

Premio per l'innovazione 2013 - CNR

idee che ci aiutano a stare meglio

CNR Sede Centrale – Aula Marconi
27 Novembre 2015

Progetto : AdR ZeroEmission
2014 -2015



- ❖ Contesto
- ❖ Obiettivi generali
- ❖ Metodologia
- ❖ Risultati raggiunti

Arch. Laura Ragazzi



AdR Zero Emission



Dati Generali



70 ha
DI TERRENO



15
ISTITUTI DI RICERCA



553
LAVORATORI



49.910
PASTI ALL'ANNO

In sintesi gli **Obiettivi generali** del progetto **AdR ZeroEmission**:

- Promuovere il tema della **sostenibilità ambientale nei processi gestionali dell'Area** e condividere tra tutti gli utenti dell'Area questa metodologia
- Far emergere le **competenze scientifiche multidisciplinari** presenti nell'Area che ricadono all'interno di questa cornice **green**;
- Rendere l'Area un **modello replicabile di best practices ad impatto «near zero»** aperta al territorio.

COME ABBIAMO OPERATO



In linea con le politiche energetiche internazionali e nazionali e gli obiettivi più specifici di tutela dell'ambiente, di sviluppo delle fonti rinnovabili e dell'uso efficiente dell'energia, con il **Progetto AdR ZeroEmission**, abbiamo:

- calcolato la **CARBON FOOTPRINT** di alcuni processi gestionali dell'Area definendo la quantità di emissioni di gas climalteranti
- proposto un insieme di **SOLUZIONI EFFICIENTI**, sia dal punto di vista dei consumi energetici che di performance tecnologico, finalizzate a mitigare le *emissioni di gas serra individuate*.
- realizzato una piattaforma per la potenziale diffusione dei **RISULTATI della RICERCA**, declinati sul tema della sostenibilità ambientale sviluppati negli Istituti presenti nell'Area.



Quale Metodologia è stata utilizzata?:

➤ Il Progetto si compone di **2** WP principali e complementari:

- 1. Analisi CARBON FOOTPRINT:** svolta in sinergia con la Società AZZEROCO₂ e in collaborazione con lo staff tecnico dell'Area. Il **modello**, realizzato secondo le norme **ISO 14064 e ISO/TC 14067**, è stato finalizzato a conoscere la quantità delle **emissioni** di CO₂ equivalenti derivanti dalla gestione delle attività dirette ed indirette presenti nell'Area. Conseguentemente sono state proposte sia soluzioni tecnologiche di **mitigazione** sia sistemi di **compensazione** finalizzati all'abbattimento delle emissioni residue.



FASI di realizzazione della **Carbon Footprint**:

- 1) Sono stati definiti **i confini del sistema nell'Area**: i fabbisogni elettrici, termici, lo smaltimento dei rifiuti, i trasporti interni con riferimento all'anno **2013**.
- 2) E' stato costruito **l'inventario delle emissioni** e tramite opportuni coefficienti di conversione è stato calcolato **l'ammontare totale delle tonnellate di CO2 equivalenti**.
- 3) Sono state individuate **le criticità e** le misure di **mitigazione delle emissioni**: focus sui settori dove fosse più urgente intervenire con attenzione in termini di riduzione delle emissioni prodotte e indicazione delle soluzioni tecnologiche
- 4) E' stato proposto un intervento di **forestazione** per arrivare a compensare le emissioni residue

Quale Metodologia è stata utilizzata?

- 2. AGGREGAZIONE E COINVOLGIMENTO** Progettazione e realizzazione del sito del Progetto www.adrzeroemission.it quale piattaforma di diffusione del modello di sostenibilità elaborato per l'AdR Roma 1. Il sito è inoltre funzionale all'aggregazione di attività e risultati ad alto contenuto scientifico e tecnologico, sviluppate nei laboratori di ricerca presenti, declinati nella sostenibilità ambientale e clusterizzati in **quattro CORNER** : **Ambiente, Energia, Mobilità, Edilizia**. Realizzazione di una cartolina **promozionale**

Energia



Ambiente



Mobilità



Edilizia





AdR Zero Emission

PARTECIPA E CONDIVIDI

Posted by [adr0admin](#) | 15/01/2015

Register

[Register For This Site](#)**Username****E-mail****Password****Confirm Password**[Register](#)[Log In](#)[Lost Password](#)

Il Progetto ADRZeroEmission è anche il tuo!

