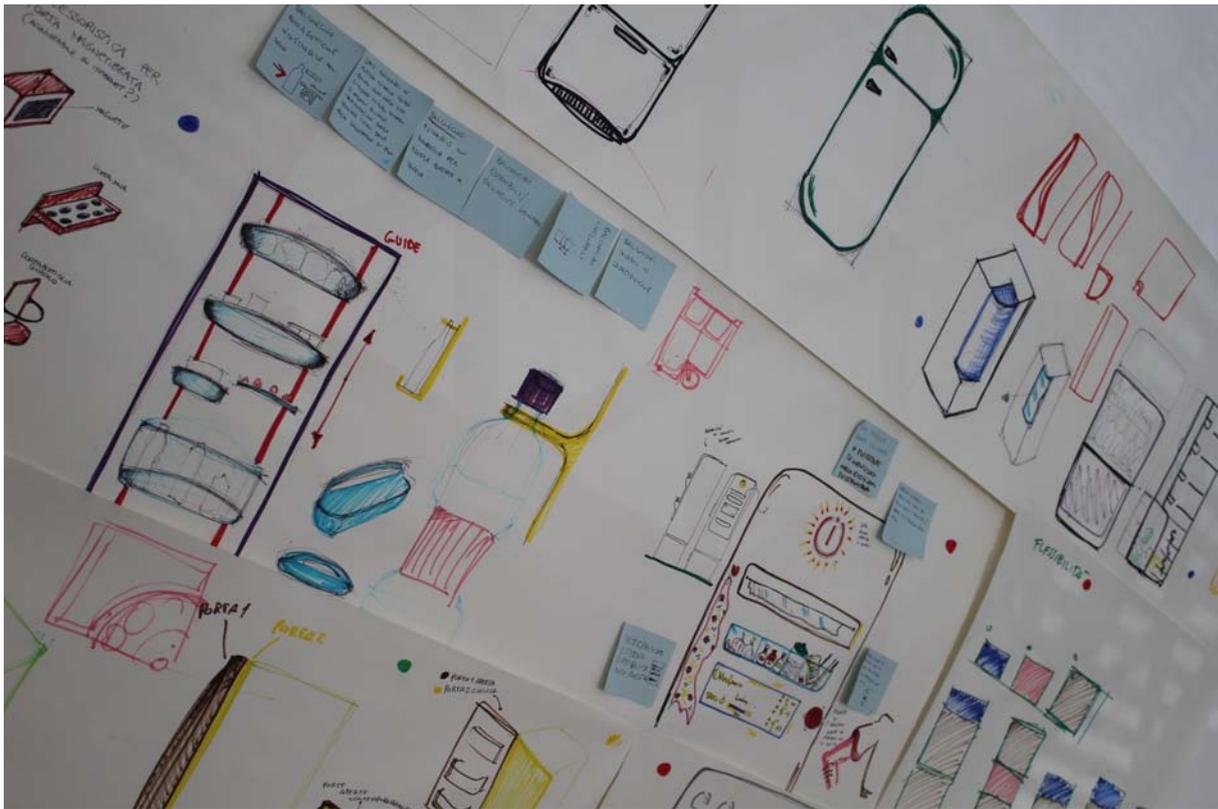


COMPONENTI VALORI	VANO FREEZER NO PAST	CONTRO PORTA FREEZER	CELLA FRIGO	RIPIANI	VANO CHILLER	ILLUMINAZ.	REGOLAT. TEMP.	CONTRO PORTA	BALCONCINO	VANO CANTINA	PORTA BOTTIGLIE	FRUTTA VERDURA	CONTRO PORTA CASSEROLE
FLESSIBILITÀ													
GESTIONE/ACCESSO SPAZI													
GESTIONE/CONTROLLO TEMPERATURE													
PULIBILITÀ/IGIENE													
VISIBILITÀ													
PERSONALIZZAZIONE													
ACCESSORIAMENTO (SPECIALIZZAZIONE)													
TRASPORTABILITÀ													



COMPONENTI VALORI	VANO FREEZER NO PAST	CONTRO PORTA FREEZER	CELLA FRIGO	RIPIANI	VANO CHILLER	ILLUMINAZ.	REGOLAT. TEMP.	CONTRO PORTA	BALCONCINO	VANO CANTINA	PORTA BOTTIGLIE	FRUTTA VERDURA	CONTRO PORTA CASSEROLE
FLESSIBILITÀ	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
GESTIONE/ACCESSO SPAZI	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
GESTIONE/CONTROLLO TEMPERATURE	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
PULIBILITÀ/IGIENE	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
VISIBILITÀ	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
PERSONALIZZAZIONE	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
ACCESSORIAMENTO (SPECIALIZZAZIONE)	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
TRASPORTABILITÀ	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]





# VIP

## MATERIALI E TECNOLOGIE INNOVATIVE ..... 75 - 88



VIP

Pannelli vip



Sottovuoto

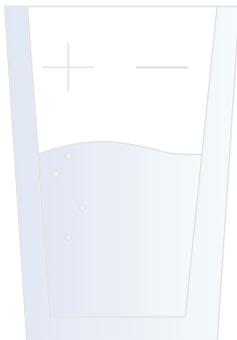


AAA

Additivo argento attivo



Pastorizzatore



## Pannelli VIP

La crescente attenzione verso gli aspetti ambientali, come l'effetto serra e il buco dell'ozono, ha spinto, fin dagli anni Ottanta, la comunità scientifica e i politici a considerare con estrema attenzione le problematiche legate all'emissione di sostanze inquinanti o con effetti negativi sul clima.

