

POLITECNICO DI MILANO

Anno accademico 2014/2015

Corso di laurea magistrale in ingegneria per l'ambiente e il territorio



Relazione sull'analisi dei dati questionario AIAT_2014

Bonamini Bruno (838155)

docente: prof. Elio Piazza

Caniggia Davide (838223)

Tundo Gianmarco (839194)

Sommario

INTRODUZIONE.....	3
ANALISI DESCRITTIVA DEL CAMPIONE-2014	4
ANALISI DESCRITTIVA DEL CAMPIONE-2014 - STATISTICHE REGIONALI	11
ANALISI DESCRITTIVA DEL CAMPIONE-2014 - STATISTICHE PER ATENEO	18
ANALISI SUI REDDITI_2014	21
CONFRONTO DATI 2014 - 2011	22
TEST NON PARAMETRICO SULLA DISTRIBUZIONE DEL REDDITO IN RELAZIONE AL GENERE DEGLI INGEGNERI.....	28
TEST NON PARAMETRICO SULLA DISTRIBUZIONE DEL REDDITO CONFRONTANDO 2011 E 2014	29
OSSERVAZIONE DI UN PARTICOLARE CAMPIONE: LAUREATI AL POLITECNICO DI MILANO	30
RELAZIONE TRA ETÀ – REDDITO	31
CONCLUSIONI	32

INTRODUZIONE

L'Associazione Ingegneri per l'Ambiente e il Territorio (AIAT) a scadenza triennale sottopone ai propri associati un questionario, nel quale vengono richieste informazioni relative al percorso formativo accademico e all'attuale situazione lavorativa.

Il gruppo di lavoro ha svolto un'analisi descrittiva sfruttando i dati forniti dall'associazione relativi ai questionari del 2011 e del 2014; in più sono stati svolti dei test per confermare o smentire ipotesi relative agli effetti che la crisi economica possa aver avuto su questa classe di professionisti.

È stata svolta un'analisi a scala nazionale e regionale del campione relativo al 2011 e 2014 e sono state osservate le variazioni relative ad alcune caratteristiche dei campioni intervistati nei due anni.

Inoltre è stato eseguito un confronto a livello di reddito su scala nazionale e regionale tra tutta la popolazione italiana ed il gruppo di laureati in ingegneria intervistati.

È stato studiato in maniera approfondita il campione più popoloso presente nei dati del questionario, ovvero quello dei laureati presso il Politecnico di Milano.

Per concludere sono stati svolti due test non parametrici legati al reddito del 2011 e del 2014 e tra genere e reddito (esclusivamente per il 2014) ed infine è stata svolta un'analisi per provare o smentire una possibile correlazione tra l'età del professionista e la classe di reddito.

