



# INDUSTRIA 2015



## Industria 2015 Bando Efficienza Energetica

### Executive Summary

COELNA S.P.A.	DITRON S.R.L.	D.I.I. SECONDA UNIVERSITÀ DI NAPOLI	D.I.IN. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO	CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO <b>ME.S.E.</b>	PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DEL LAZIO MERIDIONALE <b>(PA.L.MER.)</b>	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CASSINO
						

<b>NOME PROGRAMMA</b>	SISTEMI PER LA GESTIONE EFFICIENTE DEI CONSUMI ENERGETICI
<b>IMPRESA REFERENTE</b>	<b>COELNA S.P.A.</b>
<b>AREA OBIETTIVO</b>	B) AREE TECNOLOGICHE AD ALTO POTENZIALE APPLICATIVO
<b>SOTTO AREA</b>	B5) ELETTRODOMESTICI AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA  2. tecnologie innovative finalizzate a sfruttare le complementarità dei componenti, attraverso l'integrazione di sistemi di domotica volti a massimizzare i recuperi di energia e ottimizzarne l'utilizzo.



## **Breve descrizione del Programma**

Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare tecnologie, tecniche e metodi di gestione efficiente del prelievo/immissione di energia nelle diverse forme sia in utenze domestiche, industriali, centri commerciali, etc. In particolare prevede lo sviluppo di tecnologie idonee alla misura, controllo e gestione dei flussi di energia elettrica, gas e acqua calda al fine di una gestione integrata del sistema energetico che porti ad una riduzione complessiva dei consumi e dei costi. In tutti i paesi in cui l'energia è governata da un sistema liberalizzato e dove risulta presente un mercato dell'energia il tema della flessibilizzazione della domanda è oggetto di notevole interesse per le implicazioni a riguardo del problema dei costi e dei consumi energetici che ciascun sistema paese deve sostenere. Una delle maggiori novità introdotte da una gestione di merito economico del sistema energetico è infatti la variabilità dei prezzi delle diverse forme di energia su scala temporale e geografica cui deve corrispondere una elasticità della domanda ai fini del corretto funzionamento del mercato in cui ogni soggetto adeguatamente informato sia orientato ad assumere decisioni coerenti e coordinate riguardo alla produzione, trasmissione/distribuzione e consumo. Storicamente è nel settore dell'energia elettrica che si sono profusi i maggiori sforzi per realizzare un comportamento elastico a breve termine della domanda (Demand Response, DR) ai segnali di prezzo generati dal mercato elettrico. Tale elasticità si concretizza in una riduzione del prelievo di energia in un dato momento e nel conseguente spostamento del carico in periodi a prezzi più bassi o alla sostituzione con altre forme di energia. In generale tale comportamento può essere attivato da un segnale esterno oppure determinato volontariamente dall'utente come risposta ai prezzi cui egli è esposto. Alla prima categoria appartiene il controllo diretto dei carichi (Direct Load Control, DLC) di tipo sia residenziale (essenzialmente condizionatori e scaldabagni) che industriale attraverso riduzioni parziali dei carichi indirizzati e/o interruzioni complete della fornitura di energia elettrica. Alla seconda categoria possono essere iscritte le tecniche che sulla base di piani tariffari a prezzi variabili inducono cambiamenti nel comportamento di consumo, quali l'esposizione ai prezzi in tempo reale (Real-Time Pricing), prezzi indicizzati o dinamici (Dynamic Pricing), tariffe a picco critico (Critical Peak Pricing), tariffe multi orarie, offerte inviate dalla domanda in borsa (Demand Side Bidding). I vantaggi introdotti dalla domanda elastica attraverso i precedenti meccanismi di Demand Response sono notevoli:

- riduzione dei prezzi di mercato
- riduzione di posizioni dominanti esercitate dai produttori aumento dell'efficienza e dell'affidabilità del mercato (in condizioni di scarsa produttività le azioni di DR contribuiscono ad evitare black-out e ricorsi a distacchi a rotazione)
- riduzione dei costi di eventi estremi (caratterizzati da bassa probabilità di accadimento ma con gravi conseguenze economiche) a parità di infrastrutture
- riduzione dei costi di O&M e degli investimenti per il potenziamento delle reti e delle infrastrutture
- benefici ambientali connessi alla riduzione della necessità di utilizzo di impianti di produzione di punta, meno efficienti e quindi più inquinanti
- maggiori possibilità di pianificazione attraverso la riduzione dell'urgenza di nuova capacità di produzione, trasmissione e/o distribuzione

