

Milano, 14 maggio 2013



# Le elettrotecnologie per i settori industriali

*Walter Grattieri*



## **ELETTROTECNOLOGIA:**

Apparecchiatura di uso finale che produce un effetto utile sfruttando un principio fisico attivato mediante l'energia elettrica

## **USI FINALI DELL'ENERGIA ELETTRICA:**

- Forza Motrice
- Usi termici (elettrotermia)
- Illuminazione
- Elettrochimica

## Le tecnologie elettriche per i processi produttivi (1/3)

TECNOLOGIA	SETTORE	APPLICAZIONE	
Arco elettrico	Siderurgia/Metallurgia	Fusione - Taglio – Saldatura	
Resistenza Elettrica	Alimentare	Riscaldamento/Cottura	
	Ambiente	Trattamento rifiuti speciali	
	Ceramica	Essiccazione – Cottura	
	Chimica	Riscaldamento reattori - Riscaldamento estrusori	
	Siderurgia/Metallurgia	Trattamenti termici - Fusione ed attesa	
Induzione Elettrica	Vetro	Trattamenti termici - Fusione ed attesa	
	Alimentare	Riscaldamento/Cottura	
	Cartario	Asciugamento selettivo	
Conduzione Diretta	Siderurgia/Metallurgia	Fusione ed attesa – Trattamenti termici - Saldatura - Preriscaldamento stampaggio	
	Alimentare	Sterilizzazione – Cottura	
	Ambiente	Vetrificazione rifiuti speciali	
	Chimica	Riscaldamento liquidi speciali	
	Vari	Produzione vapore – Riscaldamento fluidi	
	Vetro	Fusione ed attesa	
	Radiazione Infrarossa	Alimentare	Cottura – Pastorizzazione - Packaging
		Ambiente	Rigenerazione sabbie di fonderia - Trattamento rifiuti speciali
		Cartario	Essiccazione patina – Asciugamento selettivo – Asciugatura inchiostri e colle
		Ceramica	Cottura superficiale
Chimica		Polimerizzazione – Asciugatura/cottura vernici - Asciugatura adesivi	
Radiazione Infrarossa	Siderurgia/Metallurgia	Riscaldamento	
	Tessile	Asciugatura tessuti e stampe	

## Le tecnologie elettriche per i processi produttivi (2/3)

TECNOLOGIA	SETTORE	APPLICAZIONE
Radiazione Ultravioletta	Ambiente	Disinfezione liquidi
	Cartario	Asciugatura inchiostri - Nobilitazione
	Chimica	Polimerizzazione vernici
	Elettronica	Essiccazione solder e rivestimenti fibre ottiche
Radiofrequenza	Alimentare	Lievitazione – Cottura – Decongelamento – Asciugatura – Pastorizzazione/Sterilizzazione
	Cartario	Asciugatura finale carta e cartone
	Ceramica	Essiccazione
	Chimica	Asciugatura polimeri – Riscaldamento plastica per saldatura, incollaggio e stampaggio
	Legno	Essiccazione – Asciugatura colle per pannelli e laminati
Microonde	Tessile/Abbigliamento	Asciugatura fibre/filati/pellami
	Alimentare	Cottura – Riscaldamento – Pastorizzazione/Sterilizzazione – Essiccazione – Decongelamento
	Ceramica	Cottura/asciugatura
	Chimica	Vulcanizzazione – Asciugatura granulati
	Costruzioni	Stagionatura calcestruzzo
	Legno	Polimerizzazione pannelli in truciolato – Eliminazione infestanti
	Siderurgia/Metallurgia	Essiccazione anime di fonderia
	Tessile/Abbigliamento	Asciugatura filati – Igienizzazione cotone grezzo
Pompa di calore Refrigeratore	Agricolo	Essiccazione cereali e foraggi – Climatizzazione allevamenti e serre
	Alimentare	Cottura/refrigerazione – Recupero termico
	Ceramica	Deumidificazione
	Chimica	Asciugatura gel – Refrigerazione processi
	Costruzioni	Essiccazione pannelli in gesso
	Legno	Essiccazione
	Siderurgia/Metallurgia	Recupero termico – Concentrazione di effluenti
	Tessile/Abbigliamento	Asciugatura tinture e pelli