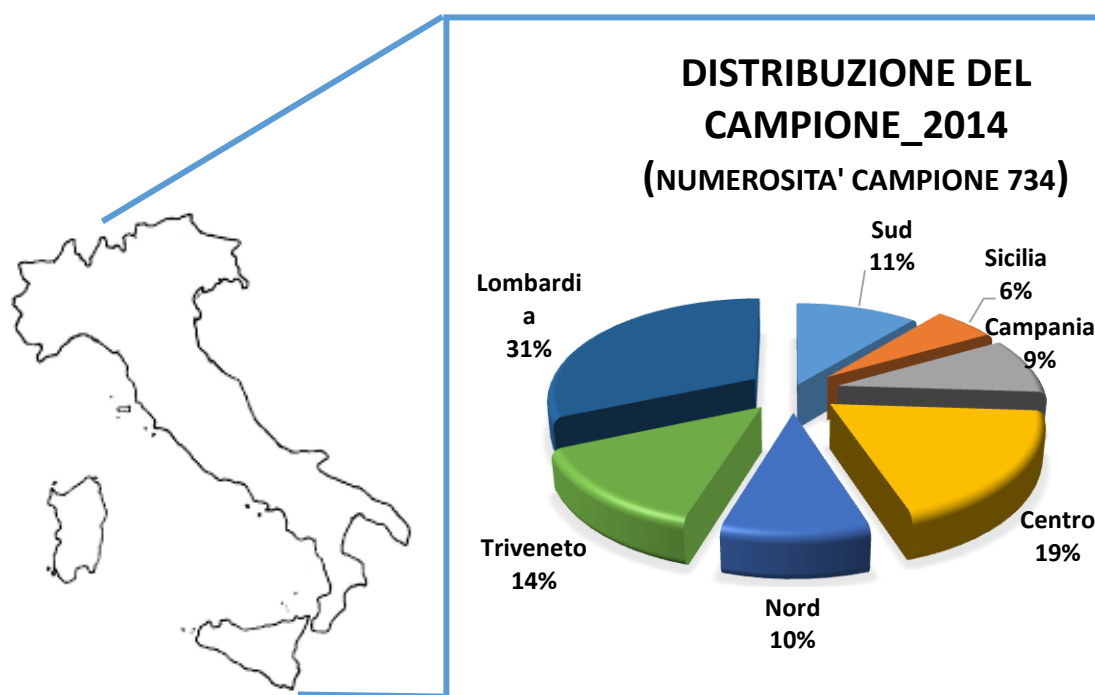
ANALISI DESCRITTIVA DEL CAMPIONE-2014

I dati analizzati sono stati divisi in classi relative al genere. Il numero di intervistati è pari a 662, di cui 403 maschi (61% sul totale) e 259 femmine (39%). Dall'analisi sono stati esclusi coloro i quali non hanno fornito una risposta.

L'analisi è stata svolta prendendo campioni di laureati presso diverse facoltà d'ingegneria d'Italia.

Nella seguente tabella abbiamo focalizzato la provenienza del campione analizzato sul totale di coloro ai quali era stata richiesta la partecipazione (il numero è pari a 734).

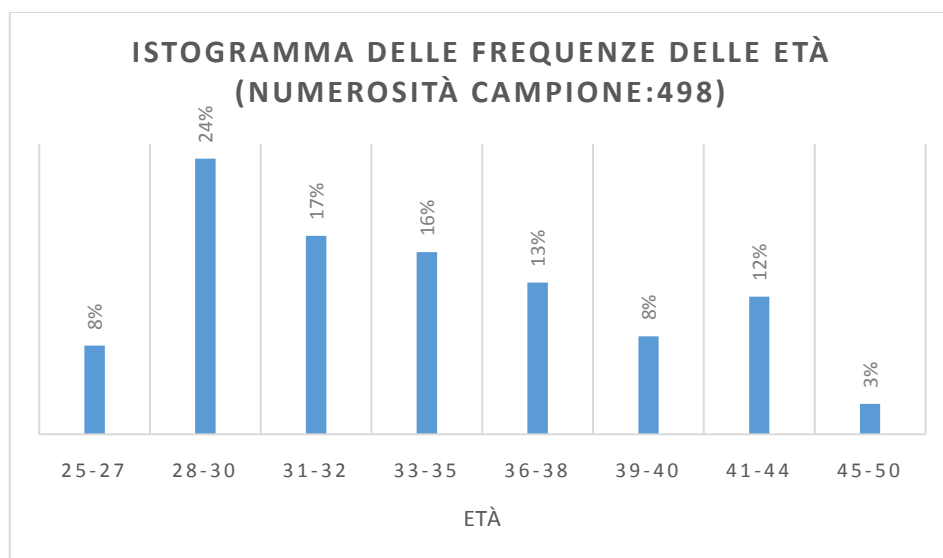
Macroregioni	Numerosità	% sul totale
Sud	81	11%
Sicilia	42	6%
Campania	68	9%
Centro	139	19%
Nord	72	10%
Triveneto	101	14%
Lombardia	231	31%
Totale	734	100%



Oltre ad un'analisi della distribuzione geografica del campione, necessaria per capire come questa possa essere rappresentativa della nazione, è stata realizzata anche una relativa all'età del singolo campione, esclusi ovviamente coloro i quali non hanno rilasciato questa informazione.

