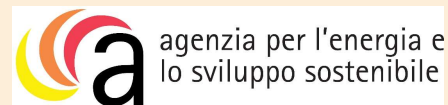




SOSTENABILITÀ  
esperienze di condomini virtuosi

## *Educare alla sostenibilità dell'abitare* I condomini alla prova del clima

**CONDOMINI ED EFFICIENZA ENERGETICA**



20/06/2020  
Ing. Giulia Prampolini

# Premesse

Gli edifici sono responsabili del 40% dei consumi energetici nazionali, anche a causa di un patrimonio abitativo energivoro, tanto che si stima che 3 edifici su quattro siano inefficienti.

Di questi, molti sono i condomini costruiti anni prima rispetto alla legge sul risparmio energetico degli edifici.

L'ENEA stima che in Italia siano circa 2 milioni i condomini e proprio per questo sottolinea l'importanza di intervenire su questa tipologia di edifici, che tra l'altro ospita circa 22 milioni di persone.

Riqualificare i condomini, oltre a migliorare le prestazioni energetiche del patrimonio edilizio italiano, ha effetti considerevoli anche sulle famiglie che abitano questi edifici, che vivono in ambienti poco confortevoli e pagano bollette molto alte.

Ecco perché la riqualificazione energetica degli edifici condominiali assume un carattere prioritario, sia per l'ambiente, che per il benessere delle persone.

Una combinazione di buone abitudini, consapevolezza, tecnologie adeguate e impianti efficienti favorisce il risparmio energetico e l'efficienza.

Tra le principali proposte l'isolamento termico dell'involucro, tra l'altro, è uno degli interventi che assicura una maggior percentuale di risparmio, arrivando a garantire una riduzione dei consumi anche del 50%.

Tra le soluzioni più consolidate, anche in condominio, ci sono la caldaia a condensazione, la caldaia a biomassa, la pompa di calore e i sistemi per la produzione di energia rinnovabile, come il fotovoltaico e il solare termico.

Sostituire il vecchio generatore di calore permette un risparmio compreso tra il 10 e il 15%, così come è importante valutare l'isolamento delle reti di distribuzione, sia dell'acqua calda sanitaria che del riscaldamento.

SOSTENIBILITÀ  
esperienze di condomini virtuosi

## Analisi costi/benefici degli interventi possibili

Gli interventi possibili per la riqualificazione hanno costi e benefici differenti. Per scegliere, potrebbe essere utile un'analisi per decidere quale sia l'investimento migliore.

Se analizziamo singolarmente gli interventi, quello più conveniente per il risparmio energetico è la posa del cappotto (47% di risparmio), che però è anche il più oneroso.

Quello economicamente più conveniente in termini di costi/benefici, invece, è la sostituzione della caldaia, che è seconda al cappotto per risparmio energetico e richiede il minor investimento. Optare per l'esecuzione di questi due interventi, che sono la miglior combinazione per il risparmio energetico, permetterebbe una riduzione dei consumi del 65%.

In questo caso il tempo di ritorno sarebbe inferiore ai 20 anni e, considerando anche l'accesso agli incentivi fiscali, scenderebbe al di sotto di 10 anni.

Anche per gli interventi sui condomini è possibile avere accesso a diversi meccanismi di agevolazione fiscale.

Tra le misure disponibili ci sono il Bonus Casa, per gli interventi di manutenzione delle singole unità immobiliari o delle parti comuni e l'Ecobonus, per gli interventi sull'involucro o sugli impianti atti a migliorare l'efficienza energetica.

In entrambi i casi, se gli interventi riguardano le parti comuni dell'edificio, la detrazione verrà distribuita secondo i millesimi di proprietà.

A questi, si aggiungono il Bonus Facciate e il Sismabonus, che per i condomini può essere "abbinato" all'Ecobonus, accedendo ad un'unica agevolazione, che sale all'85%.

Inoltre, con l'obiettivo di rilanciare l'edilizia dopo l'emergenza sanitaria degli ultimi mesi, l'Ecobonus e il Sismabonus sono stati aumentati dal Decreto Crescita e Rilancio

Tutti questi incentivi hanno lo scopo di agevolare gli interventi di riqualificazione, ma talvolta non sono sufficienti a rimuovere le barriere ancora presenti nei condomini italiani.