## Le tecnologie elettriche per i processi produttivi (3/3)

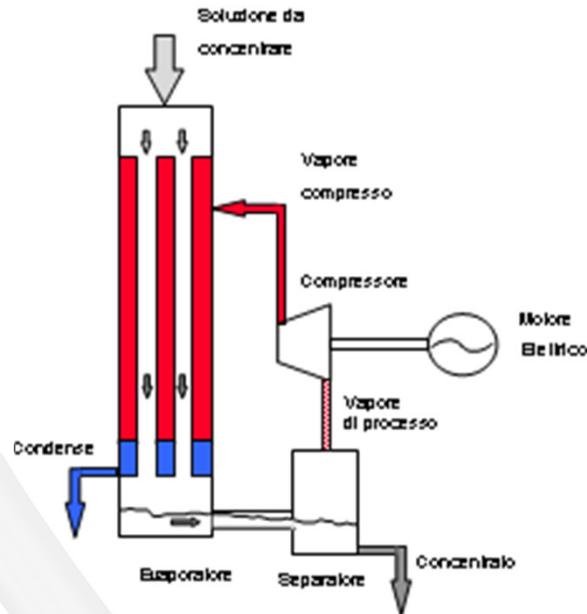
TECNOLOGIA	SETTORE	APPLICAZIONE
Compressione Meccanica del Vapore	Alimentare	Essiccazione - Concentrazione liquidi
	Ambiente	Concentrazione/deidratazione reflui
	Cartario	Concentrazione liscivi
	Chimica	Distillazione – Concentrazione - Recupero di calore
	Tessile/Abbigliamento	Trattamento effluenti
Membrane	Alimentare	Concentrazione – Filtrazione - Depurazione
	Ambiente	Trattamento effluenti
	Chimica	Concentrazione – Filtrazione – Deidratazione – Dissalazione – Demineralizzazione
	Siderurgia/Metallurgia	Recupero sali metallici da acque reflue – Depurazione acque di processo
Elettrochimica	Ambiente	Recupero e bonifica di effluenti industriali – Bonifica di terreni contaminati - Potabilizzazione acqua
	Chimica	Produzione cloro-soda
	Siderurgia/Metallurgia	Produzione metalli non ferrosi - Finitura superficiale
Campi elettrici pulsati	Alimentare	Sterilizzazione a “freddo”
Torchia al plasma	Ambiente	Termodistruzione rifiuti urbani e speciali
	Siderurgia/Metallurgia	Fusione - Taglio – Saldatura - Trattamenti termici
Laser	Cartario	Taglio
	Chimica	Taglio/saldatura plastica
	Legno	Taglio - Incisione
	Siderurgia/Metallurgia	Taglio – Saldatura – Trattamenti superficiali
	Tessile/Abbigliamento	Taglio
	Vetro	Taglio
Lama d'aria	Alimentare	Asciugatura/pulitura prodotti e contenitori
	Siderurgia/Metallurgia	Asciugatura/pulitura manufatti
Illuminazione	Agricoltura	Stimolazione fotosintesi/fotoperiodismo
Fascio Elettronico	Cartario	Asciugatura inchiostri
	Chimica	Polimerizzazione vernici
	Siderurgia/Metallurgia	Fusione – Saldatura – Finitura superficiale