La numerosità del campione risulta diminuita a 498, rispetto ai 734 totali e questi sono stati suddivisi in otto classi relative ad intervalli di età e calcolate le relative percentuali sulla numerosità totale.

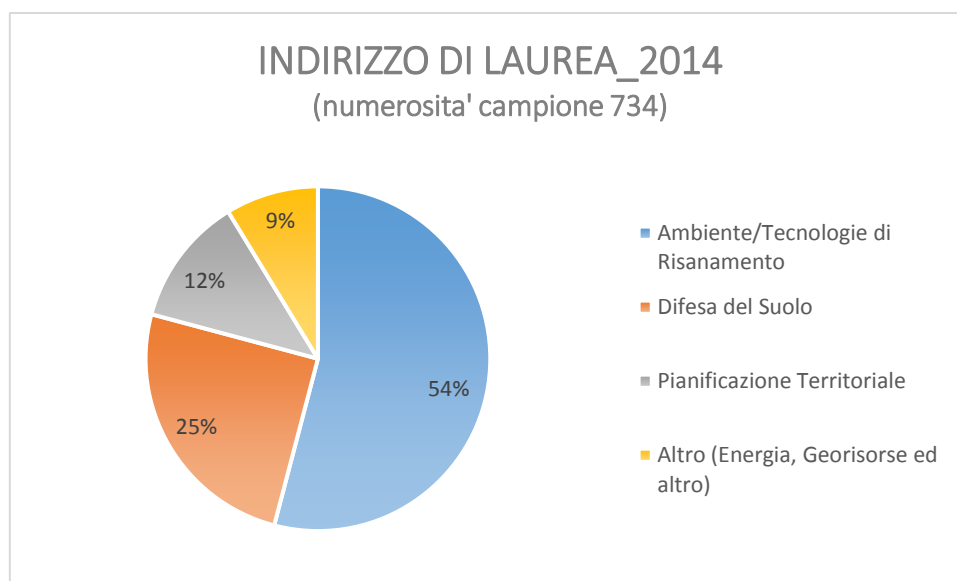
L'istogramma che segue, fa riferimento alle relative percentuali nelle classi di età.



Entrando più nello specifico, tra i 734 intervistati risultano diverse specializzazioni, sempre nella specializzazione di laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio. Le classi di analisi sono quattro: ambiente/tecnologie di risanamento, difesa del suolo, pianificazione territoriale, altro (energia, geo-risorse ecc.). Come si vede nella tabella seguente, le risposte al questionario sono diverse in base alla classe di specializzazione.

Indirizzo di laurea	Numerosità campione	% sul totale
Ambiente/Tecnologie di Risanamento	397	54%
Difesa del Suolo	184	25%
Pianificazione Territoriale	89	12%
Altro (Energia, Geo-risorse ed altro)	64	9%
Totale		100%

Per una migliore individuazione dei risultati, proponiamo anche un grafico a torta come quello che segue:



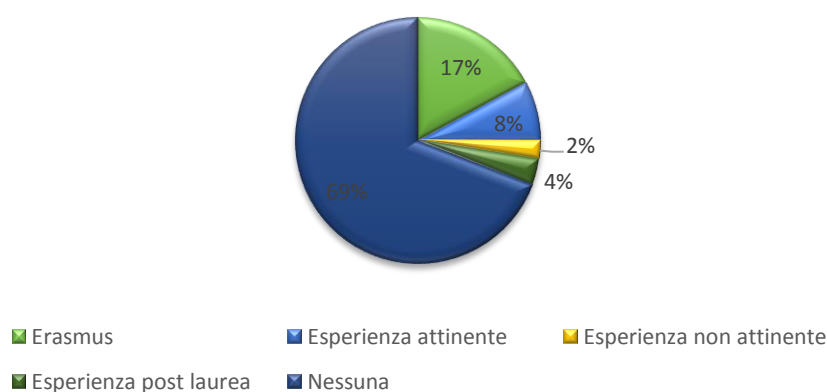
Dei 734 intervistati, solo il 30% di essi (ovvero 218) hanno conseguito una specializzazione post laurea, intendendo con questa corsi avanzati, dottorati di ricerca (due o più delle precedenti), master in altre discipline o in discipline ambientali.

