

Il mercato della refrigerazione solare

Eleonora Nicolazzi

<u>eleonora.nicolazzi@r2msolution.com</u> www.r2msolution.com



Sommario

- Impieghi finali di energia nel settore industriale in Europa
- Impieghi finali di energia nel settore industriale in Italia
- Gli audit energetici secondo d.lgs 102/2014
- Il settore agro-alimentare
- HyCool PFS: pre-fattibilità della tecnologia HyCool

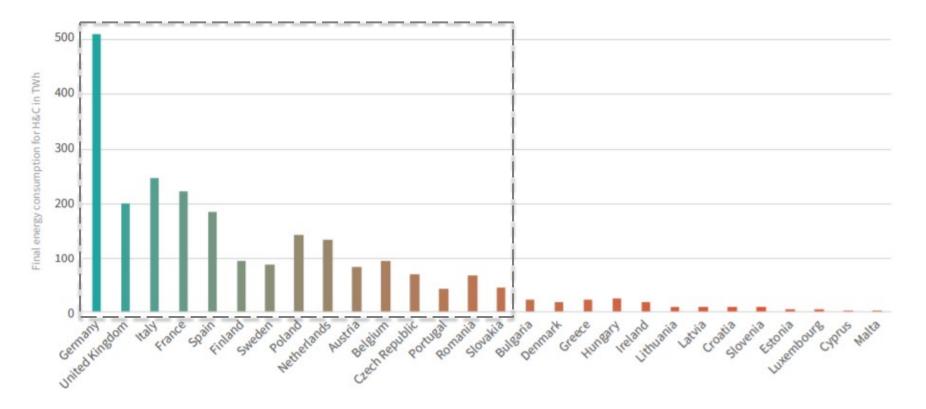




Impieghi finali di energia nel settore industriale in Europa

Consumo totale energia finale per H&C (Heating & Cooling) nel settore industriale negli Stati Membri

20% (2.400 TWh)



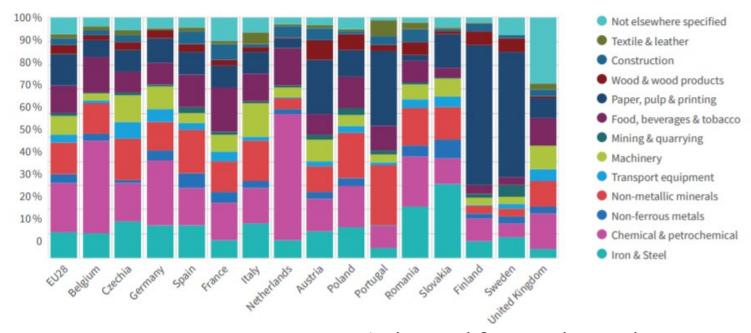
2015 (fleiter et al., 2017)

Fonte: RHC ETIP vision 2050



Impieghi finali di energia nel settore industriale in Europa

Consumo totale energia finale per <u>comparto produttivo</u> nei 15 stati membri con il consumo finale di energia più alto per H&C (93% del totale H&C)



Settori a più alta intensità energetica 2017 (Eurostat, 2019) 20% chemical & petrochemical

13% paper, pulp & printing

13% non-metallic minerals

12% food, beverages & tobacco

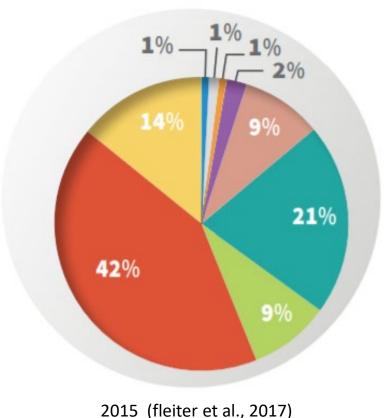
11% iron & steel

Fonte: RHC ETIP vision 2050



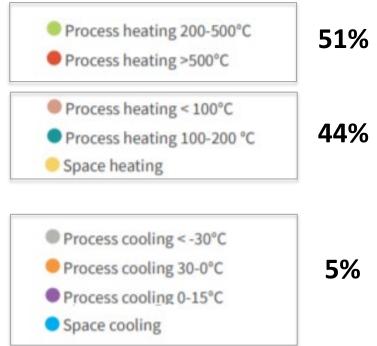
Impieghi finali di energia nel settore industriale in Europa

Consumo energia finale per H&C (Heating & Cooling) per <u>livelli di temperatura</u> nel settore industriale FU28



Space cooling

Quota dei livelli di temperatura di H&C è simile per la maggior parte dei paesi EU