## Elettrotecnologie con maggiore potenziale di crescita nel il settore industriale

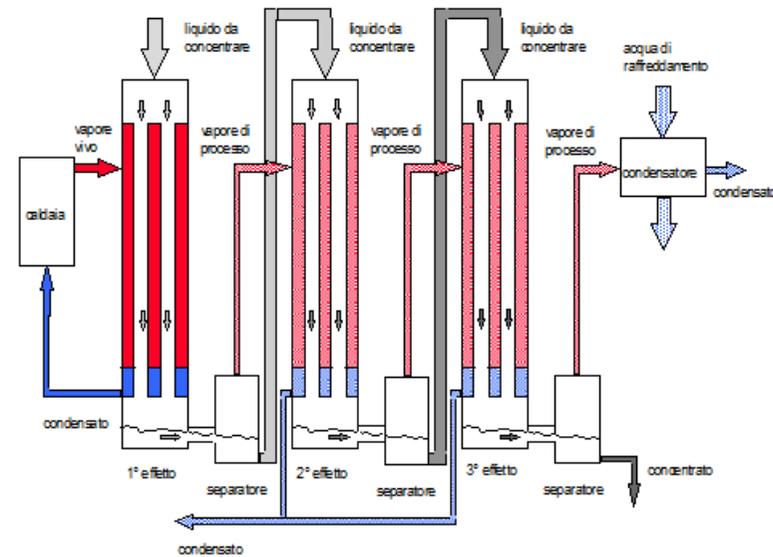
- Compressione Meccanica del Vapore
- Riscaldamento Dielettrico
- Pompa di Calore
- Radiazione Infrarossa ed Ultravioletta
- Riscaldamento Ohmico
- Membrane

## Compressione Meccanica del Vapore

Tecnica di eccellenza per il recupero di energia dal vapore prodotto in processi di concentrazione e distillazione di soluzioni liquide.



**Evaporatore a CMV**

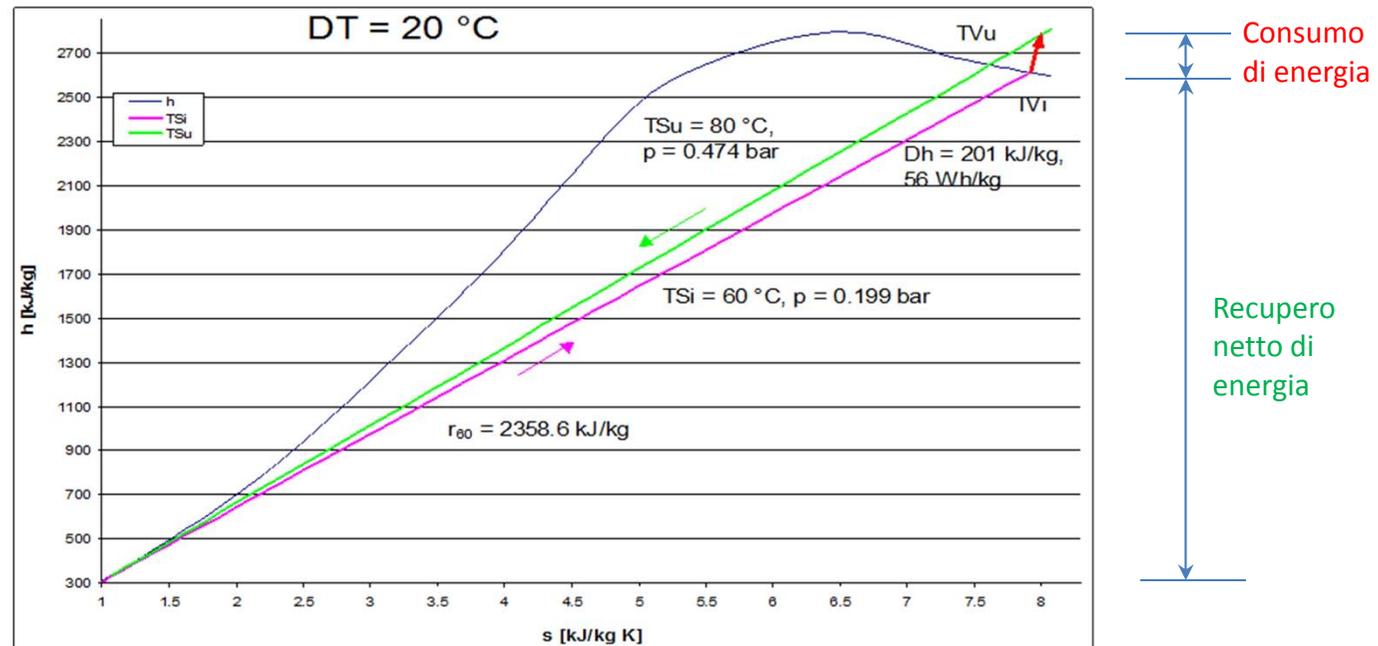


**Evaporatore a 3 effetti**

### **VANTAGGI**

- risparmi energetici con sensibili economie di gestione (consumi primari -50% e più)
- sistema stabile, affidabile e facile da condurre;
- facili partenze/arresti dell'impianto e operazioni di lavaggio più rapide
- ridotto ingombro, facilmente inseribile in edifici sia nuovi che esistenti;
- eliminazione del condensatore e dell'acqua di raffreddamento.