Da una ricerca condotta dall'ENEA, infatti, gli ostacoli possono essere di natura commerciale, finanziaria, tecnologica, politica o organizzativa. Per supportare i condomini, quindi, esistono strumenti di comunicazione e informazione, con suggerimenti anche per aumentare la consapevolezza, la sensibilità e le conoscenze dei propri condomini sul tema.

SOSTENABILITÀ  
esperienze di condomini virtuosi



[Rev.00 di Febb-2019 Emissione]

**STUDIO DI PREFATTIBILITÀ**  
FINALIZZATO ALL'INDIVIDUAZIONE DELLE  
MIGLIORI SOLUZIONI TECNICO- IMPIANTISTICHE  
CHE PERMETTANO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA



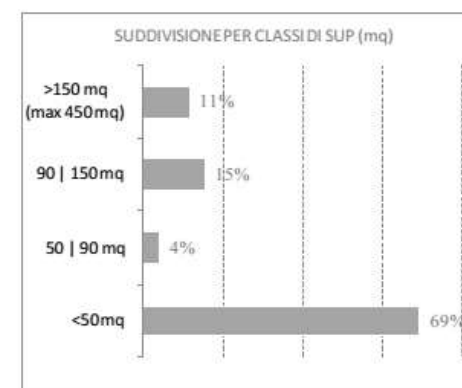
## DESCRIZIONE EDIFICIO

Il complesso edilizio sorge in un lotto circondato da una fascia di rispetto a verde verso la viabilità ordinaria che corre ad Ovest; il lato Nord del comparto confina con una zona residenziale. L'accesso principale avviene da Via San Faustino e la viabilità interna affianca i parcheggi esterni di pertinenza.

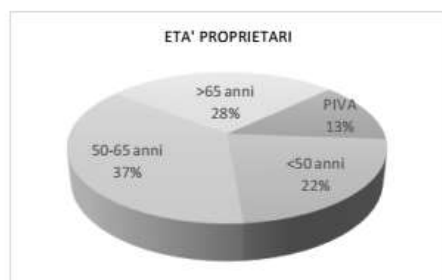
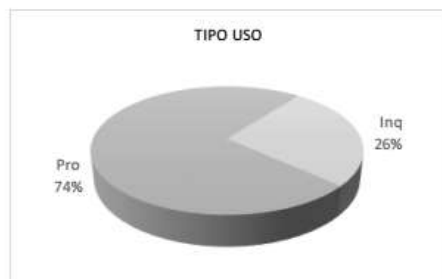
Il fabbricato è di forma rettangolare curvilinea ottenuta con spostamenti gradualmente dei vari corpi che si susseguono. Le dimensioni in pianta grosso modo sono di 197 x 20 m. Esso si articola su n.10 piani fuori terra con un totale di n.308 alloggi residenziali. Non sono presenti fenomeni di ombreggiamento causati da stabili adiacenti o dalla conformazione orografica del territorio circostante.

Le funzioni dell'edificio sono, oltre alle autorimesse e magazzini presenti nella parte interrata e semi interrata, negozi al PT, negozi e/o uffici al P1 e P2, civili abitazioni negli altri Piani, conteggiati in n.8 oltre a quelli suddetti nei volumi alti.

Destinaz. uso	Residenziale
Epoca costruttiva	Anni '70
N. piani riscaldati	10
N. Un. Imm. risc	336
Interventi su involucro	--
Interventi su impianti	--
Tipologia costruttiva	Telaio in c.a. + tamponature in laterizio
FER	-
Sup. utile risc (mq)	24.228
Volume lordo risc (mc)	86.234
Sip. disperdente opaca vert-orizz vs ext (mq)	17.571
Sip. disperdente vetrata (mq)	3.177
Combustibile- energia	Gas metano
Consumo storico (mc/anno)	334.347
Generatore di calore	n.3 caldaie tradizionali
Tipologia regolazione	Centralina climatica
Tipologia terminali	radiatori nei residenziali; ventilconvettori nei negozi/ uffici
T comfort int (*C)	20
Consumo specifico (kWh/mq anno)	181,84
Classe energetica media	F