In particolare, la necessità di ridurre l'immissione in atmosfera di CO<sub>2</sub> e di altri gas serra, ha spinto verso un aumento dell'efficienza energetica e un uso sempre maggiore di fonti di energia rinnovabile.

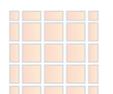
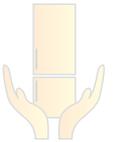
La tecnologia dei pannelli isolanti sotto vuoto è un'interessante opzione in questa direzione. Questi pannelli, infatti, presentano valori di conducibilità termica molto bassa e possono essere utilizzati per sostituire gli isolanti convenzionali in un gran numero di applicazioni. Il miglior isolamento ottenibile con i pannelli sotto vuoto si traduce in minori consumi energetici o alternativamente, a parità di prestazioni, in ridotti spessori d'isolamento, con conseguenti vantaggi funzionali come minori ingombri esterni e/o maggiori volumi utilizzabili per il dispositivo isolato.

Grazie a queste caratteristiche, i pannelli in vuoto stanno trovando applicazione in molti ambiti, dai frigoriferi e freezer domestici, alle vending machine, al trasporto refrigerato/isolato o all'edilizia.

### Caratteristiche dei pannelli sotto vuoto

I pannelli sotto vuoto (o VIP, da Vacuum Insulated Panels) hanno una conducibilità termica, da 3 a 10 volte inferiore rispetto ai comuni isolanti (poliuretano, polistirene, fibra di roccia o di vetro), e quindi isolano proporzionalmente meglio rispetto a questi materiali (grafico 1). La barra viola nel grafico indica la variabilità tipica che si può riscontrare all'interno di ogni determinata tipologia di isolanti a causa della disponibilità di materiali con caratteristiche tecniche e prestazioni differenziate. Come si può vedere dal grafico, l'isolamento mediante il vuoto e l'opzione tecnologica che garantisce le migliori prestazioni in assoluto.

I dispositivi isolanti sotto vuoto sono generalmente costituiti da una struttura metallica o in vetro avente un'intercapedine evacuata, priva di alcun tipo di materiale riempitivo. Per annullare il trasferimento di calore per conduzione gassosa è necessario evacuare il dispositivo a pressioni dell'ordine dei 10<sup>-5</sup> - 10<sup>-3</sup> mbar, valore, questo, che dipende dal tipo di gas residuo, della geometria e delle condizioni di lavoro del dispositivo stesso. Il trasferimento di calore per conduzione solida viene invece ridotto mediante la minimizzazione dei punti di contatto (ponti termici) tra le superfici che delimitano l'intercapedine evacuata. Esempi di strutture isolate sotto vuoto sono i thermos per il mantenimento di bevande calde o fredde o i dewar per lo stoccaggio di liquidi criogenici come ossigeno o azoto liquidi. Entrambe le tipologie di dispositivi trovano ampio utilizzo sia nell'industria sia in applicazioni commerciali o medicali. Altri esempi sono le tubazioni sotto vuoto per l'estrazione di petrolio da pozzi profondi ("deep waters"). L'isolamento mediante vuoto è qui richiesto per prevenire che il greggio, pompato attraverso la tubazione interna, si raffreddi durante la risalita, dando luogo alla formazione di paraffine



VIP



AAA



che potrebbero occludere la tubazione bloccandone il funzionamento. Anche i tubi riceventi utilizzati negli impianti solari termici a concentrazione utilizzano un'intercapedine evacuata per isolare la tubazione, al cui interno scorre il fluido vettore caldo (200-550 °C). In assenza del vuoto il fluido dissiperebbe l'energia accumulata per irraggiamento solare con un immediato abbassamento dell'efficienza del collettore solare.

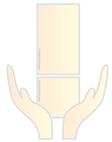
In tutte queste applicazioni il vuoto va mantenuto per tempi molto lunghi, anche superiore ai 20 anni. Per resistere alla pressione atmosferica esercitata sulla struttura sotto vuoto, si utilizzano in tutte queste applicazioni geometrie di tipo cilindrico e si selezionano i materiali opportunamente, in modo che possano garantire adeguate caratteristiche strutturali unitamente a bassi livelli di rilascio di gas, requisito questo indispensabile per garantire livelli di vuoto duraturi. Acciaio, metalli in genere e vetro sono tra i materiali preferiti. La realizzazione di strutture sotto vuoto planari o con geometria diversa da quella sferica, cilindrica o tubolare è però piuttosto complessa e costosa e in molti casi non applicabile. L'utilizzo di VIP, che possono invece essere facilmente prodotti in forma planare, rappresenta un'interessante alternativa.

Pur essendo lontani dalle prestazioni delle strutture isolate a vuoto, i VIP hanno potere isolante decisamente superiore agli isolanti convenzionali e possono fornire prestazioni di assoluto interesse, tali da consentire interessanti risparmi energetici. Un pannello sotto vuoto è realizzato inserendo un massello di materiale isolante a celle aperte (e quindi evacuabile) all'interno di una busta impermeabile.