Ci proponiamo di aggregare attività ad alto contenuto scientifico e tecnologico legate alla sostenibilità ambientale.

Il nostro l'obiettivo è quello di valorizzare e diffondere, le competenze maturate, le metodologie elaborate, i risultati raggiunti nei progetti di ricerca svolti nei laboratori CNR dell'Area Roma 1.

I progetti verranno suddivisi secondo 4 corner tematici:

ENERGIA, EDILIZIA, AMBIENTE, MOBILITA'



SEI UN RICERCATORE/TECNOLOGO DELL'AREA DI RICERCA ROMA 1? CONDIVIDI IL TUO PROGETTO GREEN



Ci proponiamo di calcolare la carbon footprint dei processi gestionali dell'Area della Ricerca Roma 1 promuovendo soluzioni di mitigazione di CO₂ emessa e di aggregare attività ad alto contenuto scientifico e tecnologico, sviluppate nei laboratori di ricerca presenti, declinate nella sostenibilità ambientale.

Energia



Ambiente



Mobilità



Edilizia





**12 MESI
NELL'AREA
DELLA RICERCA**

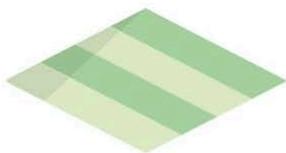
la Carbon 
Footprint
dell'Area della Ricerca

Prendendo a riferimento l'anno 2013 presentiamo di seguito lo stato dell'arte del fabbisogno energetico, termico, della quota rifiuti smaltiti e dei trasporti relativi ai servizi d'Area.

Grazie all'utilizzo dell'infografica abbiamo semplificato e reso più accattivanti ed intuitivi, i dati tecnici quantitativi relativi all'impronta ambientale dell'Area.



Dati Generali



70 ha
DI TERRENO



15
ISTITUTI DI RICERCA



553
LAVORATORI



49.910
PASTI ALL'ANNO



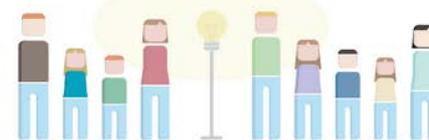
Fabbisogno Energetico

Sono necessari in un anno
3.413.324 kWh
 per un totale di
1.000 kW
 di potenza impiegata



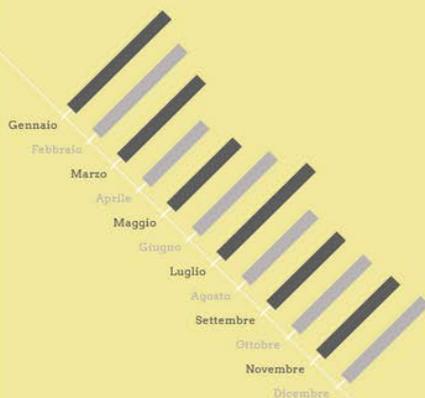
ogni anno
 ciascun lavoratore
 ha bisogno di
6.172 kWh

*una famiglia media italiana ha bisogno di 3.000 kWh all'anno



un consumo pari a quello di
2 FAMIGLIE*

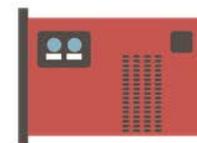
Come viene impiegata tutta questa energia?