Sebbene tali vantaggi costruiscano ancora oggi oggetto di discussione relativamente ai criteri di quantificazione dei benefici di carattere economico, finanziario e sociale secondo parametri che dipendono dalle caratteristiche di ogni mercato, del paese e del comportamento delle diverse tipologie di consumatori, l'esperienza maturata attraverso i numerosi progetti pilota condotti negli ultimi anni a livello internazionale testimonia la fattibilità tecnologica dell'implementazione di opportune tecniche di gestione per il sistema elettrico e la congruità della flessibilizzazione della domanda con le attuali politiche di risparmio energetico.

Estremamente innovativa ed ancor più conveniente per il sistema paese, sarebbe l'estensione al gas ed al teleriscaldamento e la conseguente integrazione della gestione delle diverse forme di energia. Ulteriore linea di sviluppo delle tecniche di gestione integrata è rappresentata da una maggiore enfasi ed attenzione sul carattere attivo che può presentare l'utenza domestica, commerciale e/o industriale (in aggiunta al profilo di consumatore passivo) attraverso la possibilità della Generazione Distribuita, dello sfruttamento dell'energia termica dei processi, dei sistemi di trattamento dei rifiuti solidi urbani di piccola taglia.

Il costo finale dell'energia verrebbe così determinato non solo dal mercato della domanda e dell'offerta, ma anche dalla singola utenza che, grazie ad appositi contratti di flessibilizzazione, potrebbe intervenire sui costi sia autorizzando parzializzazioni sia cogenerando o sfruttando fonti energetiche rinnovabili.



Per estendere i benefici potenziali già oggi applicabili all'energia elettrica è necessario mettere a punto apparecchiature integrate di misura che consentano il rilievo istantaneo dei flussi bidirezionali delle altre fonti di energia citate e l'applicazione delle tecniche pensate per l'energia elettrica al complesso delle risorse energetiche integrate.

Le unità di misura dovranno essere in grado di comunicare attraverso opportune infrastrutture di rete, con architettura di tipo gerarchico, che impiegano i principali standard di mercato con collegamenti con fili e senza fili, con unità centrali di controllo e gestione.

Sulla base dell'attuale contesto il presente Programma di realizzazione di Sistemi per la Gestione Efficiente dei Consumi Energetici prevede lo sviluppo di Tecniche di Demand Side Management (DSM) applicabili a siti attivi e passivi attraverso lo studio e la successiva definizione di precise funzioni obiettivo e parametri da misurare. Un secondo aspetto che si intende perseguire è lo sviluppo tecnologico della sensoristica e sistemi di attuazione per le diverse grandezze coinvolte nella distribuzione dell'energia nelle diverse forme citate (portata e temperatura di H<sub>2</sub>O, portata massica gas, potenza attiva e reattiva in ingresso ed uscita, qualità dell'energia elettrica).

Al fine di realizzare un sistema distribuito si provvederà allo studio e messa a punto dell'unità periferica del sistema di gestione deputato alla raccolta delle informazioni di misura, ad una prima fase di elaborazione dati ed alla comunicazione con le unità centrali. Ulteriori obiettivi del programma di ricerca sarà lo studio dell'architettura del sistema distribuito con la definizione di opportune strutture scalabili all'interno della rete, dei protocolli di comunicazione da utilizzare e degli elementi concentratori di informazione. Infine si propone lo sviluppo hardware e software dell'unità centrale di gestione e controllo attraverso cui realizzare l'implementazione delle tecniche di DSM e l'interazione col Gestore Mercato dell'Energia.