## QUADRO SINOTTICO DELLE CRITICITA' EMERSE IN FASE DI PREVALUTAZIONE



Livello di criticità	Elemento chiave	Commento	Potenziale soluzione
■	Povert� energetica.	Elevato consumo termico con potenzialit� del sistema edificio non rimaneggiato energeticamente nel tempo.	Intervento di efficientamento sugli elementi maggiormente disperdenti.
■	Elevato numero di Un.Imm.	-	Applicazione dell'economia di scala sugli investimenti.
■	Titolo di propriet�.	Prevalentemente di persone fisiche.	Accesso alle detrazioni fiscali per ridurre il carico di investimento.
■	Alloggi in locazione.	In minoranza.	Rimodulazione Contratto di locazione proprietario (investitore) – inquilino (beneficiario dei risparmi in bolletta).
■	Classi di anzianit� dei proprietari.	Lieve resistenza in fase di approvazione degli interventi che presentano tempi di ritorno maggiori di 10 anni.	Applicazione della cessione del credito da detrazioni fiscali per ridurre il carico di investimento.
■	Fondo di morosit�.	Limitato all'esercizio corrente e in via di risoluzione.	Garanzia non necessaria per la copertura dell'eventuale investimento.
■	Attivit� di Diagnosi Energetica.	Origine ed acquisizione dei dati.	Redazione dell'Audit da parte di tecnico qualificato.

Chiavi livello di criticit�	Problematica critica > azione	Problematica > azione chiave	Nessun problema attuale, ma miglioramento possibile
-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	---



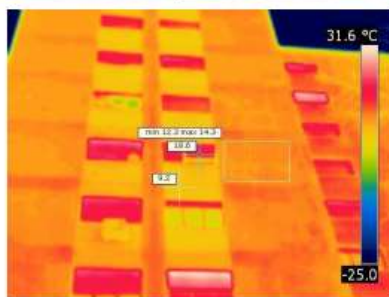
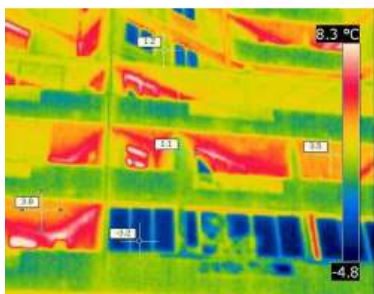
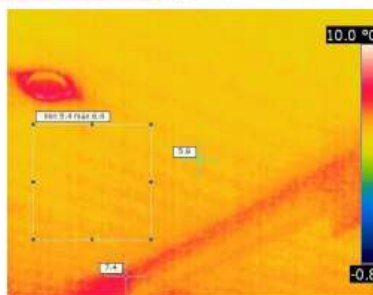




## DESCRIZIONE INVOLUCRO

La stratigrafia degli elementi opachi è stata determinata sia da informazioni di tipo visivo, che da valutazioni in merito all'epoca di costruzione dell'edificio, oltre agli elaborati grafici del progetto originario.

Non potendo procedere con ricerche più approfondite anche non invasive (forometrie, saggi, termoflussimetro, etc.), l'indagine comparativa prevista dalla normativa è considerata comunque esaustiva.



## DISPERSIONI



- >> copertura 2,6%
- >> pareti 61,5%
- >> finestre 29,7%
- >> basamento 6,3%

Componente	Tipologia costruttiva	Spess. medio (cm)	Trasmittanza media* (W/mq K)
Pareti	Muratura di blocchi forati di tamponamento	30	1,833
Sup.trasparenti	Telaio in legno, vetro semplice	vv	4,376
Basamento	Solaio in laterocemento vs portico	31	1,385
Copertura	Solaio in laterocemento vs terrazza	31	1,736
Portoncini	Portoncini blindati	-	1,336

## RILIEVO TERMOGRAFICO

Dispersioni di calore dovute:

- >> alla struttura portante in c.a. (pilastri e travi);
- >> alle componenti finestrate;
- >> alla soletta su portico del P1;
- >> tra le pareti interne all'alloggio e il balcone.





## DESCRIZIONE IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

**CENTRALE TERMICA** | Locale Tecnico interrato con accesso dal giardino di pertinenza.

**GENERAZIONE** | impianto per la produzione dell'acqua calda ad uso riscaldamento di tipo centralizzato a colonne montanti e distribuzione verticale, costituito da n.1 + 2 generatori di calore tradizionali (3,5 MW), alimentati a gas metano.