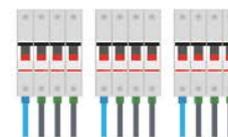
ALL'AREA DI RICERCA
 SERVONO ALMENO
 250.000 kWh
 OGNI MESE



9
 CABINE DI
 TRASFORMAZIONE MT/BT



11
 GRUPPI ELETTROGENI



247
 QUADRI ELETTRICI



21
 GRUPPI DI CONTINUITÀ



126
 LAMPIONI STRADALI
 SAP



5.100
 LAMPADINE
 NEON



Fabbisogno Termico

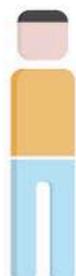
Sono necessari in un anno

2.441.830 kWh

per un totale di

4.100 kW

di potenza impiegata



ogni anno
ciascun lavoratore
ha bisogno di

4.416 kWh

un consumo pari a quello di

2 APPARTAMENTI*



*un appartamento di 90 mq infascia climatica C ha bisogno per riscaldarsi di 2.000 kWh

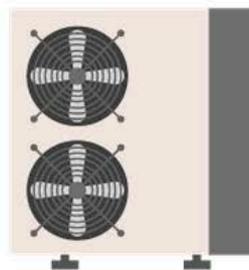


Come viene impiegata questa potenza termica?



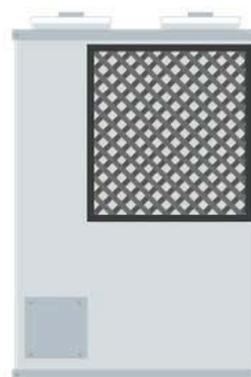
398

CONDIZIONATORI



2

GRUPPI FRIGO



6

POMPE DI CALORE A GPL



7

CALDAIE A
COMBUSTIBILE FOSSILE



AdR Zero Emission



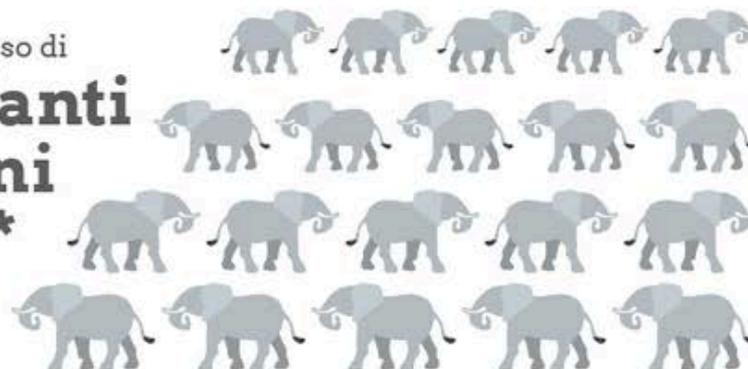
Rifiuti smaltiti

Ogni anno l'Area della Ricerca produce rifiuti per un totale di **108.782 kg**



197 kg
per persona

All'incirca il peso di **20 elefanti africani adulti***



* un elefante africano adulto pesa oltre 5000kg



60.915 kg

INDIFFERENZIATA ISTITUTI



36.456 kg

INDIFFERENZIATA MENSA



4.500 kg

MANUTENZIONE VERDE



2.622 kg

RAEE



4.289 kg

RIFIUTI SPECIALI



AdR Zero Emission



Trasporti

Per il trasporto interno all'area vengono utilizzati circa

1.100 l

di carburante benzina/gasolio

percorrendo un totale di

22.000 km

equivalenti a circa **38 volte**

la distanza in auto tra **Roma-Milano**



È come se ogni
lavoratore
emettesse da solo
372 kgCO₂

Valore energetico dei
consumi relativo ai
trasporti



**0,91
TEP***

*tonnellate di petrolio equivalenti

FLOTTA ADR RM1

MEZZI PER USO INTERNO

FIAT PANDA 4X4

SUZUKI VITARA IDRAULICI 4X4

PIAGGIO APE-CAR

FIAT PANDA AREA 4X4

FIAT DUCATO MAGAZZINO

NAVETTE PER USO ESTERNO

FIAT IVECO NAVETTA

FIAT IVECO NAVETTA

Emissioni CO₂

Ogni anno