## Descrizione delle risorse umane e tecniche utilizzate

Per quanto riguarda la distribuzione delle competenze, è bene osservare come la compagine proponente presenti una complementarietà tra i diversi soggetti, come si evince dalla seguente tabella:

Competenze	Privati	Pubblici
Elettronica	Ditron	Università di Salerno
Sistemi elettrici Impiantistica tecnologica	Coelna	
Management		Università di Cassino
Misure elettriche Informatica	MeSE Palmer	D.I.I. - Seconda Università di Napoli

Dalla distribuzione di competenze su descritta si evince il ruolo che ciascun partner dovrà svolgere nell'ambito della presente iniziativa. Preme sottolineare che, nonostante i soggetti privati saranno prevalentemente dediti alle attività di sviluppo sperimentale ed i soggetti pubblici saranno prevalentemente dediti ad attività di ricerca, per massimizzare il trasferimento trasversale delle competenze ed elevare le competenze tecnico – scientifiche del personale in forza ai soggetti privati, in realtà tutti i soggetti partecipano sia ad alcune attività di ricerca sia ad alcune attività di sviluppo sperimentale, ovviamente in diverse proporzioni. Nel dettaglio, ad ogni modo, si può sintetizzare che:

- **Coelna Impianti** si occuperà di sviluppare la Linea 5 di progetto, "Studio e realizzazione della rete di interconnessione" e la Linea 6 "Studio ed implementazione dell'unità centrale di gestione".
- **DITRON** si occuperà di sviluppare la Linea 2 "Studio e realizzazione sistema sensing e condizionamento", la Linea 3 "Studio e realizzazione del sistema di attuazione", nonché la Linea 4 "Studio e realizzazione unità periferica di misura".
- **Palmer**, in forza alle sue pregresse esperienze maturate nel settore del risparmio energetico ed ai suoi attrezzati laboratori di ricerca e sviluppo, si occuperà di garantire alle soluzioni tecnologiche sviluppate elevati livelli di flessibilità operativa, al fine di massimizzare il mercato potenziale ed irrobustire le prospettive di industrializzazione dei prototipi.



- Il **Consorzio ME.S.E.** svilupperà la Linea 1 “Studio ed implementazione del sistema di Demand Side Management (DSM)”, nonché si curerà di conferire alle impostazioni metrologiche un elevato standard di riferibilità, nell’ambito di un sistema di comunicazione che possa da un lato realizzare un controllo attivo di utenze/fonti energetiche, dall’altro supportare una garanzia di lettura necessaria per sistemi correlati con enti esterni e, di norma, tariffati (si pensi alle utenze gas/acqua, elettriche, etc.).
- L’Università degli studi di Salerno – **Dipartimento DIIn**, si curerà di garantire ai sistemi elettronici sviluppati da DITRON elevati livelli di innovatività e flessibilità di utilizzo.
- La Seconda Università degli studi di Napoli, **Dipartimento DII**, si curerà di supervisionare lo sviluppo informatico delle soluzioni.
- **L’Università degli studi di Cassino**, infine, si occuperà di armonizzare lo sviluppo dei sistemi elettronici di sensing innovativi, curando altresì il necessario coordinamento dell’intera iniziativa progettuale per il raggiungimento degli scopi progettuali.