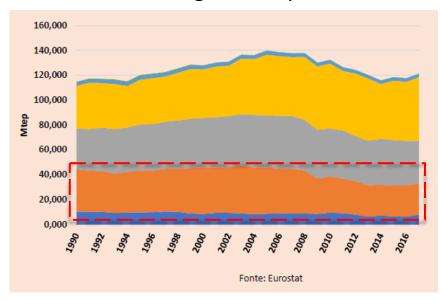


Fonte: RHC ETIP vision 2050



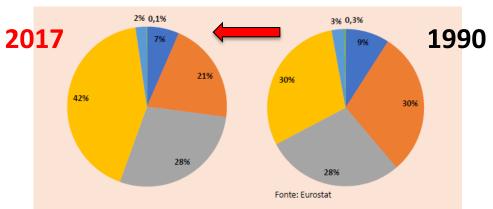
Impieghi finali di energia nel settore industriale in Italia

Consumo energia finale per settore



2017 = 121 Mtep TOT

2017 = 24,8 Mtep (21%)
INDUSTRIA



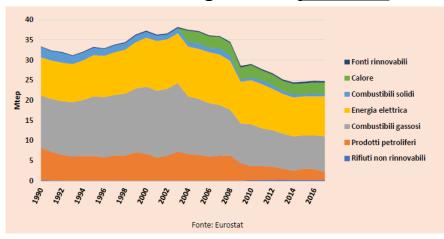


Fonte: RAEE 2019



Impieghi finali di energia nel settore industriale in Italia

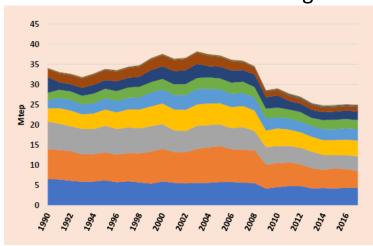
Consumo energia finale per fonte

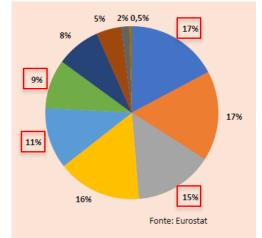


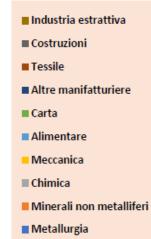
Principali fonti energetiche:

- energia elettrica (40%)
- combustibili gassosi (35%)
- calore (12%)

Consumo energia finale per comparto produttivo







Fonte: RAEE 2019



Gli audit energetici secondo d.lgs 102/2014

Tabella 4.3. Diagnosi energetiche attività manifatturiere al 2018, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto Legislativo 102/2014

Settore ATECO	Numero imprese	Siti diagnosticati	Imprese ISO 50001	Grandi Imprese	Energivore	interventi con tempo di	rispami ktep	investimenti M€
10 - industrie alimentari	644	881	14	339	302	944	85,3	79,1
11 - industria delle bevande	97	145	0	57	40	126	21,0	15,0
12 - industria del tabacco	3	6	0	3	0	8	0,1	0,1
13 - industrie tessili	298	373	3	102	204	469	30,4	24,1
14 - confezione di articoli di abbigliamento	85	159	1	63	18	65	1,3	1,6
15 - fabbricazione di articoli in pelle e simili	63	102	0	46	14	74	2,9	2,4
16 - industria del legno e dei prodotti in legno e sughero (esclusi i mobili)	62	84	0	31	42	92	18,6	6,6
17 - fabbricazione di carta ed articoli di carta	179	259	9	93	109	238	58,2	60,3
18 - stampa e riproduzione di supporti registrati	70	102	0	31	44	82	3,7	3,8
19 - fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio	22	45	3	21	4	39	36,8	31,1
20 - fabbricazione di prodotti chimici	347	489	13	215	175	564	135,0	99,4
21 - fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici	143	216	3	101	63	253	33,8	36,7
22 - fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	754	923	11	248	570	943	39,6	38,4
23 - fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	373	579	8	164	280	702	52,4	37,0
24 - metallurgia	405	524	13	191	270	635	61,9	59,9
25 - fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)	667	877	13	270	354	776	26,4	24,1
26 - fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica	92	148	2	69	18	95	16,3	18,6
27 - fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchiature per uso domestico non elettriche	163	233	7	130	35	232	10,4	10,6
28 - fabbricazione di macchinari ed apparecchiature nca	476	655	12	373	66	454	17,5	15,1
29 - fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	125	185	3	96	35	216	10,4	9,1
30 - fabbricazione di altri mezzi di trasporto	51	101	1	40	8	94	3,8	4,1
31 - fabbricazione di mobili	79	103	0	52	28	76	2,6	2,7
32 - Altre industrie manifatturiere	61	79	1	38	18	77	3,2	3,7
33 - riparazione, manutenzione ed installazione di macchine ed apparecchiature	46	66	3	31	8	35	1,0	1,0

Fonte: RAEE 2019



Energia frigorifera nei processi industriali

Le principali funzioni del raffreddamento in ambito industriale:

- Rimuovere calore dai processi in generale
- Rimuovere calore dalle macchine utilizzate nei processi (motori, sistemi idraulici, trasformatori, condensatori, compressori etc.)
- Controllare la temperature dei processi e dell'acqua di scarto ("waste water")
- Raffrescare gli ambienti