**CIRCOLATORI** | n.3 pompe sui circuiti Riscaldamento + n.1 per l'ACS.

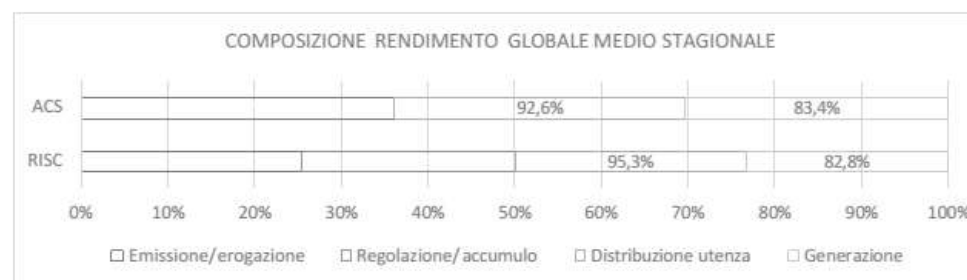
**DISTRIBUZIONE** | verticale, con isolamento valutato in relazione all'epoca di costruzione.

**REGOLAZIONE** | climatica con sonda di temperatura esterna e valvola miscelatrice.

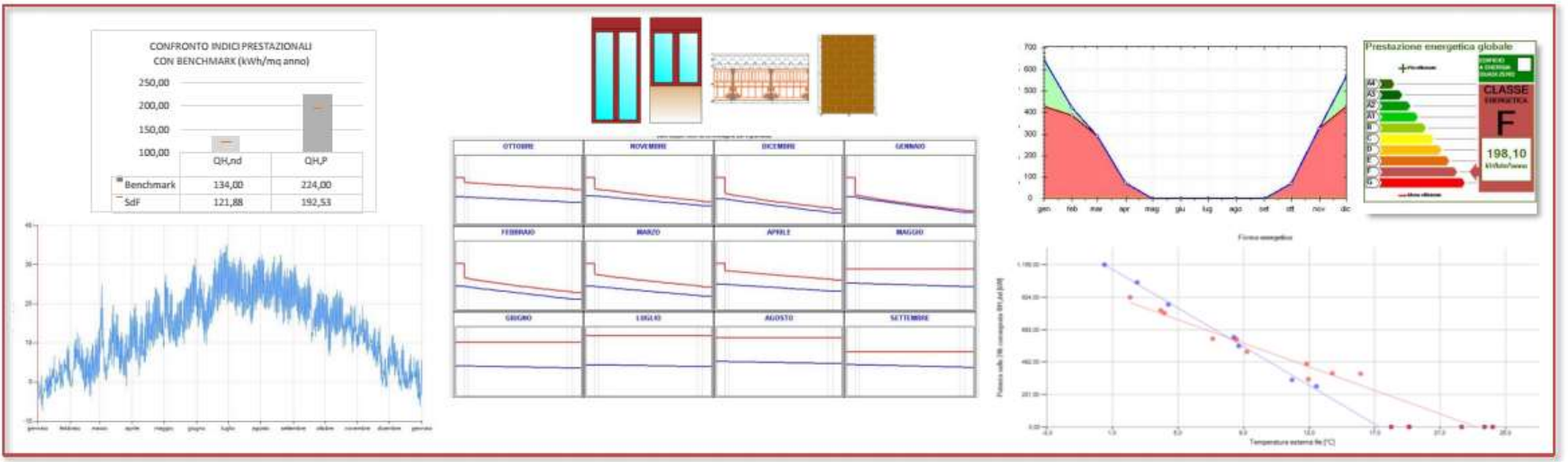
**EMISSIONE** | radiatori nel residenziale, ventilconvettori nel terziario/ commerciale.

**ORARI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO** | Lun.-Dom., 14 ore presunte di funzionamento nella stagione più fredda e 7 ore nella mezza stagione, con attenuazione notturna.

**CONTABILIZZAZIONE** | assente.



## MODELLAZIONE ENERGETICA





### SCENARIO 1 | Riqualificazione impianti termici

Rifacimento della Centrale Termica, al fine di raggiungere elevati rendimenti sull'energia primaria, oltre che la realizzazione del sistema cogente di ripartizione e contabilizzazione dei consumi individuali, ai sensi del D.Lgs.102/2014 e smi.