## Compressione Meccanica del Vapore



### APPLICAZIONI

- settore agro alimentare: concentrazione del latte, del siero di latte, dei succhi di frutta e di verdura (mela, barbabietola, pomodoro, ecc.), dell'acqua di macerazione del mais, dei sughi zuccherini, ecc.
- industria farmaceutica: produzione di acqua pura
- Industria chimica: vari processi di concentrazione
- trattamento delle acque di scarico in diverse industrie (cartaria, tessile, oleifici, lavorazione dei metalli).

## Compressione Meccanica del Vapore



Evaporatore succhi vegetali



Essiccazione pelli conciate



Distillatore d'acqua

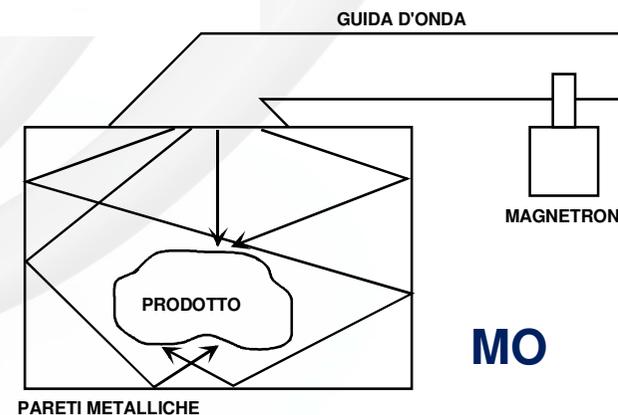
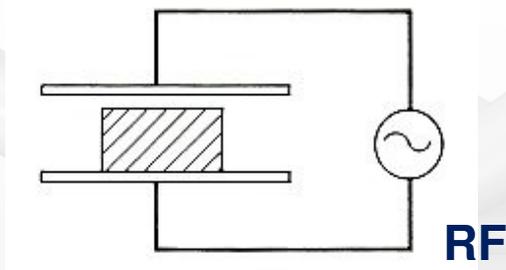
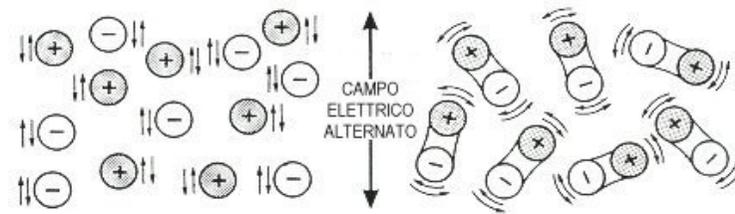


Ventilatore

## Riscaldamento Dielettrico (Radiofrequenza, Microonde)

È un termine generale che indica il riscaldamento mediante onde elettromagnetiche. La variabilità del campo induce un movimento continuo delle molecole (dipolari come l'acqua) o delle cariche spaziali: l'attrito intermolecolare trasforma in calore l'energia cinetica delle molecole, dando luogo ad un'azione riscaldante omogenea ed efficace.

- La radiofrequenza opera nel campo da 3 a 300 MHz, con frequenze permesse in Italia di 6.78, 13.56, 27.12 e 40.68 MHz.
- Le microonde vanno da 300 a 30000 MHz, con frequenze permesse in Italia di 433.92, 2450, 5800 e 24125 MHz.