## Ripartizione attività di Progetto

ATTIVITA'	Soggetto						
<b>Linea 1: Studio ed implementazione del sistema di Demand Side Management (DSM)</b>	Mese	Ditron	Coelna				Palmer
Definizione funzione obiettivo	Mese						
Individuazione parametri misurabili	Mese						
Individuazione sistema di misura	Mese	Ditron					Palmer
Individuazione sistemi di attuazione	Mese	Ditron	Coelna				
Implementazione funzione obiettivo		Ditron	Coelna				
Simulazione per la verifica della funzione obiettivo			Coelna				
<b>Linea 2: Studio e realizzazione sistema sensing e condizionamento</b>	MeSE	Ditron	Coelna	UniSA	SUN	UniCAS	Palmer
Sensore bidirezionale portata massica gas		Ditron				UniCAS	
Studio e realizzazione dell’elemento di sensing		Ditron				UniCAS	
Studio e realizzazione sistema di condizionamento		Ditron		UniSA			
Implementazione data sheet elettronico		Ditron		UniSA			
Caratterizzazione metrologica del sensore realizzato	MeSE	Ditron			SUN		Palmer
Sensore bidirezionale portata e temperatura acqua teleriscaldamento		Ditron				UniCAS	
Studio e realizzazione dell’elemento di sensing		Ditron				UniCAS	
Studio e realizzazione sistema di condizionamento		Ditron		UniSA			
Implementazione data sheet elettronico		Ditron		UniSA			
Caratterizzazione metrologica del sensore realizzato	MeSE	Ditron			SUN		Palmer
Sistema di misura bidirezionale dell’energia elettrica e dei parametri di PQ	MeSE	Ditron	Coelna	UniSA	SUN		
Messa a punto traduttore di corrente		Ditron	Coelna		SUN		
Messa a punto traduttore di tensione		Ditron	Coelna		SUN		
Messa a punto di metriche di misura per potenza attiva, reattiva e fattore di potenza in regime sinusoidale e non sinusoidale	MeSE	Ditron	Coelna	UniSA	SUN	UniCAS	Palmer
Caratterizzazione metrologica in regime sinusoidale	MeSE	Ditron	Coelna	UniSA	SUN	UniCAS	Palmer
Caratterizzazione metrologica in regime non sinusoidale	MeSE		Coelna	UniSA	SUN	UniCAS	Palmer
<b>Linea 3: Studio e realizzazione del sistema di attuazione</b>	MeSE	Ditron	Coelna	UniSA	SUN	UniCAS	Palmer
Attuatore proporzionale portata gas		Ditron				UniCAS	Palmer
Attuatore proporzionale portata teleriscaldamento		Ditron		UniSA			
Comando interruttori carichi elettrici	MeSE		Coelna		SUN		
<b>Linea 4: Studio e realizzazione unità periferica di misura</b>		Ditron	Coelna	UniSA			
Studio e realizzazione unità di acquisizione		Ditron	Coelna	UniSA			
Studio e realizzazione unità di elaborazione ed immagazzinamento locale dei dati		Ditron	Coelna	UniSA			
Studio e realizzazione unità di comunicazione		Ditron	Coelna	UniSA			
<b>Linea 5: Studio e realizzazione della rete di interconnessione</b>		Ditron	Coelna	UniSA	SUN		
Definizione architettura di rete		Ditron	Coelna		SUN		
Criteri di scelta dei media di comunicazione		Ditron	Coelna		SUN		
Protocolli di interscambio dati		Ditron	Coelna		SUN		
Protocolli di cifratura dell’informazione		Ditron	Coelna	UniSA	SUN		
Realizzazione nodo concentratore		Ditron	Coelna		SUN		
<b>Linea 6: Studio ed implementazione dell’unità centrale di gestione</b>	MeSE	Ditron			SUN		
Definizione architettura unità centrale di gestione	MeSE	Ditron			SUN		
Sistema di immagazzinamento dei dati	MeSE	Ditron			SUN		
Unità di interazione col gestore del mercato elettrico (GME)	MeSE	Ditron			SUN		
Unità di interazione col gestore del mercato Gas	MeSE	Ditron			SUN		
Unità di gestione centralizzata teleriscaldamento	MeSE	Ditron			SUN		
Unità di pubblicazione prezzi energia	MeSE	Ditron			SUN		