vengono
prodotte

2910,7 t

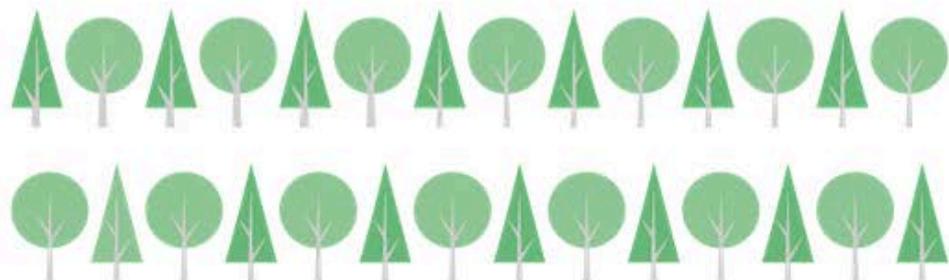
di anidride carbonica



circa

13,5 t

annue a persona



compensabili con **4.074 alberi**

PARZIALI DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA



2221,5 t

EMISSIONI INDIRETTE



424,8 t

EMISSIONI DIRETTE



205,8 t

TRASPORTI



58,6 t

RIFIUTI



AdR Zero Emission

E' possibile ridurre l'impronta ambientale dell'Area della Ricerca?

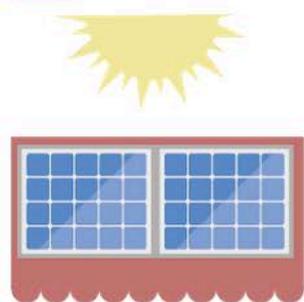
PROPOSTE DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Proponiamo un insieme di soluzioni efficienti, sia dal punto di vista dei consumi energetici che di performance tecnologiche finalizzate a mitigare le attuali emissioni di gas serra.

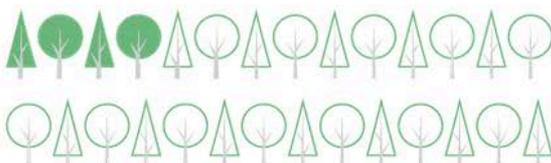


SETTORE ELETTRICO

1 Fotovoltaico



Risparmio CO₂ previsto **380 t**



compensabili con **543 alberi**

Energy Saving **408.800 kWh**



del fabbisogno totale dell'area

TEP tonnellate di petrolio equivalenti

76



Investimento economico

500.000 €



Tempi di ammortamento

5,8 anni

Risparmio Economico Annuo

82.000 €



48% del risparmio totale del settore

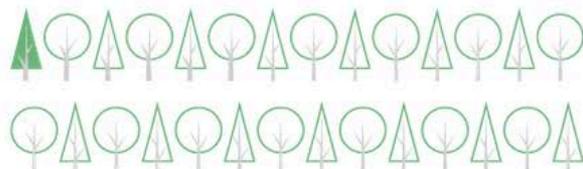
Un impianto fotovoltaico consente di trasformare, direttamente e istantaneamente, l'energia solare in energia elettrica senza l'uso di alcun combustibile.

Q SCOPRI

2 UPS

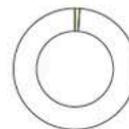


Risparmio CO₂ previsto **72,8 t**



compensabili con **104 alberi**

Energy Saving **111.850 kWh**



1,9%

del fabbisogno totale dell'area

TEP

tonnellate di petrolio equivalenti

21



Investimento economico

182.000 €



Tempi di ammortamento

7,5 anni

Risparmio Economico Annuo

22.000 €

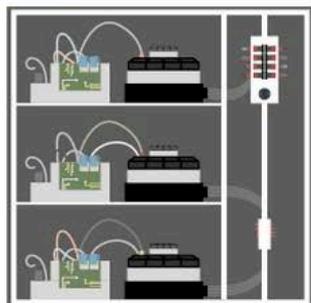


12,9% del risparmio totale del settore

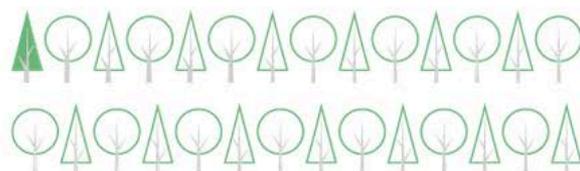
Gli UPS garantiscono eccellenti forme d'onda, una elevata qualità dell'alimentazione elettrica e continuità di alimentazione nel caso di interruzioni improvvise..