## Riscaldamento Dielettrico (Radiofrequenza, Microonde)

### **VANTAGGI**

- Produzione di calore direttamente all'interno del prodotto da trattare
- Riscaldamento omogeneo, efficace e selettivo
- Elevata rapidità del processo di riscaldamento: aumento della produzione
- Rendimento dal 50 al 70 %, con avviamento quasi istantaneo
- Installazione compatta, facile automazione
- Migliori condizioni di lavoro: eliminazione delle emissioni della combustione, l'ambiente circostante si riscalda solo per assorbimento di calore dal prodotto

### **APPLICAZIONI**

- Materie plastiche: saldatura, preriscaldamento prima dello stampaggio, vulcanizzazione (gomma)
- Legno: incollaggio, essiccazione
- Alimenti: scongelamento ("tempering" e "defrosting"), cottura, essiccazione, pastorizzazione/sterilizzazione
- Tessile: tintura, essiccazione
- Carta e cartone: essiccazione
- Ceramica: fusione delle miscele

# Riscaldamento Dielettrico (Radiofrequenza, Microonde)

RF



MO



**PASTEURIZATION**

- FOOD PRODUCTS
- DAIRY PRODUCTS
- READY MEALS
- BREAD AND BAKERY PRODUCTS
- BEVERAGES
- FRUIT JUICES

**STERILIZATION**

- FOOD PRODUCTS
- DAIRY PRODUCTS
- PHARMACEUTICAL PRODUCTS
- LIQUIDS AND SOLIDS
- MEDICAL WASTE

**DRYING**

- FOOD PRODUCTS
- CERAMIC PRODUCTS
- FRUIT AND VEGETABLES
- PAPER TUBES
- MEDICAL PRODUCTS
- CONTACT LENSES
- BAKERY PRODUCTS

A collage of various products including vegetables, fruits, and packaged food items, illustrating the applications of these processes.

**DEFROSTING AND TEMPERING**

- MEAT AND FISH
- FRUITS
- VEGETABLES
- PRE COOKED FOODS

**SANITIZATION**

- SPICES
- CEREALS
- TOBACCO
- RICE
- COTTON

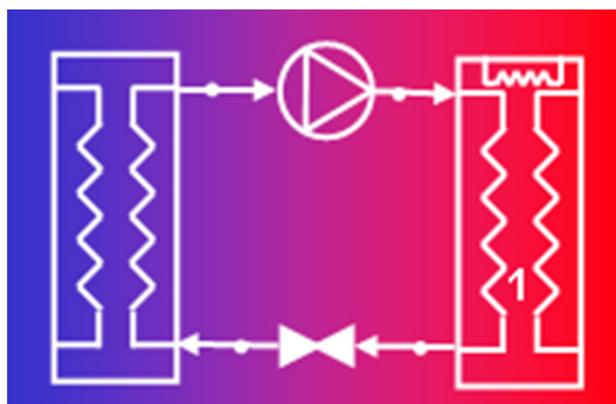
**VULCANIZATION**

- RUBBER PROFILES
- COMPONENTS

A collage of various products including meat, fish, fruits, vegetables, spices, and rubber profiles, illustrating the applications of these processes.

## Pompa di Calore

In ambito industriale è un efficace strumento per il recupero termico da effluenti di processo, siano essi liquidi o gassosi, ciò permette di sostituire, o ridurre, il consumo di combustibile ed i costi ad esso associati.



### **VANTAGGI**

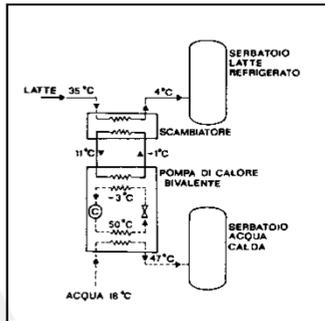
- Emissioni ridotte grazie al recupero termico
- Riduzione del consumo d'acqua di raffreddamento, quando si recupera calore da liquidi destinati a torri evaporative
- Intercettazione e riciclo nel processo di sostanze inquinanti (solventi), quando il recupero avviene da aria espulsa si riducono ulteriormente le emissioni atmosferiche