### SCENARIO 2.1a | Riqualificazione involucro opaco > cappotto

Coibentazione dell'involucro dall'esterno con il sistema cd. a cappotto. L'obiettivo è quello di controllare i processi di trasferimento termico al fine di contenere le perdite di calore verso l'esterno e di correggere, per quanto tecnicamente possibile, i Ponti Termici presenti. La temperatura interna degli ambienti così isolati resterà tendenzialmente più stabile in inverno come in estate, con ricadute positive sul comfort abitativo in termini economici (risparmio di combustibile) ed ambientali (riduzione delle emissioni inquinanti). Tale sistema previene inoltre la formazione di umidità e muffe.



### SCENARIO 2.1b | Riqualificazione involucro opaco > facciata ventilata

Principali vantaggi rispetto il c.d.cappotto:

- eliminazione dei rischi di fessurazione del rivestimento;
  - durata dei materiali e quindi del sistema di facciata;
  - eliminazione del rischio di distacco di materiale dalla parete per scollamento;
  - protezione della struttura edilizia dall'azione diretta degli agenti atmosferici e quindi dalla manutenzione periodica necessaria invece da un sistema rifinito mediante intonacatura;
  - eliminazione della condensa interna agli ambienti, per la presenza dell'intercapedine d'aria che facilita l'evacuazione del vapore acqueo proveniente dall'interno e quindi lo smaltimento dell'umidità;
  - facilità di posa in opera, indipendentemente dalle condizioni climatiche;
  - manutenzione (controlli e lavaggi) e la possibilità di intervento puntuale;
- possibile creazione di un eventuale vano tecnico per l'alloggiamento di impianti e canalizzazioni.



### SCENARIO 2.2 | Riqualificazione involucro opaco (cappotto) + involucro trasparente

Coibentazione dell'involucro dall'esterno con il sistema cd. a cappotto, oltre alla sostituzione degli infissi esistenti con vetrocamera in tutti i piani dove non sono stati oggetto di recente sostituzione, compresi i sistemi di schermatura (taparelle) che versano in pessime condizioni energetiche.





**SCENARIO 4 | Riqualificazione impianti termici + involucro (parete ventilata)**

Rifacimento della Centrale Termica.

Coibentazione dell'involucro dall'esterno mediante parete ventilata.

**SCENARIO 3.1 | Riqualificazione impianti + involucro opaco (cappotto) + trasparente**

Rifacimento della Centrale Termica.

Coibentazione dell'involucro dall'esterno con il sistema cd. a cappotto.

Sostituzione infissi.



**SCENARIO 3.2 | Riqualificazione impianti + involucro opaco (facciata ventilata) + trasparente**

Rifacimento della Centrale Termica.

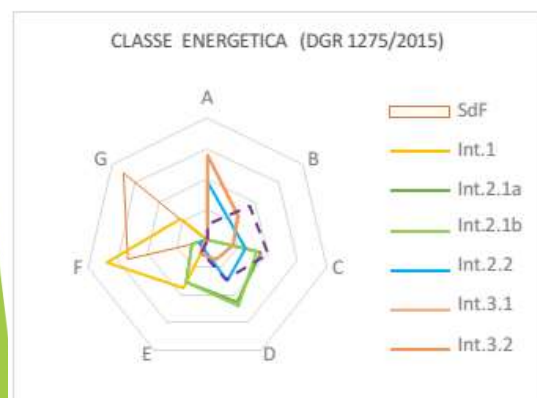
Coibentazione dell'involucro dall'esterno mediante parete ventilata.

Sostituzione infissi.