SCOPRI

3 Autotrasformatori

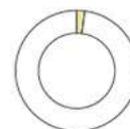


Risparmio CO₂ previsto **126,9 t**



compensabili con **181 alberi**

Energy Saving **136.533 kWh**



2,3%

del fabbisogno totale dell'area

TEP

tonnellate di petrolio equivalenti

26



Investimento economico

81.250 €



Tempi di ammortamento

2,8 anni

Risparmio Economico Annuo

27.000 €

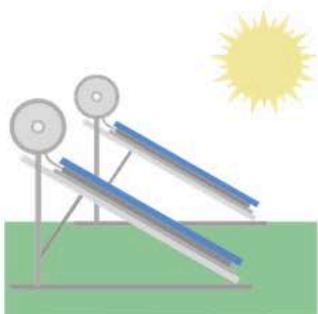


15,87% del risparmio totale del settore

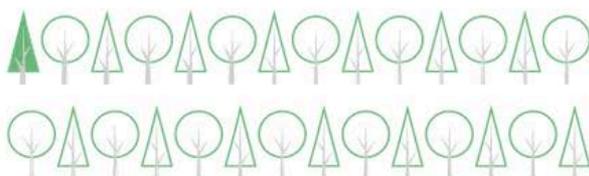
Il controllo della trasformazione della tensione consente di consumare meno; l'autotrasformatore statico con controllo elettronico opera sul principio della trasformazione elettromagnetica...

Q SCOPRI

4 Collettori Solari

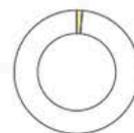


Risparmio CO₂ previsto **28,8 t**



compensabili con **41 alberi**

Energy Saving **44.300 kWh**



0,2%

del fabbisogno
totale dell'area

TEP

tonnellate di
petrolio
equivalenti

8



Investimento economico

70.500 €



Tempi di ammortamento

6 anni

Risparmio Economico Annuo

8.000 €

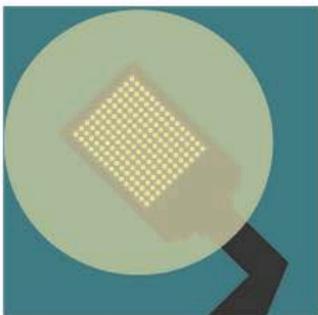


4,7% del risparmio
totale del settore

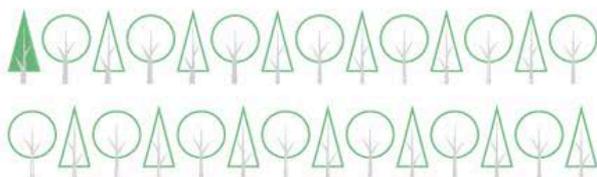
Il collettore solare è un pannello di diverse dimensioni che converte la radiazione solare in energia termica...

Q SCOPRI

5 LED



Risparmio CO₂ previsto **33 t**



compensabili con **47 alberi**

Energy Saving **50.150 kWh**



del fabbisogno totale dell'area

TEP tonnellate di petrolio equivalenti



Investimento economico

32.000 €



Tempi di ammortamento

4 anni

Risparmio Economico Annuo

10.000 €



5,87% del risparmio totale del settore

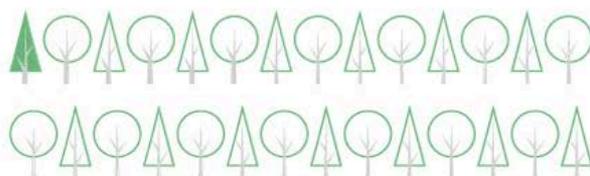
Attraverso l'abbassamento della potenza impegnata, mantenendo inalterata la resa luminosa, le luci a LED sono più economiche rispetto alle comuni lampade, perché consumano meno energia e durano fino a 50 volte in più.