## Pompa di Calore

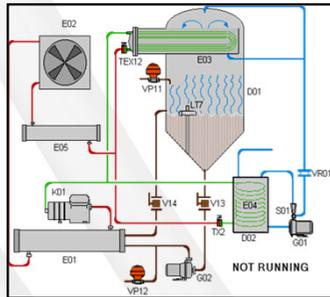
### **APPLICAZIONI**

- Recupero termico da effluenti di processo e dall'aria di rinnovo dei locali presso cucine, lavanderie e piscine coperte
- Deumidificazione, essiccazione, asciugatura per: tessili, foraggi, cereali, legno, carta
- Produzione simultanea di caldo e di freddo (termofrigopompa) nell'industria agroalimentare (stagionatura delle carni suine e processi di pastorizzazione)

# Pompa di Calore

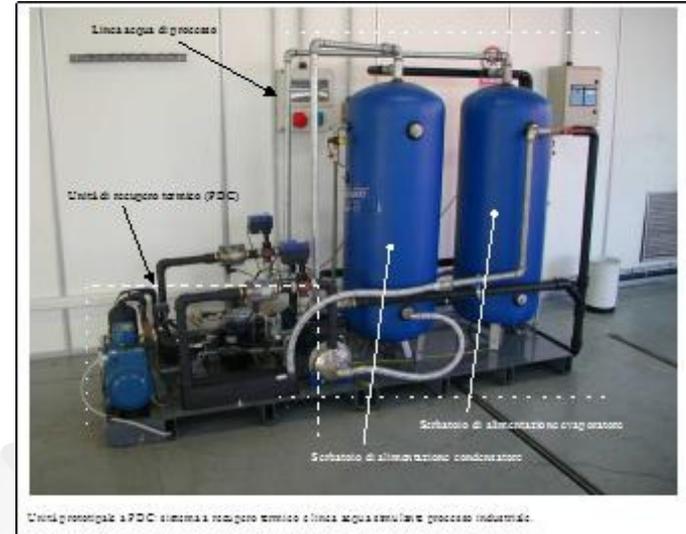


Recupero da refrigerazione del latte

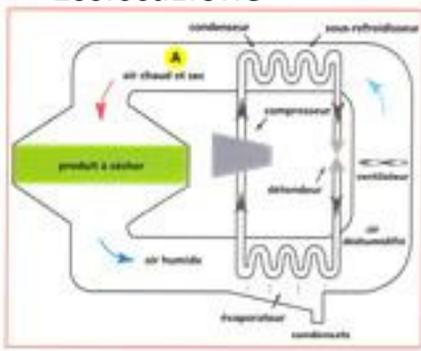


Concentratore di reflui

Simulatore di processo a PdC



## Essiccazione



Stagionatura legno



Lavastoviglie professionale



Asciugabiancheria domestica

## Radiazione Infrarossa e Ultravioletta

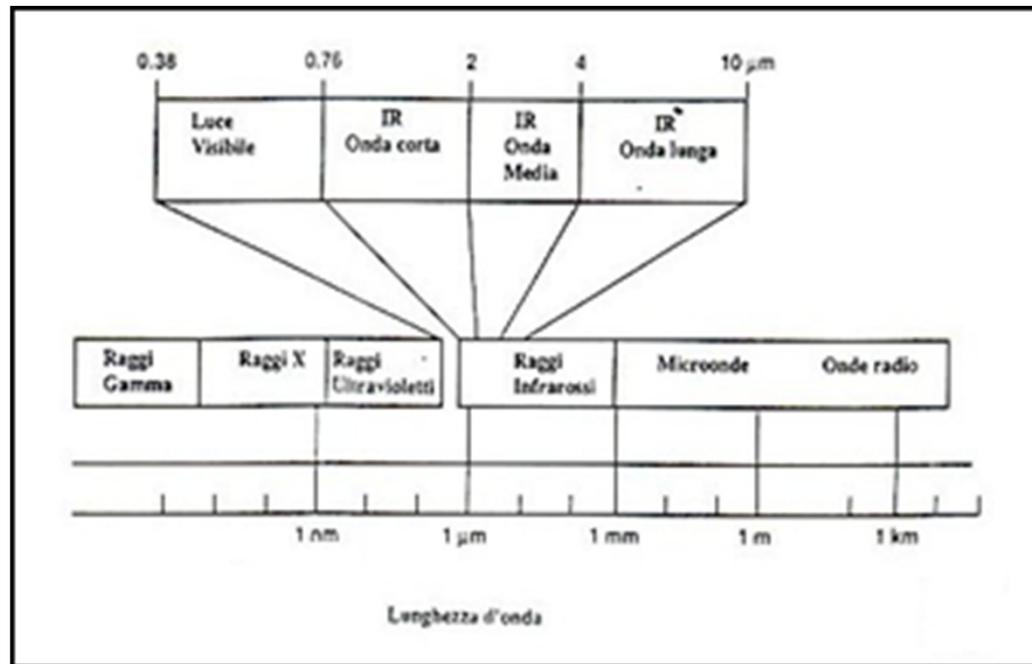
IR si basa sulla trasmissione del calore per irraggiamento: sostituisce il riscaldamento convettivo in forni ad aria calda.