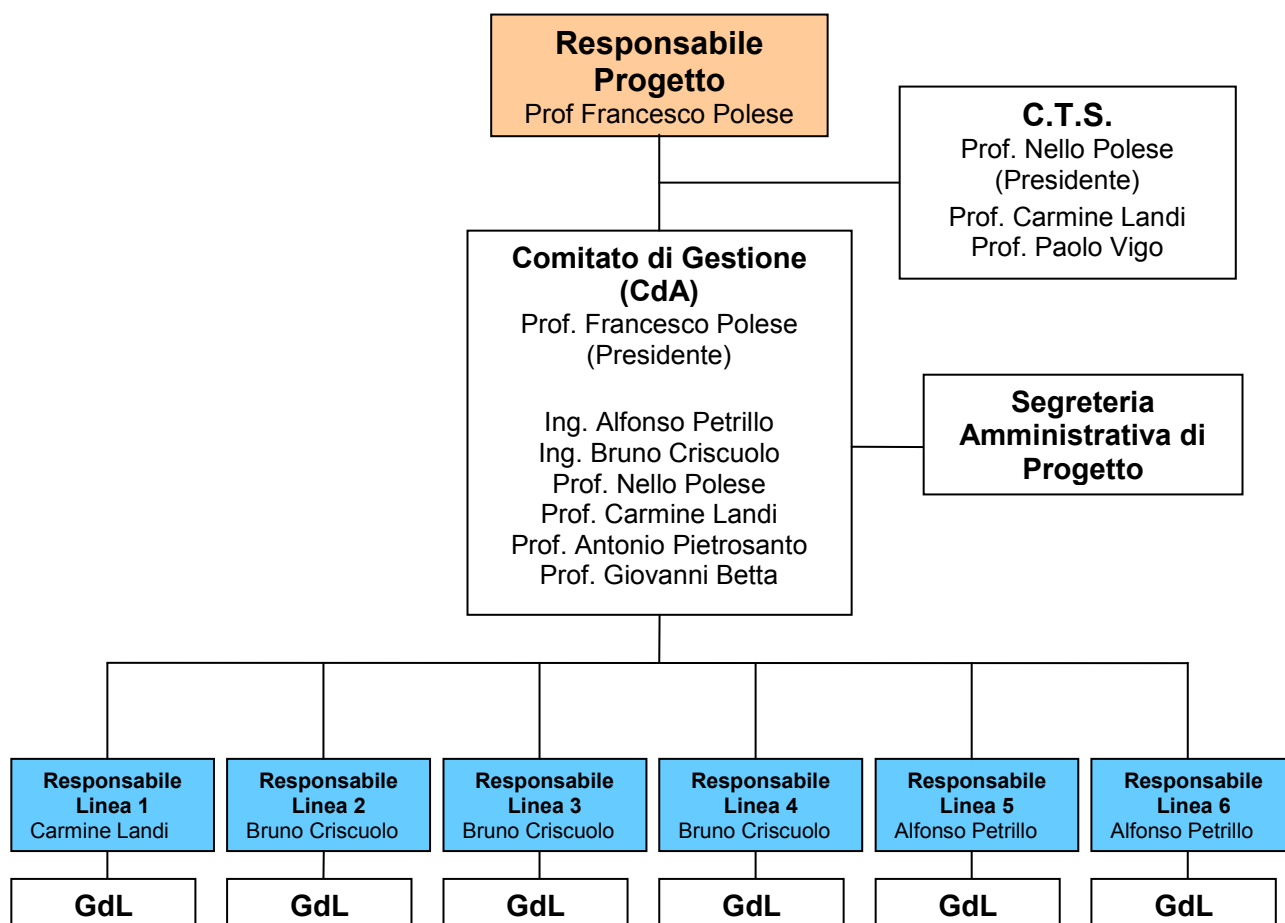
## Proposta gestionale

Una compagine progettuale così numerosa rende robuste le competenze possedute dal gruppo di lavoro, in quanto garantisce la copertura di tutte le esigenze individuate in fase di ideazione ed introduce una necessità di coordinamento del progetto. L'attività di gestione del progetto ha lo scopo di consentire una immediata e condivisa informazione sullo stato di avanzamento delle attività, garantendo la realizzazione degli obiettivi nei tempi e con l'impegno definito, e soprattutto intercettando eventuali situazioni di rischio sul nascere. Tale attività sarà affidata al Responsabile del Progetto (prof. Francesco Polese).

L'organizzazione progettuale prevede, inoltre, le seguenti figure cui è demandato il delicato e complesso ruolo di coordinare scientificamente il progetto ed assumerne la direzione:

- Il Comitato Tecnico Scientifico: sarà composto da 3 membri, il Presidente (prof. Nello Polese) e 2 componenti che saranno il prof. Carmine Landi ed il prof. Paolo Vigo.
- Il Comitato di Gestione (CdA): si occupa della gestione dell'intero progetto ed è costituita da un Presidente (Francesco Polese, anche Responsabile di Progetto) e da altri 6 membri: ing Alfonso Petrillo, ing Bruno Criscuolo; prof. Nello Polese; prof Carmine Landi; prof Antonio Pietrosanto; prof Giovanni Betta.

L'organigramma di progetto rispetterà quindi la ripartizione di seguito rappresentata:



## Budget dettagliato di Progetto

TOT	Soggetto Partner	Voci di spesa					Totali
		Personale	Strumentaz. e Attrez.	Consul.e Ricerca Contr.	Spese Generali	Costi di Esercizio	
	COELNA IMPIANTI	4.495.200,00	270.000,00	296.500,00	908.000,00	653.500,00	6.623.200,00
	ME.S.E.	711.000,00	90.000,00	100.000,00	145.000,00	45.000,00	1.091.000,00
	DII_Seconda Università di Napoli	1.875.000,00	300.600,00	75.000,00	238.000,00	293.200,00	2.781.800,00
	DIIE_Università di Salerno	1.953.000,00	391.500,00	152.500,00	450.000,00	199.250,00	3.146.250,00
	DITRON	3.100.800,00	611.100,00	250.000,00	328.000,00	766.450,00	5.056.350,00
	Pa.L.Mer	456.000,00	54.000,00	39.000,00	28.000,00	15.000,00	592.000,00
	Università degli Studi di Cassino	1.899.600,00	202.500,00	100.000,00	100.500,00	65.500,00	2.368.100,00
	<b>Totale</b>	<b>14.490.600,00</b>	<b>1.919.700,00</b>	<b>1.013.000,00</b>	<b>2.197.500,00</b>	<b>2.037.900,00</b>	<b>21.658.700,00</b>

RI	Soggetto Partner	Voci di spesa					Totali
		Personale	Strumentaz. e Attrez.	Consul.e Ricerca Contr.	Spese Generali	Costi di Esercizio	
	COELNA IMPIANTI	927.600,00	0,00	11.500,00	144.000,00	143.500,00	1.226.600,00
	ME.S.E.	711.000,00	90.000,00	100.000,00	145.000,00	45.000,00	1.091.000,00
	DII_Seconda Università di Napoli	1.652.400,00	300.600,00	75.000,00	222.000,00	286.700,00	2.536.700,00
	DIIE_Università di Salerno	1.569.000,00	391.500,00	97.500,00	420.000,00	189.250,00	2.667.250,00
	DITRON	552.000,00	0,00	0,00	32.000,00	24.000,00	608.000,00
	Pa.L.Mer	96.000,00	36.000,00	26.000,00	21.000,00	10.500,00	189.500,00
	Università degli Studi di Cassino	1.500.600,00	175.500,00	75.000,00	72.500,00	50.500,00	1.874.100,00
	<b>Totale</b>	<b>7.008.600,00</b>	<b>993.600,00</b>	<b>385.000,00</b>	<b>1.056.500,00</b>	<b>749.450,00</b>	<b>10.193.150,00</b>

SS	Soggetto Partner	Voci di spesa					Totali
		Personale	Strumentaz. e Attrez.	Consul.e Ricerca Contr.	Spese Generali	Costi di Esercizio	
	COELNA IMPIANTI	3.567.600,00	270.000,00	285.000,00	764.000,00	510.000,00	5.396.600,00
	ME.S.E.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	DII_Seconda Università di Napoli	222.600,00	0,00	0,00	16.000,00	6.500,00	245.100,00
	DIIE_Università di Salerno	384.000,00	0,00	55.000,00	30.000,00	10.000,00	479.000,00
	DITRON	2.548.800,00	611.100,00	250.000,00	296.000,00	742.450,00	4.448.350,00
	Pa.L.Mer	360.000,00	18.000,00	13.000,00	7.000,00	4.500,00	402.500,00
	Università degli Studi di Cassino	399.000,00	27.000,00	25.000,00	28.000,00	15.000,00	494.000,00
	<b>Totale</b>	<b>7.482.000,00</b>	<b>926.100,00</b>	<b>628.000,00</b>	<b>1.141.000,00</b>	<b>1.288.450,00</b>	<b>11.465.550,00</b>

Valori espressi in unità di euro (€)



## Budget dettagliato di Progetto

Partner	Tipologia	Costo di Progetto APPROVATO	% Costo TOTALE	Totale Contributo DECRETATO	% contributo del costo approvato
Coelna	Media Impresa	6.623.200,00	30,58%	2.744.455,00	41,44%
Ditron	Media Impresa	5.056.350,00	23,35%	2.018.977,00	39,93%
Palmer	Piccola Impresa	592.000,00	2,73%	335.989,00	56,75%
MeSE	Piccola Impresa	1.091.000,00	5,04%	794.903,00	72,86%
DIII E - UniSA	Università	3.146.250,00	14,53%	1.527.686,00	48,56%
DII - SUN	Università	2.781.800,00	12,84%	1.387.572,00	49,88%
UniCAS	Università	2.368.100,00	10,93%	1.129.897,00	47,71%
<b>TOTALE</b>		<b>21.658.700,00</b>		<b>9.939.479,00</b>	45,89%

Valori espressi in unità di euro (€)