Considerando la possibilità di uno stage post laurea tra il totale dei campioni, il 40% di essi l'ha conseguito.

Tenendo sempre presente la numerosità completa degli intervistati (734 individui), un parametro di valutazione che ci è sembrato opportuno tenere in considerazione è stato quello dell'aver sostenuto un'esperienza all'estero. Parliamo di un progetto Erasmus o di un'esperienza attinente o meno, un'esperienza post laurea oppure, in alternativa, nessuna delle precedenti. Guardiamo la tabella per una migliore comprensione delle percentuali rilevate.

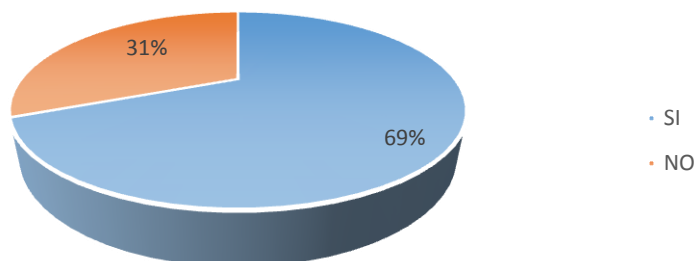
Tipologia di esperienza	Numerosità del campione	% sul totale
Erasmus	126	17%
Esperienza attinente	58	8%
Esperienza non attinente	17	2%
Esperienza post laurea	25	3%
Nessuna	508	69%

Esperienze all'estero_2014 (numerosita' campione 734)



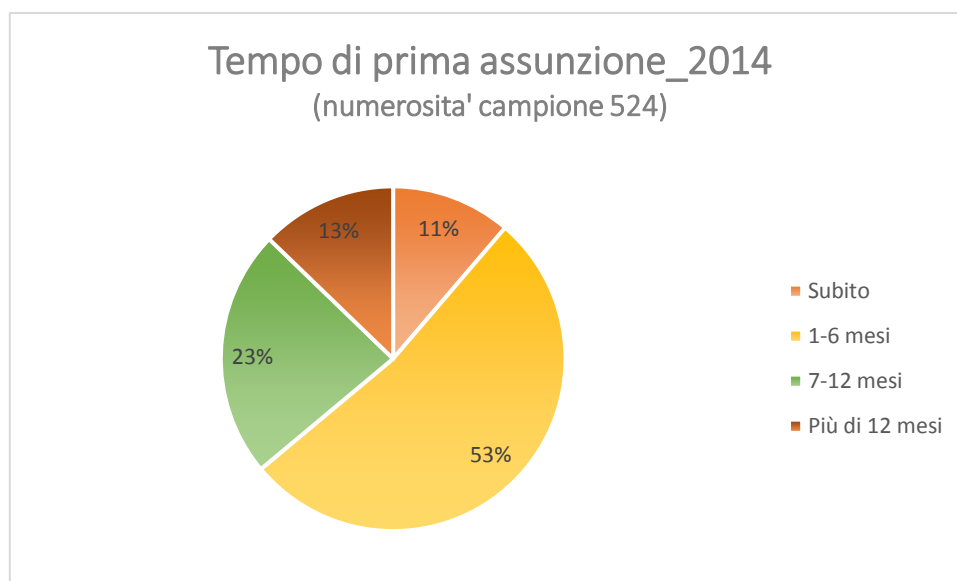
L'analisi sul campione si è approfondita sempre più, soprattutto per quanto riguarda il delicato aspetto occupazionale. Risulta occupato il 69% del totale, mentre il restante 31% è ancora alla ricerca di un posto di lavoro. Sono stati tra l'altro considerati nella valutazione anche studenti, come disoccupati.