## SINTESI ENERGETICA | ECONOMICA | AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE PROPOSTI

Id. intervento	INDICATORI		INDICATORI							INDICATORI	
	Risparmio energia termica %	Risparmio economico annuo	Investimento, comprese Spese Tec., IVA inclusa	Ammontare contributi statali	VAN	TIR	IP	Tempo di ritorno semplice, con detrazioni (anni)	Tempo di ritorno semplice, senza detrazioni (anni)	Riduz. CO <sub>2</sub> (ton/anno)	Classe Energetica
Scenario 1   Impianti	-22,5%	100.334 €	1.155.904 €	751.338 €	608.998 €	10,6%	0,50	7	12	231,3	G >> F
Scenario 2.1a   Involucro opaco (cappotto)	-48,5%	200.432 €	1.995.718 €	1.397.003 €	3.311.228 €	15,7%	1,61	6	10	466,2	G >> D
Scenario 2.1b   Involucro opaco (parete ventilata)	-48,5%	200.290 €	3.833.476 €	2.683.433 €	2.674.952 €	10,1%	0,69	8	19	465,9	G >> D
Scenario 2.2   Involucro opaco (cappotto) + trasparente	-60,6%	247.322 €	4.788.188 €	3.351.732 €	3.780.872 €	10,1%	0,78	8	20	575,3	G >> D
Scenario 3.1   Impianti + (Involucro opaco /cappotto/ + trasparente)	-63,0%	264.548 €	5.945.311 €	4.089.732 €	3.241.691 €	8,6%	0,54	9	23	613,6	G >> C
Scenario 3.2   Impianti + (Involucro opaco /parete ventilata/ + trasparente)	-63,0%	264.495 €	7.758.661 €	5.361.754 €	2.597.304 €	7,2%	0,33	10	30	613,5	G >> C
Scenario 4   Impianti + Involucro opaco /parete ventilata/	-60,1%	252.735 €	4.980.386 €	3.412.872 €	2.904.630 €	9,3%	0,58	8	20	586,1	G >> C



## SCELTA CONTRATTUALE (FINANZIATORE | ESECUTORE)

La realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica può avvenire alternativamente mediante:

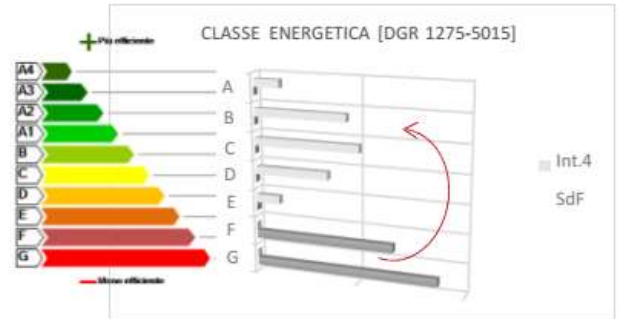
- A. **Finanziamento diretto + accesso ai contributi statali (detrazione fiscale) > CONTRATTO DI LAVORI**
- B. **Finanziamento Tramite Terzi (FTT) + cessione dei contributi statali (detrazione fiscale) > CONTRATTO DI PRESTAZIONE ENERGETICA CON GARANZIA DI RISULTATO (EPC)**



### Vantaggi:

- realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica ed ammodernamento degli impianti entro un anno dall'affidamento del Servizio, senza impegno diretto di risorse economiche da parte del Condominio;
- rischi tecnici e finanziari a carico del soggetto contraente del Servizio (ESCO), poiché il recupero dei costi sostenuti ed il profitto sono collegati all'entità dei risparmi energetici conseguiti;
- Servizio di gestione e manutenzione degli impianti fornito da una società specializzata nel settore per tutta la durata contrattuale;
- selezione della miglior offerta tra quelle disponibili sul mercato mediante una procedura di assegnazione definita "economicamente più vantaggiosa".

COPERTURA INVESTIMENTO		
ESCO	Condominio	Contributi
72%	9%	69%



COMPOSIZIONE CANONE ANNUO SERVIZIO ENERGIA					
	Storico	1°anno	2°anno	dal 3°al 10°anno	dal 11°al 12°anno
IVA	53.231,24€	213.315,95€	75.186,26€	75.186,26€	75.186,26€
(s contrib)		8.375,42€	8.375,42€	8.375,42€	
(Q contrib)		186.169,76€	186.169,76€	186.169,76€	
(s)			626,95€	626,95€	626,95€
(Q riqu)			134.420,47€	134.420,47€	134.420,47€
(seq)			62.275,79€		
(Q eq)			1.286.021,21€		
(sman)		296,04€	296,04€	296,04€	296,04€
(Q man)	9.868,04€	9.868,04€	9.868,04€	9.868,04€	9.868,04€
(Q en)	232.092,16€	190.660,83€	90.563,89€	90.563,89€	90.563,89€
Totale	295.191,44€	608.686,05€	1.853.803,85€	505.506,85€	310.961,66€