L'aria viene generalmente rimossa mediante un processo di evacuazione in una camera a vuoto e alla fine del processo di pompaggio, la busta viene termosaldata. Anche per i VIP, la presenza del vuoto impedisce il trasferimento di calore per conduzione gassosa, tuttavia il livello di vuoto richiesto è mediamente inferiore e va dai 10-2 mbar per la lana di vetro alla decina di mbar per la silice. Esiste una ben precisa correlazione tra il livello di vuoto minimo da mantenere all'interno del pannello e le caratteristiche microstrutturali del massello isolante. Affinché il trasferimento di calore per conduzione gassosa sia trascurabile, il libero cammino medio delle molecole di gas deve essere molto maggiore rispetto alle dimensioni della singola cella. In questo modo le singole molecole avranno maggiore probabilità di urtare le pareti delle celle piuttosto che di collidere tra di loro, riducendo al minimo il trasferimento di calore per conduzione gassosa. Questo significa anche che materiali isolanti aventi celle di piccolo diametro richiedono generalmente un minor grado di vuoto per isolare efficacemente. Diametri tipici della cella variano tra 10 e 100 micron.

Materiali di riempimento particolarmente indicati per l'applicazione VIP sono il poliuretano a celle aperte, la lana di vetro e la silice. Altri materiali come la perlite o il polistirene a celle aperte sono stati proposti in passato. Per sfruttare al meglio le caratteristiche isolanti, il vuoto nel pannello deve essere mantenuto a un livello appropriato durante tutta la vita prevista per il dispositivo, che può variare da pochi mesi a





VIP



AAA

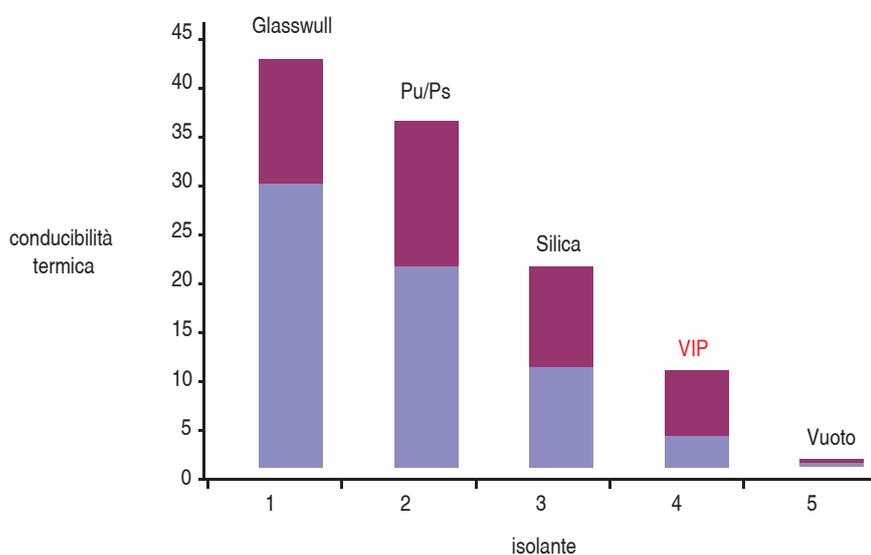


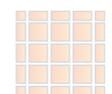
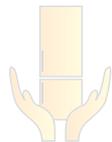
varie decine di anni, come per esempio nei frigoriferi o nell'edilizia. Il valore dell'isolamento termico in funzione del grado di vuoto e mostrato nel grafico 2 per alcuni tra i più comuni materiali di riempimento. La conducibilità rimane sostanzialmente costante anche per valori crescenti della pressione, a patto che questa rimanga al di sotto di un valore di "soglia" sopra il quale il trasferimento di gas per conduzione gassosa inizia a essere significativo. Il deterioramento del vuoto del pannello nel tempo avviene sia a causa della diffusione dei gas presenti nell'ambiente attraverso la busta plastica (permeazione gassosa) che a seguito del rilascio di gas da parte del film e del materiale di riempimento (desorbimento termico). Per limitare il più possibile la permeazione, sono stati sviluppati accoppiati barriera ottenuti per laminazione di vari strati polimerici (eventualmente anche metallizzati) o inclusivi di un foglio continuo di alluminio (5-6 micron di spessore) che svolge un'azione barriera per i gas pressoché assoluta.

Nonostante l'utilizzo di componenti di elevata qualità, in alcune tipologie di pannelli e comunque necessario inserire un dispositivo preposto all'assorbimento dei gas che si accumulerebbero nel tempo per permeazione e degasaggio e che andrebbero a deteriorare il livello di vuoto. Il dispositivo assorbitore di gas, denominato anche "getter", è dimensionato sulla base delle caratteristiche del pannello, delle sue condizioni di lavoro e della durata prevista. Al posto dei citati multi-strati plastici è stato anche proposto l'utilizzo di sottili fogli (50-100 micron) di acciaio. I pannelli realizzati con un involucro di acciaio presentano indubbiamente superiori caratteristiche strutturali e sono più adatti in quelle applicazioni come l'edilizia o la logistica, dove la robustezza è prerogativa essenziale o nelle applicazioni ad alta temperatura (200-500 °C) laddove l'utilizzo di film plastici sarebbe impossibile.