UV è un attivatore chimico e consente l'essiccazione ed il fissaggio di materiali fotosensibili, sostituendo processi analoghi applicati a materiali che richiedono un trattamento termico.

### **VANTAGGI**

- Avviamento immediato e flessibilità dell'applicazione, impianti compatti
- Trasferimento istantaneo dell'energia al corpo da riscaldare
- Facile regolazione della temperatura
- Qualità del prodotto finale
- Praticità di installazione e manutenzione della sorgente
- Eliminazione pericoli di deflagrazione e miglioramento qualità dell'aria
- Nella disinfezione delle acque i raggi UV non alterano le proprietà organolettiche

## Radiazione Infrarossa e Ultravioletta



### APPLICAZIONI

#### Infrarosso

- Verniciatura industriale
- Termoformazione della plastica
- Deumidificazione della carta
- Essiccazione tessuti e stampa flessografica
- Incollaggio di superfici
- Riscaldamento radiante in grandi ambienti
- soggetti ad elevati ricambi d'aria

*Ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A.*

#### Ultravioletto

- Disinfezione delle acque
- Stampa
- Verniciatura
- Ambito medico

## Radiazione Infrarossa e Ultravioletta



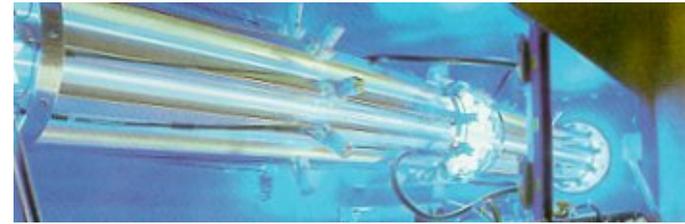
IR - essiccazione carta patinata



IR - essiccazione vernici

*Ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A.*

UV



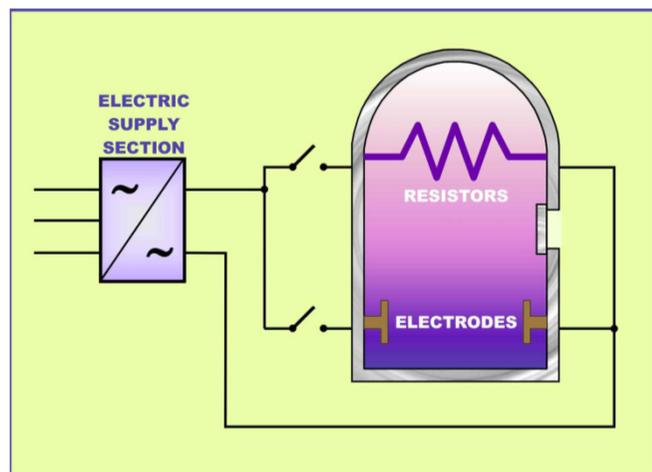
UV – disinfezione acqua



UV - essiccazione vernici

## Riscaldamento Ohmico

Consiste nel far passare una corrente elettrica attraverso il prodotto, il quale deve presentare una conducibilità elettrica adeguata. Per effetto Joule l'energia elettrica si trasforma in calore, riscaldando in modo omogeneo e rapido l'intera massa



### **VANTAGGI**

- Compatibilità ambientale
- Facile regolazione della temperatura;
- Qualità del prodotto finale