Occupazione_2014

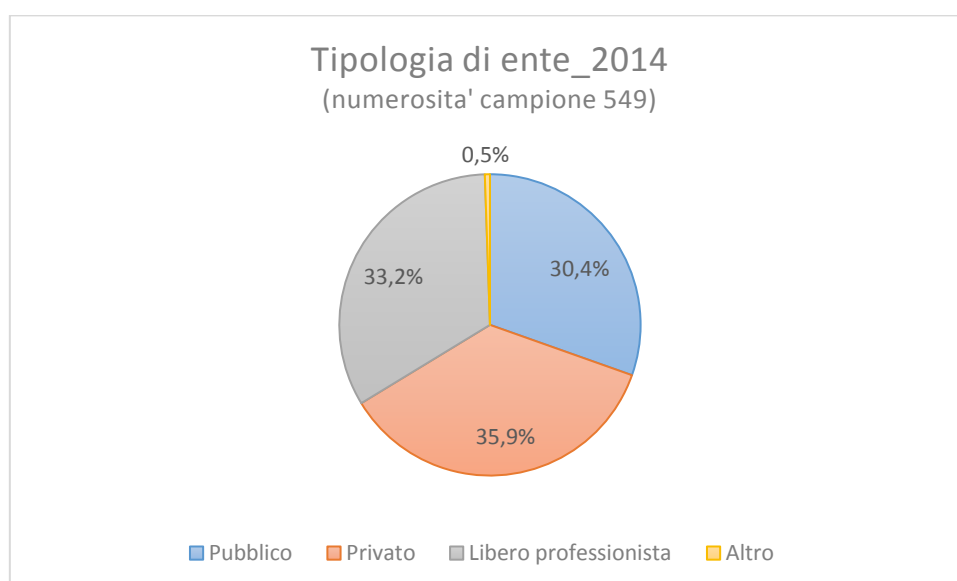


Tra quel 69%, ci sono delle differenze che devono essere rilevate per quanto riguarda il tempo di prima assunzione. A seconda dell'intervallo di tempo impiegato per trovare lavoro, sono state individuate quattro classi: chi ha trovato lavoro subito (anche prima di aver conseguito il titolo di laurea), chi tra il primo e il sesto mese, chi tra il settimo e il dodicesimo mese, chi invece ha impiegato più di 12 mesi per trovare un'occupazione.

Il grafico che segue riporta anche le percentuali relative ai vari intervalli di tempo.