I pannelli metallici sono però piuttosto pesanti e costosi e il loro utilizzo è per il momento limitato.

I VIP possono essere preparati in varie dimensioni (da pochi centimetri di lato fino a un paio di metri), geometrie (quadrangolari, poligonali, cilindrici, sagomati, ecc.) e spessori (da pochi millimetri a svariati centimetri).





## Esempi di applicazione

La tecnologia VIP ha ricevuto un grosso impulso in quest'ultimo decennio grazie alla disponibilità di materiali a celle aperte di maggiori prestazioni e minori costi.

Le principali aree di utilizzo dei pannelli sono le seguenti.

### Frigoriferi e congelatori domestici

I VIP sono usati su modelli di punta, dove sostituiscono parte del poliuretano tradizionale nell'isolamento del frigorifero, consentendo di ottenere, a seconda della superficie ricoperta, riduzioni dei consumi energetici tra il 10% e il 30%. Rappresenta a tutt'oggi una parte minoritaria nella produzione mondiale di frigoriferi, ma la sua crescita è significativa, favorita dalle sempre più stringenti regolamentazioni in materia di efficienza energetica.

### Macchine distributrici di bibite

Molto popolari in Giappone e nel Far East, distribuiscono bevande calde e fredde, che devono essere mantenute alla giusta temperatura e isolate tra di loro.

I pannelli sotto vuoto vengono utilizzati per isolare termicamente lo scomparto caldo da quello freddo, aumentando il volume interno utile del distributore, e quindi la quantità di prodotto stoccabile, senza aumento delle dimensioni esterne.

### Freezer biomedici e di laboratorio

Questi congelatori raggiungono temperature molto basse, da  $-30$  a  $-100$  °C e richiedono spessori di isolamento elevati, dell'ordine dei 10-15 centimetri. Sono utilizzate per la conservazione di campioni biologici, tessuti, organi, vaccini o farmaci termolabili.

Aumenti dello spazio interno del 30-40% sono stati ottenuti in vari modelli grazie ai VIP. L'utilizzo dei pannelli sotto vuoto migliora anche l'isolamento passivo del congelatore, per cui in caso di malfunzionamento elettrico, la salita di temperatura risulta più lenta, consentendo quindi un più lungo tempo di mantenimento dei campioni al di sotto di un prefissato valore di temperatura, critico per il deterioramento dei campioni.

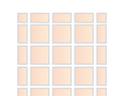
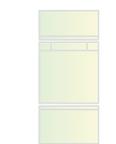
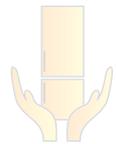
### Contenitori criogenici e speciali

Prodotti farmaceutici, vaccini e sostanze sensibili alla temperatura hanno tempi di deperimento molto rapidi se esposti a temperature superiori a quelle di specifica. Possono essere trasportate con maggior sicurezza all'interno di contenitori super isolati con pannelli sotto vuoto.

I VIP garantiscono tempi prolungati di mantenimento delle temperature di esercizio e maggiore sicurezza intrinseca in caso di imprevisti o tempi di transito particolarmente lunghi.

### Edilizia

I VIP sono stati provati con successo in alcune applicazioni di edilizia prefabbricata, per esempio nelle facciate, nei tetti, nelle porte e basamenti.



Questa attività è particolarmente sviluppata in Nord Europa, principalmente in Svizzera, Germania e Austria, dove la normativa in termini di consumi energetici per le abitazioni è maggiormente restrittiva. L'utilizzo dei pannelli sembra particolarmente interessante nel caso di edifici antichi che devono essere rinnovati. In questo caso, infatti i vincoli di spazio impediscono di aumentare gli spessori degli isolamenti e i pannelli possono divenire una delle opzioni principali. I pannelli sono altresì usati in quelle applicazioni dove la riduzione dello spazio abitativo interno o esterno ha un elevato valore e può compensare il costo maggiore dei VIP rispetto agli isolanti tradizionali.

Altre applicazioni sono nel campo del trasporto refrigerato sia commerciale che industriale (della catena del freddo, trasporto di gas naturali liquidi) e nei boiler per il riscaldamento di acqua per abitazioni.



Freezer coibentato  
con pannelli VIP

*Frigorifero Panasonic che utilizza nel reparto freezer la coibentazione VIP*

## Il sottovuoto

### Cucinare sano

I cibi conservati con la tecnica del sottovuoto, una volta cucinati, non hanno nulla da invidiare ai cibi freschi proprio perché il vuoto ne mantiene invariate le caratteristiche organolettiche.

### Il giusto sapore

La creazione del sottovuoto blocca il processo di ossidazione per cui le pietanze così conservate non perdono gusto, ma risultano più stuzzicanti.

### Il sottovuoto evita...

...la proliferazione di quei piccoli parassiti che, normalmente, si formano nella pasta, nel riso, nelle farine o nella frutta secca.

L'irrancidimento di grassi ed olii, la formazione delle muffe, anche nei cibi conservati sott'olio. Evita di dover ricorrere alla conservazione di insaccati in olio o in strutto, sottraendosi così ad una fastidiosa e senza dubbio noiosa incombenza, ossia la fase di pulitura.