Processi di raffreddamento nell'industria agro-alimentare

	Food and Beverages Process	Temp. Profile	Typical cooling system
BREWERY	fermentation	4 - 13°C	direct evaporation or indirect cooling
	yeast tanks	6°C	indirect cooling
	storage cooling	0/-1°C	direct evaporation or indirect cooling
	milk pasteurization	6°C	n/a
	product cooling (whey)	45 - 8°C	river cooling or indirect cooling; partly heat recovery
	product cooling (whey concentrate)	50 - 20°C	river cooling or indirect cooling; partly heat recovery
	product cooling (cream)	50 - 8°C	river cooling or indirect cooling
DAIRY	product cooling (milk for cream)	8 - 10°C	indirect cooling
	product cooling (cream)	21 - 11°C	indirect cooling
	equipment cooling (butter)	2 - 11°C	indirect cooling
	product cooling (butter milk)	6°C	indirect cooling
	product storage	4 - 6°C	indirect cooling
9	air conditioning in production	12 - 14°C	direct evaporation or indirect cooling
SSIN	cold storage	1 - 4°C	direct evaporation or indirect cooling
MEAT PROCESSING	storage (freezing)	-25°C	direct evaporation or indirect cooling
P.R	storage (shock freezing)	-30°C	direct evaporation or indirect cooling
	storage	2 - 8°C	direct evaporation or indirect cooling
E E	fermentation	-7°C	direct evaporation or indirect cooling
BAKERY	shock freezing	-30°C	direct evaporation or indirect cooling
	storage (freezing)	-25°C	direct evaporation or indirect cooling
_ U	storage (fruits & vegetables)	6 - 14°C	direct evaporation or indirect cooling
FOOD	storage	1 - 6°C	direct evaporation or indirect cooling
F 5	storage (freezing)	-25°C	direct evaporation or indirect cooling
	air conditioning in production	20°C	direct evaporation or indirect cooling



HyCool PFS "Pre-Feasibility Simulator"

https://hycool-project.eu/prefeasibility/

OBIETTIVO: <u>valutazione di pre-fattibilità</u> per la tecnologia di refrigerazione industriale solare HyCool. Strumento basato su un <u>numero limitato di dati.</u>

INPUT:

Solar irradiation (kWh/m² y)	
DNI ≥ 2160	*
Please enter the yearly solar direct irradiation (DNI) in your location. You can get this information on the image.	
Yearly average ambient temperature (°C)	
T ≥ 19,2	▼
Please enter the yearly average temperature in your location. A possible source for yearly average ambient temperature is the "Global Solar Atlas".	
Industrial process temperature (°C)	
T ≥ 16	*
Please enter the required cooling-process temperature.	
Electricity price (€/kWh)	
P ≥ 0,14	*
Please enter the electricity price.	
Full load operation hours (h/y)	
8200 ≤ N < 8760	▼
Please enter the number of yearly full-load operation hours of the cooling process.	



HyCool PFS "Pre-Feasibility Simulator"

https://hycool-project.eu/prefeasibility/

OUPUT:

Hello,

Thank you for your interest in evaluating the feasibility of the HyCool solar refrigeration technology for your industrial process.

In the following you can find the summary of input data you chose on the HyCool website:

Solar irradiation (kWh/m2 y): DNI ≥ 2160 Yearly average ambient temperature (°C): T ≥ 19,2 Industrial process temperature (°C): T ≥ 16 Electricity price (€/kWh): $P \ge 0.14$ Full load operation hours (h/v): $8200 \le N < 8760$

Based on above-listed data, the assessment result is:

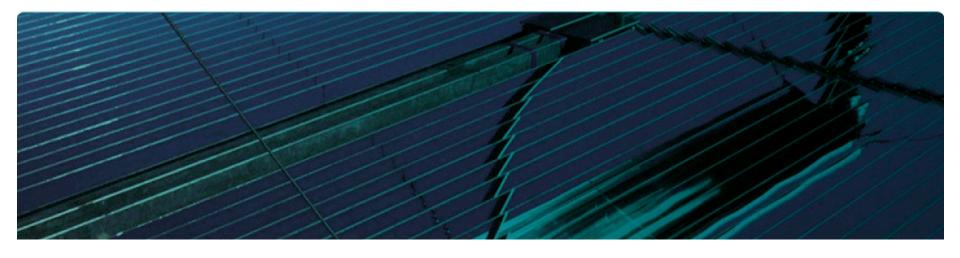
VERY LIKELY FEASIBLE

We look forward to seeing you soon on HyCool website and hope to meet y

Best Regards, The HyCool Team

Lo strumento è basato sul D2.1 "Requirements: context of application and industrial processes classification" saricabile dal sito http://hycool-project.eu

Table 2	0: Ranking of feasibility che	eck for implementation of HHP-System
Ranking 0=worst 10=best	Total number of ranking points	Feasibility check
10	40	19.1.6.91
9	35	very likely feasible
8	30	
7	25	likely feasible
6	21	
5	17	medium likely
4	13	medium likely
3	9	
2	5	unlikely feasible
1	1	
0	0	not feasible





Grazie per l'attenzione