Q SCOPRI

6 Pompe Inverterate

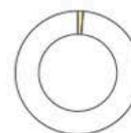


Risparmio CO₂ previsto **25 t**



compensabili con **36 alberi**

Energy Saving **38.412 kWh**



0,7%

del fabbisogno
totale dell'area

TEP

tonnellate di
petrolio
equivalenti

7



Investimento economico

50.000 €



Tempi di ammortamento

7,5 anni

Risparmio Economico Annuo

8.000 €

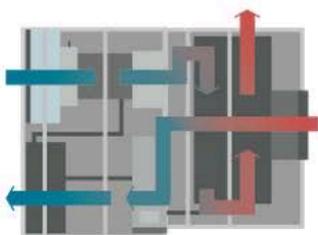


4,47% del risparmio
totale del settore

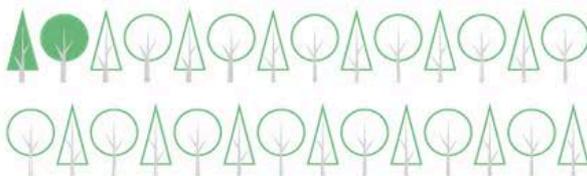
L' inverter è un apparato che effettua la variazione di frequenza, parametro che risulta direttamente correlato all'abbassamento di potenza...

Q SCOPRI

7 Raffreddamento Adiabatico

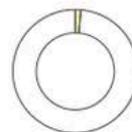


Risparmio CO₂ previsto **61 t**



compensabili con **87 alberi**

Energy Saving **65.600 kWh**



1,1%

del fabbisogno
totale dell'area

TEP

tonnellate di
petrolio
equivalenti

12



Investimento economico

n.v. *



Tempi di ammortamento

n.v.

Risparmio Economico Annuo

13.120 €



7,71% del risparmio
totale del settore

Il raffreddatore adiabatico sfrutta il fenomeno del raffreddamento adiabatico per migliorare l'efficienza della batteria alettata utilizzata per raffreddare miscele di acqua e glicole o per condensare gas frigoriferi.

Q SCOPRI



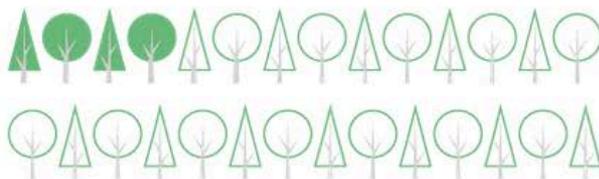
SETTORE TERMICO



AdR Zero Emission

1 Biomassa

Risparmio CO₂ previsto **424,8t** Energy Saving **1.560.430 kWh**



compensabili con **607 alberi**



del fabbisogno totale dell'area

TEP tonnellate di petrolio equivalenti

292



Investimento economico

340.000 €



Tempi di ammortamento

5,4 anni

Risparmio Economico Annuo

80.000 €

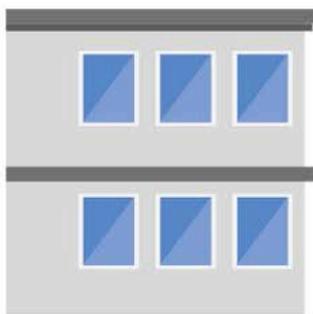


61,5% del risparmio totale del settore

Per biomassa si intende la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura...

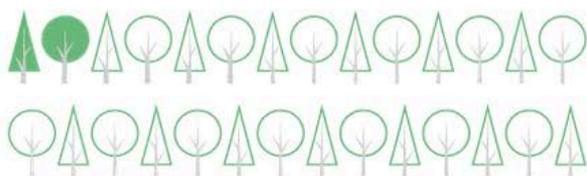
Q SCOPRI

2 Interventi su strutture cappotto e vetri

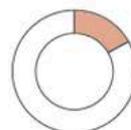


Risparmio CO₂ previsto **156,1 t**

Energy Saving **573.430 kWh**



compensabili con **223 alberi**



16,8%

TEP

tonnellate di petrolio equivalenti

107



del fabbisogno totale dell'area

Investimento economico

1.500.000 €



Tempi di ammortamento

>10 anni

Risparmio Economico Annuo

50.000 €



38,4% del risparmio totale del settore

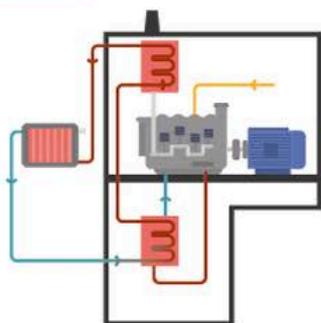
L'isolamento delle pareti delimitanti gli edifici, consiste nell'applicazione, sull'intera superficie esterna verticale di un edificio, di pannelli isolanti che vengono poi coperti da uno strato protettivo e di finitura realizzato con materiale coibente