### Risparmiare tempo

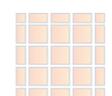
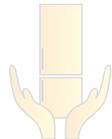
In un mondo come quello contemporaneo, in cui si susseguono a ritmo frenetico impegni lavorativi, sociali e famigliari, trovare il tempo da dedicare alla preparazione del cibo è sempre più difficile. Ma grazie alla tecnologia sottovuoto, che garantisce un'ottima conservazione anche dei prodotti e dei cibi cotti, sarà possibile sfruttare i momenti liberi della settimana per la preparazione dei vari piatti, che potranno poi essere riscaldati e consumati velocemente, al momento desiderato. Inoltre, dato che per utilizzare una pietanza precedentemente preparata è sufficiente metterla a bollire in una pentola, si eliminerà anche il fastidio di lavare numerose stoviglie.

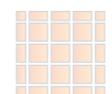
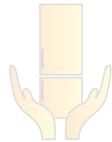
### Igiene

Eliminando l'aria, tutti quei microrganismi aerobici (vale a dire che hanno bisogno di aria per vivere) non possono proliferare e, di conseguenza, non possono compromettere la conservazione degli alimenti. Avendo la possibilità di utilizzare frigorifero e congelatore, non solo i tempi di conservazione si allungano notevolmente, ma le caratteristiche organolettiche non svaniscono.

### Semplicità

Le macchine sono tutte dotate di comandi automatici, che permettono di creare il sottovuoto in tre semplicissime mosse! Praticità d'uso e massimi risultati!





## I molteplici vantaggi

I vantaggi del sottovuoto non si limitano agli alimenti, ma possono essere estesi anche ad una vasta gamma di oggetti di uso quotidiano. Per esempio, l'argenteria e gli oggetti in oro, essendo soggetti alla ossidazione, possono essere conservati con questa tecnica. La mancanza di aria evita inoltre l'ingiallimento dei documenti. I capi di abbigliamento possono anch'essi essere così conservati, evitando di ricorrere a tarmicidi, il cui odore può risultare sgradevole ad alcune persone. Sarà possibile ricavare molto spazio libero in più, riducendo l'ingombro di complementi d'arredo quali piumoni e cuscini.

Anche le pellicole (nastri audio e video, negativi ecc.) possono sfuggire all'inesorabile azione del tempo grazie a questa tecnica.

## Eliminazione degli odori

Niente più cattivi odori nel frigorifero perché le essenze dei singoli alimenti rimangono catturate nei sacchetti e nei contenitori. La mancanza d'aria, inoltre, eviterà il velo di brina che si forma sui cibi conservati nel congelatore e che può comprometterne le proprietà nutritive: la brina è dovuta al congelamento delle particelle di acqua presenti nell'aria. Niente aria, niente brina...



## Il sottovuoto | il vuoto come coibente

Un vaso di Dewar o semplicemente dewar è un contenitore che mantiene il suo contenuto isolato dall'ambiente esterno frapponendo con l'esterno delle aree di vuoto che consentono un isolamento termico tra il contenuto e l'ambiente. Il vuoto è usato solo per l'isolamento termico, il contenuto non è sotto vuoto.

Il dewar prende il nome dal suo inventore, il fisico e chimico James Dewar (1892). Tipicamente è un contenitore di vetro, metallo o plastica con una cavità; la regione tra le pareti esterne e quelle interne è sotto vuoto.

### Teoria del funzionamento

Il vuoto non può condurre calore per conduzione o convezione, ma può condurre solo per irraggiamento. La perdita per irraggiamento può essere minimizzata applicando un rivestimento riflettente sulle superfici: Dewar usava l'argento.

Il materiale contenuto raggiunge l'equilibrio termico con le pareti interne; le pareti sono sottili, con bassa capacità termica, quindi non possono scambiare molto calore con il contenuto, modificando di poco la sua temperatura. Alla temperatura tipica del loro utilizzo (sotto il punto di ebollizione dell'acqua), e con l'uso di pareti riflettenti, c'è un piccolo trasferimento di radiazione infrarossa.

Per usi pratici il contenitore deve avere un'apertura; per questo deve essere usato un tappo di materiale isolante, originariamente sughero, in seguito plastica. La maggior parte della perdita di calore avviene attraverso il tappo.

### Scopi e usi

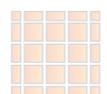
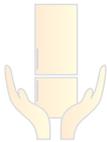
I vasi di Dewar sono usati per mantenere il loro contenuto, di solito, ma non sempre, a temperature più alte o più basse della temperatura ambiente.

#### Usi domestici e nell'industria alimentare

I dewar sono molto usati per mantenere il cibo e le bevande calde o fredde. Un tipico contenitore termico, chiamato spesso con il nome della prima compagnia che li produsse commercialmente, Thermos, mantiene il liquido freddo per circa 8 ore, e caldo per 24.