### **APPLICAZIONI**

- Industria vetraria (fusione)
- Pastorizzazione/sterilizzazione liquidi alimentari

## Riscaldamento Ohmico



Forno fusorio per vetro artistico

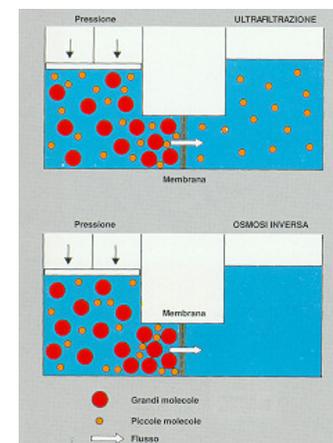


Sterilizzatore di liquidi alimentari

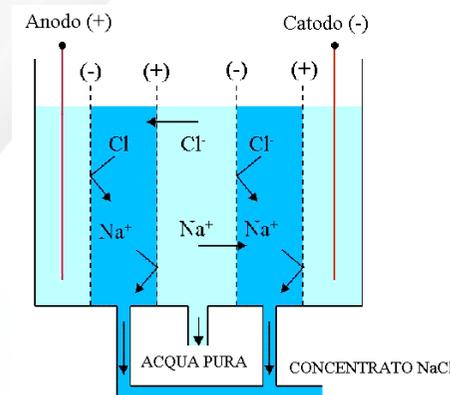
## Processi a Membrana

Sono metodi di filtrazione che consentono la separazione di molecole o di specie ioniche in soluzione.

- processi di separazione mediante differenza di pressione fra le due superfici delle membrane: Osmosi Inversa, Ultrafiltrazione, Microfiltrazione.



- elettro-membrane per la separazione attraverso lo scambio ionico sotto l'influenza di un campo elettrico: Elettrodialisi, Elettrolisi



## Processi a Membrana

### **VANTAGGI**

- affidabilità e compattezza dell'impianto
- semplicità d'uso
- salvaguardia delle proprietà organolettiche dei prodotti termosensibili (si opera a temperatura ambiente)
- risparmio energetico

### **APPLICAZIONI**

- Industria Chimica
- Industria Alimentare
- Trattamenti Ambientali

# Processi a Membrana

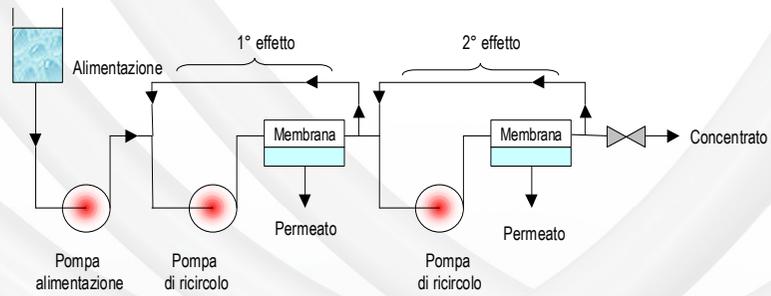
Moduli mono e multitubolari



Moduli a spirale



Moduli a fibra cava



## I VANTAGGI DELLE ELETTROTECNOLOGIE:

- Produttività
- Qualità dei prodotti
- Flessibilità operativa
- Economicità
- Assenza di emissioni nel luogo di impiego
- Efficienze primarie elevate anche negli usi termici

## L'ANOMALIA ITALIANA:

- diffusione minore rispetto agli altri Paesi industrializzati, anche a causa di barriere commerciali
- negli usi termici sempre in subordine ai combustibili, ritenuti più convenienti, o semplicemente meglio accessibili
- remore, dubbi ed a volte anche pregiudizi
- limitata attenzione (conoscenza) ai benefici, specialmente ambientali
- Il mercato di nicchia limita l'innovazione: oggi necessarie varianti costruttive, impiantistiche e di processo, che aumentino l'efficienza e le possibilità di impiego

*Grazie per l'attenzione!*



[walter.grattieri@rse-web.it](mailto:walter.grattieri@rse-web.it)

[www.rse-web.it](http://www.rse-web.it)