Q SCOPRI

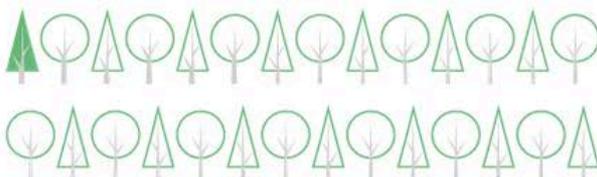


AdR Zero Emission

3 Trigenerazione

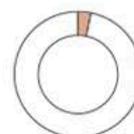


Risparmio CO₂ previsto **30,9 t**



compensabili con **44 alberi**

Energy Saving **132.210 kWh**



3,9%

del fabbisogno
totale dell'area

TEP

tonnellate di
petrolio
equivalenti

25



Investimento economico

n.v.*



Tempi di ammortamento

n.v.

Risparmio Economico Annuo

19.500 €



15% del risparmio
totale del settore

Con la cogenerazione si raggiunge un'efficienza superiore anche all'85% contro il 45-50% dei più evoluti impianti tradizionali...

Q SCOPRI

* il costo risulta essere troppo variabile con la configurazione impiantistica e con la presenza degli UTA

Totale emissioni CO₂
dall'intero sistema AdR RM1 **2.911 t**

Mitigazione delle emissioni
da interventi **1.339 t**

settore Elettrico 727,5 t
settore Termico 611,8 t

Quota residua **1.571t**



Quota residua compensabili con **2245 alberi**

Focus:

- Impianto Fotovoltaico

COME

→ Intervento di **ESCo** Energy Service Companies

→ con l'**Energy Performance Contract (EPC)**



Tipologia di contratto di partenariato Pubblico Privato che prevede un beneficiario (PA) ed un fornitore (ESCo) che si obbliga al compimento di interventi integrati volti al miglioramento dell'efficienza energetica. La ESCo si assume la responsabilità finanziaria e di risultato e il contratto è articolato secondo la tipologia di rientro dell'investimento scelta dalle Parti.



AdR Zero Emission

Contratto EPC (*D.legs 115/2008 art. 2*): « accordo contrattuale tra il beneficiario e il fornitore riguardante una misura di miglioramento dell'efficienza energetica in cui i **pagamenti** a fronte degli investimenti in siffatta misura sono effettuati in funzione del livello di **miglioramento dell'efficienza energetica** stabilito contrattualmente»

RUOLO delle ESCo: assumono la responsabilità dell'individuazione, progettazione e realizzazione di un iniziativa che determina il miglioramento dell'efficienza energetica, **agganciando la remunerazione della propria attività al flusso di cassa dei risparmi realmente ottenuti nel corso di un certo arco temporale** durante il quale l'ESCO cura anche la gestione e la manutenzione degli impianti. Alla scadenza contrattuale la quota di risparmio va al beneficiario che diventa proprietario degli impianti e delle opere eseguite.

Alcuni esempi di contratti EPC

FIRST out: la Esco fornisce il capitale → la quota finanziaria derivante dal risparmio energetico conseguito rispetto alla situazione pregressa viene utilizzato per ripagare il costo dell'intervento e remunerare l'attività della ESCo.

Durata dai tre ai cinque anni.

Share Savings: la Esco fornisce il capitale → la quota finanziaria derivante dal risparmio energetico conseguito rispetto alla situazione pregressa viene suddivisa tra le Parti.

Durata dai cinque ai dieci anni.

Guaranteed Savings: Il soggetto finanziatore è un istituto bancario e il beneficiario sottoscrive il prestito con loro. La ESCo garantisce un certo livello di rendimento e che i risparmi non siano inferiori al minimo concordato.

Durata dai quattro agli otto anni.