#### Usi in laboratorio e industriali

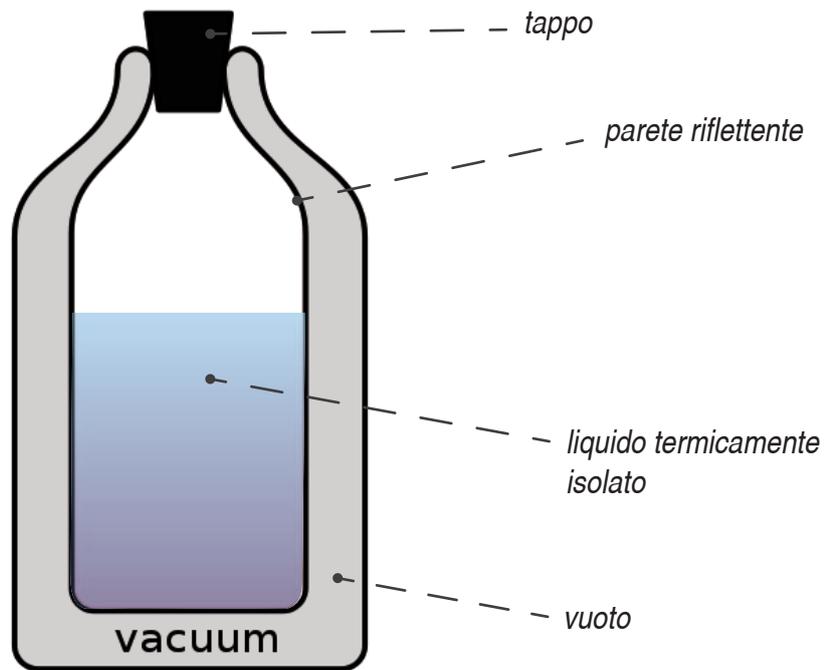
I dewar sono spesso usati per immagazzinare liquidi che diventerebbero gassosi alla temperatura ambiente, come ossigeno, azoto...; in questi casi l'incremento di temperatura all'interno del contenitore estremamente freddo può dar luogo all'ebollizione del liquido, perciò è necessario una valvola di sicurezza munita di un indicatore della pressione interna, per prevenirne l'aumento eccessivo e la rottura del contenitore. L'eccellente isolamento termico dei vasi Dewar fa sì che l'ebollizione sia molto lenta e quindi il contenuto rimane liquido per un lungo tempo senza l'uso di un costoso apparecchio di refrigerazione.



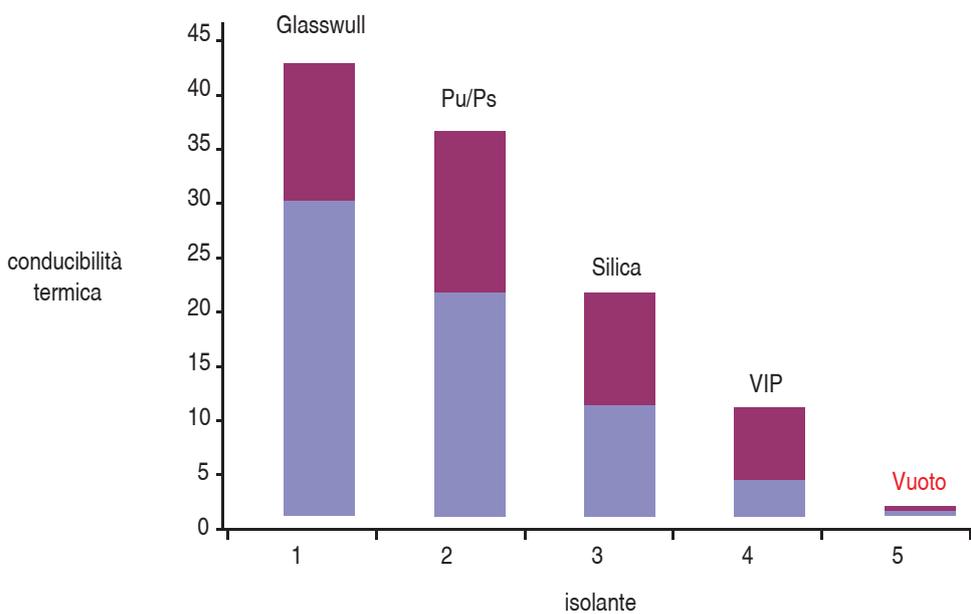


## Storia

Il primo vaso a vuoto per uso commerciale fu prodotto nel 1904 dalla compagnia tedesca Thermos GmbH. "Thermos", il nome commerciale rimane registrato in alcuni stati, ma non negli Stati Uniti dove dal 1963 è un nome generico, sinonimo di contenitore a vuoto.



contenitore di Dewar semplice



A.A.A.

Non è una novità che gli ioni o i radicali liberidell'argento siano un agente antibatterico attivo e molto potente: reagiscono e si legano con gli enzimi della cellula del batterio, inibendo l'attività degli enzimi e la loro moltiplicazione in modo da estinguerli.

I principali problemi che si riscontrano nelle applicazioni dell'argento come materiale anitibatterico sono principalmente due:

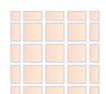
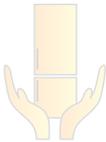
1. Un elevato costo del materiale: perché le nano particelle abbiano un effetto utile devono essere presenti in una quantità significativa;

2. Fenomeno della migrazione ionica: con il tempo, gli ioni d'argento tendono a migrare verso la superficie polimerica e, a causa dell'usura, le nano particelle vengono disperse annullando l'effetto antibatterico;

Ecco un'innovazione che permette di superare questi ostacoli: le particelle d'argento vengono legate alle cariche minerali normalmente utilizzate come additivi per polimeri (talco, mica, scc.); gli ioni, essendo inglobati nella carica minerale, non sono soggetti alla migrazione verso la superficie. L'additivo generato con questa tecnologia può essere utilizzato per lo stampaggio come l'iniezione, l'estrusione e il soffiaggio di materie plastiche. I principali vantaggi di questo additivo rispetto a quelli esistenti sono:

- Efficacia antibatterica: durante il processo di produzione, la superficie delle cariche minerali viene caricata con ioni d'argento, i quali vengono distribuiti uniformemente all'interno dell'additivo. Inoltre, le nanoparticelle d'argento prevengono la formazione di agglomerati di minerali, assicurando unrivestimento omogeneo dell'additivo sulla superficie polimerica;

- Durabilità: gli agenti attivi dell'argento vengono rilasciati a velocità controllata sulla superficie del materiale polimerico da additivare. Questo assicura una maggiore uniformità e un effetto antibattericoa lungo termine.

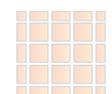
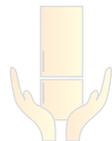


VIP



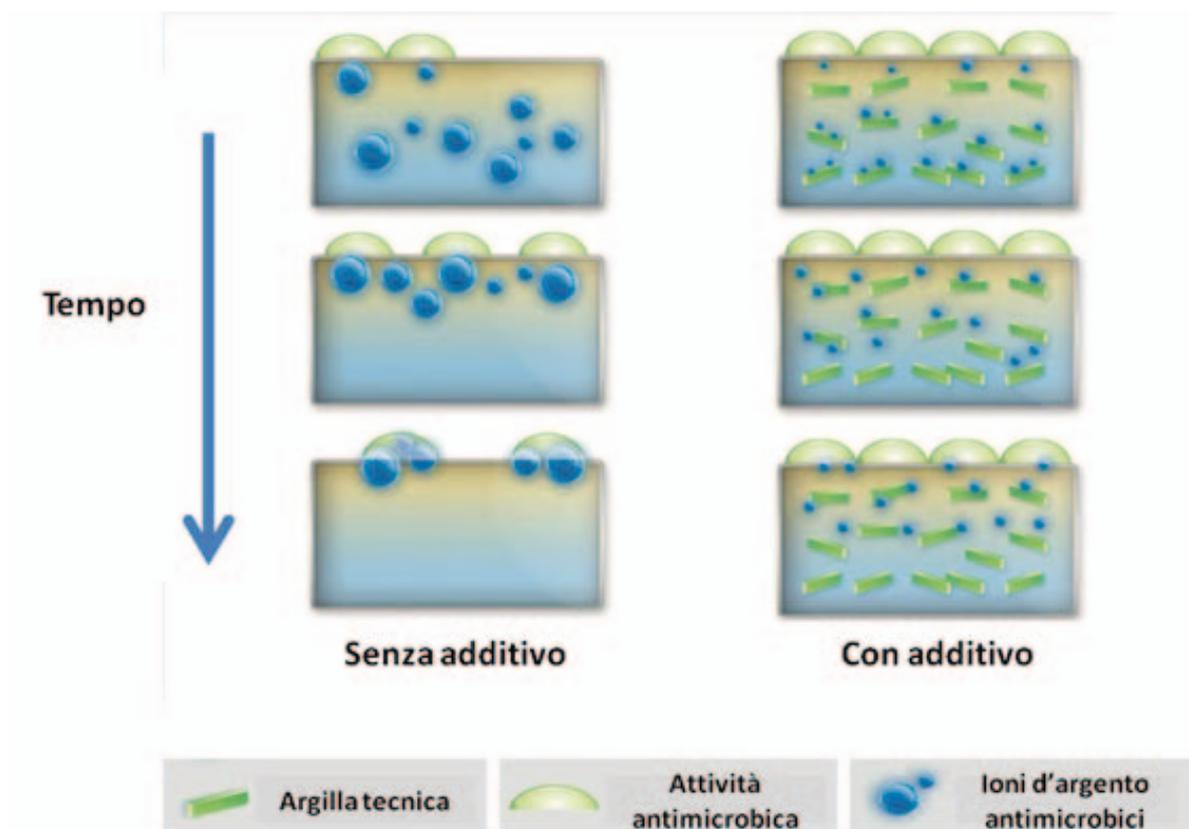
AAA





Un additivo con queste caratteristiche peculiari può essere utilizzato in diverse applicazioni di diversi settori:

- Costruzioni: sistemi di ventilazione, pavimentazione, piastrelle, controsoffitti;
- Elettronica: hardware, rivestimenti per dispositivi elettronici;
- Tessile: tessuti tecnici, soles di scarpe, materassini sportivi;
- Biomedicale: accessori per l'igiene personale, strumenti medici;
- Alimentare: packaging, rivestimenti, distributori automatici.



## Vitaminsafe

Dall'orto alla tavola: come mantenere i cibi freschi

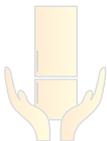
Lo scomparto Vitamin-Safe aiuta a conservare le sostanze nutritive degli alimenti e permette di tenere frutta e verdura in un luogo separato e alle temperature ideali.

La frutta e la verdura incominciano a perdere le loro proprietà nutritive se vengono conservate in un comune frigorifero.