AdR Zero Emission

VANTAGGI di un EPC per una PA

- Assenza di oneri finanziari per il beneficiario e assunzione della proprietà a fine contratto.
- Trasferimento della totalità dei rischi tecnici e finanziari in capo alla Esco – considerato che il corrispettivo e i recupero dei costi sono entrambi legati all'entità dei risparmi ottenuti –
- possibilità di fruire dell'esperienza specialistica che una ESCo offre nel settore dell'efficienza energetica

ASPETTI CRITICI di un EPC per una PA

- Necessità di un'attenta valutazione del progetto ai fini della fissazione del termine di durata del contratto.
- Necessità di una stima il più possibile realistica e precisa dei consumi di riferimento e del piano di rientro.
- Evidente complessità strutturale del contratto.
- Scarsa conoscenza dello strumento da parte del sistema bancario.



AdR Zero Emission

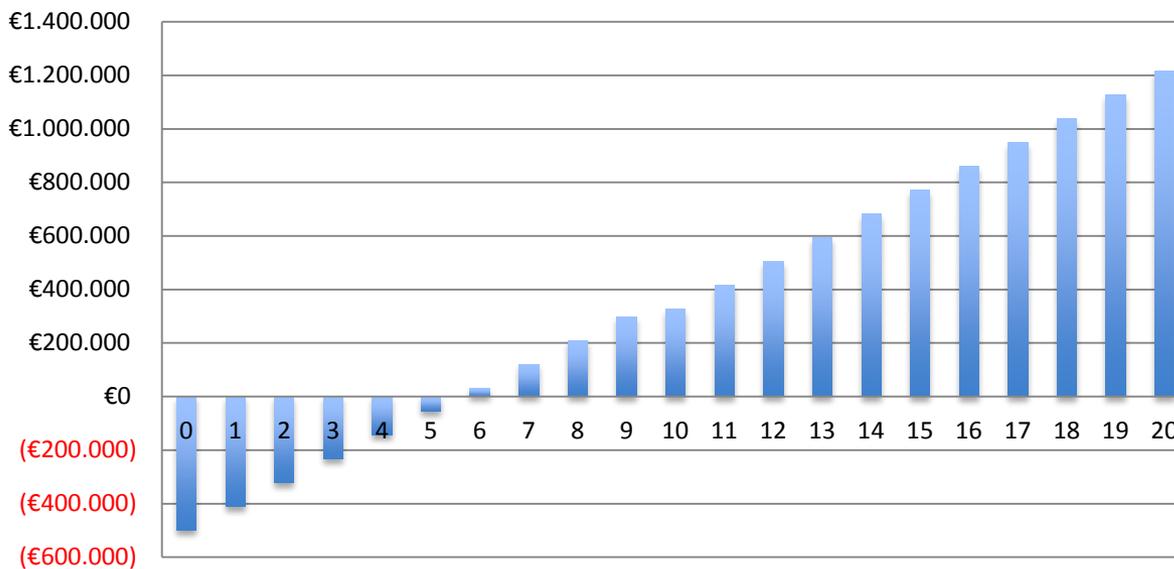
FOCUS: Impianto fotovoltaico

I dati rappresentativi dell'investimento per una superficie circa di 4800 mq sono riassunti in tabella:

Parametri di risparmio energetico		
Energy el saved	408.800	kWh
Emission saved	293	ton CO2
Vendita energia	0,18	€/kWh
Costo enegai attuale	0,20	€/kWh
Costo ESCo	€ 500.000	
Canone annuo CNR	€ 73.584	
Ricavo CS	€ 22.700	
Manutenzione	€ 7.500	
Cambio inverter	€ 60.000	al 10° anno
Tasso di sconto	5%	
VAN	€ 569.610	
VAN/Investment	1,1	
TIR	16,5%	
PBT	5,6	

FOCUS: Impianto fotovoltaico

Flussi di cassa - Fotovoltaico



Grazie dell'Attenzione!



Laura Ragazzi
Uff. Relazioni Istituzionali, CNR IIA
Responsabile di Progetto.



Francesco Petracchini
Uff. Progettazione, CNR IIA



Lucia Paciucci
Uff. Progettazione, CNR IIA



Simone Berti
CNR IIA



David Greco
CNR IIA



Andrea Felici
CNR IIA

AzeroCO₂
il clima nelle nostre mani