Lo scomparto Vitamin-Safe garantisce alla frutta e alla verdura un ambiente ottimale poiché mantiene alti livelli di umidità e la temperatura può essere regolata tra 0°C e 5°C.

### Conservare le vitamine

Panasonic ha installato due luci LED lampeggianti nello scomparto Vitamin-safe per simulare il blu e il verde della luce del sole. Questi LED continuano ad emettere luce anche quando la porta del frigo è chiusa: ciò permette di attivare le difese naturali della frutta e della verdura e impedisce la perdita delle vitamine. Gli effetti di questo sistema sono stati testati e certificati da SLG, un laboratorio indipendente di test di fama mondiale.



VIP



AAA



## Pastorizzatore

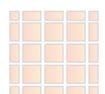
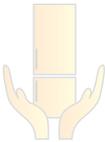
Sono due le caratteristiche indispensabili perché un'innovazione possa essere definita tale: essere funzionale (migliorare prestazioni, introdurre nuove funzioni, ridurre i costi) ed essere apprezzata dal mercato (poter essere utilizzata in grandi processi industriali per arrivare al maggior numero di consumatori possibile).

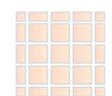
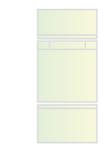
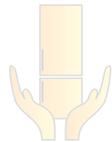
Secondo questa definizione, quella di un'azienda nordamericana può essere chiamata a tutti gli effetti innovazione. Si tratta di una nuova tecnica per il trattamento dei liquidi alimentari (latte, succhi di frutta, birra, vino, minestre, acqua, ecc.), chiamata "pastorizzazione a freddo", che utilizza un innovativo metodo di elettroporazione, il quale permette la lavorazione senza bisogno di processi termici.

L'azienda nordamericana è partita da un presupposto: tutti gli alimenti liquidi contengono organismi cellulari, come batteri e funghi, alcuni dei quali possono essere pericolosi per la salute dell'uomo. Per questo motivo, i liquidi vengono lavorati o con un processo termico (pastorizzazione) o con uno chimico (clorazione) grazie ai quali la grande maggioranza di questi organismi tossici viene uccisa. I benefici di questi processi sono evidenti ma prevedono anche un dispendio di energia estremamente alto: si calcola che, negli ultimi anni, i costi associati all'energia termica necessaria per la pastorizzazione del latte a livello mondiale siano stati di circa 2 miliardi di dollari/anno.

Grazie all'elettroporazione questi costi possono essere ridotti notevolmente. Tutti i batteri e i funghi hanno una membrana fosfolipidica che funge da barriera strutturale, chimica ed elettrica; attraverso questa tecnologia il microorganismo viene esposto a un campo elettrico di adeguata intensità e frequenza in grado di distruggere tale membrana portando così alla morte del batterio. Questa tecnica, utilizzata da decenni in medicina, viene chiamata elettroporazione a bassa impedenza e consiste nel posizionamento di due elettrodi metallici a pochi millimetri di distanza, tra i quali viene fatto fluire il liquido da trattare: l'applicazione di un campo elettrico a basso voltaggio crea una corrente tra i due elettrodi e attraverso il fluido che uccide batteri, virus e funghi. Fino ad oggi il principale limite è stato l'industrializzazione su larga scala poiché attraverso gli elettrodi possono fluire soltanto piccole quantità di liquido a causa di problemi secondari che si generano durante il trattamento e che portano ad alterazioni qualitative ed organolettiche del fluido trattato. L'azienda nordamericana ha sviluppato una nuova tecnica di elettroporazione, definita "ad alta impedenza", che prevede l'interposizione di una barriera dielettrica tra gli elettrodi metallici e il liquido da trattare: in tal modo vengono isolati elettricamente gli elettrodi e non si ha passaggio di corrente attraverso il fluido, ma solo differenza di potenziale alle estremità del flusso. Si evitano così diversi problemi tipici dell'elettroporazione a bassa impedenza quali reazioni elettrochimiche, produzione di radicali liberi, elettrolisi, degradazione degli elettrodi e produzione eccessiva di calore nel processo. In questo modo, il sistema ad alta impedenza potrà presto essere utilizzato anche per i grandi processi industriali. Riassumendo, i vantaggi che questo nuovo sistema può portare sono diversi:

- La pastorizzazione a freddo è un'operazione più semplice rispetto alla pastorizzazione termica: tutto ciò





che serve è un sistema che consenta il continuo flusso del liquido attraverso un impianto di trasformazione e un alimentatore, senza necessità di caldaie o refrigeratori; anche i costi di installazione e manutenzione degli impianti sono di conseguenza ridotti;

- Si ottiene una notevole riduzione dei costi dell'energia, poiché non è più necessario far raggiungere ai liquidi in lavorazione la temperatura necessaria per la pastorizzazione termica;

- Con la pastorizzazione a freddo vengono preservate le sostanze nutritive, il gusto e l'aroma dei liquidi lavorati, a volte alterati dal processo di pastorizzazione termica;

- Questa nuova tecnica può essere utilizzata anche in altri settori oltre all'alimentare: nel trattamento delle acque reflue, nei sistemi HVAC per il condizionamento ambientale, nei sistemi di irrigazione e di osmosi inversa (per evitare incrostazioni nelle tubazioni), nel trattamento dell'acqua potabile nei Paesi in via di sviluppo.