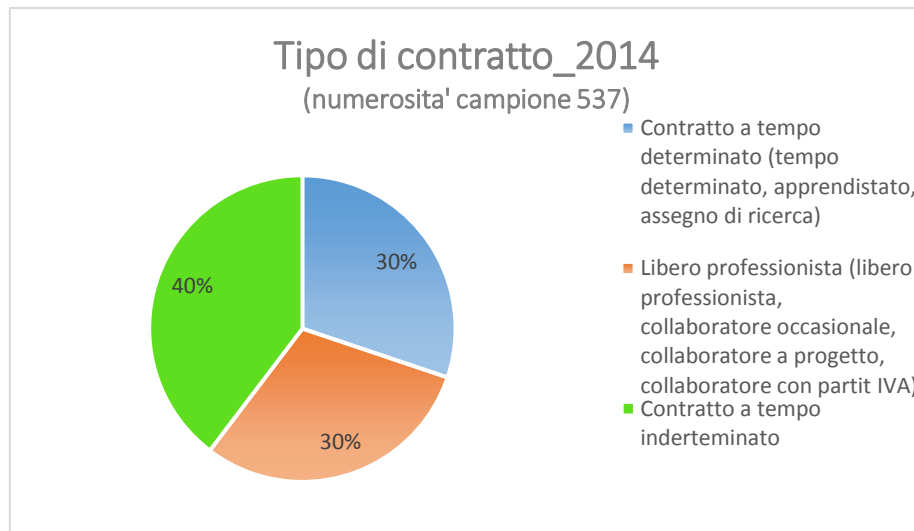


La percentuale di occupati, il 69%, è distribuita in quattro diverse tipologie di occupazioni: settore pubblico (tra cui ente di ricerca, pubblica amministrazione, università, ONG, ente pubblico, servizi pubblici e infine organizzazione internazionale), settore privato (tra cui grande industria, grande società e PMI), libero professionista (tra cui società individuali e studi associati), altro.



Un'ulteriore differenza tra gli impiegati riguarda il tipo di contratto di assunzione, a tal punto che le differenze riguardano chi ha un contratto a tempo determinato (anche un apprendistato, un assegno di ricerca), chi è un libero professionista (anche un collaboratore occasionale, a progetto e con partita IVA), e infine chi ha un contratto a tempo indeterminato.

Il seguente grafico riporta tutti i dati relativi a questo studio.

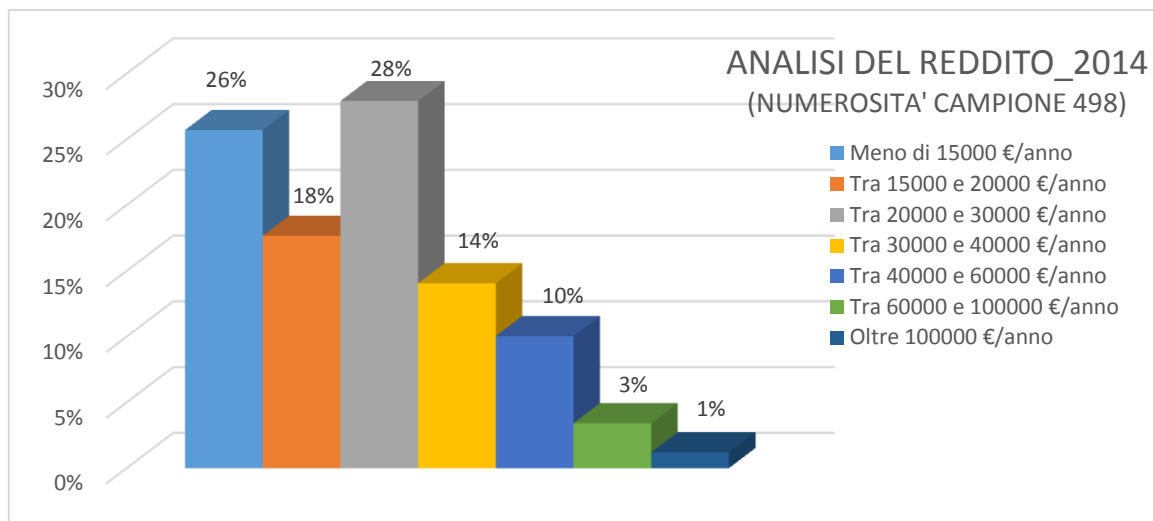


È stata effettuata anche una doverosa analisi sul reddito e, di coloro che hanno deciso di condividere questa informazione riservata, sono state calcolate le frequenze assolute e relative per ogni classe di reddito (€/anno).

Per un migliore lettura dei dati, si riporta una tabella riassuntiva.

Fasce di reddito	Numerosità del campione	% su totale
Meno di 15000 euro/anno	128	26%
Tra 15000 e 20000 euro/anno	88	18%
Tra 20000 e 30000 euro/anno	139	28%
Tra 30000 e 40000 euro/anno	70	14%
Tra 40000 e 60000 euro/anno	50	10%
Tra 60000 e 100000 euro/anno	17	3%
Oltre 100000 euro/anno	6	1%
Totale	498	100%

L'istogramma che segue è una possibile rappresentazione grafica dei dati.

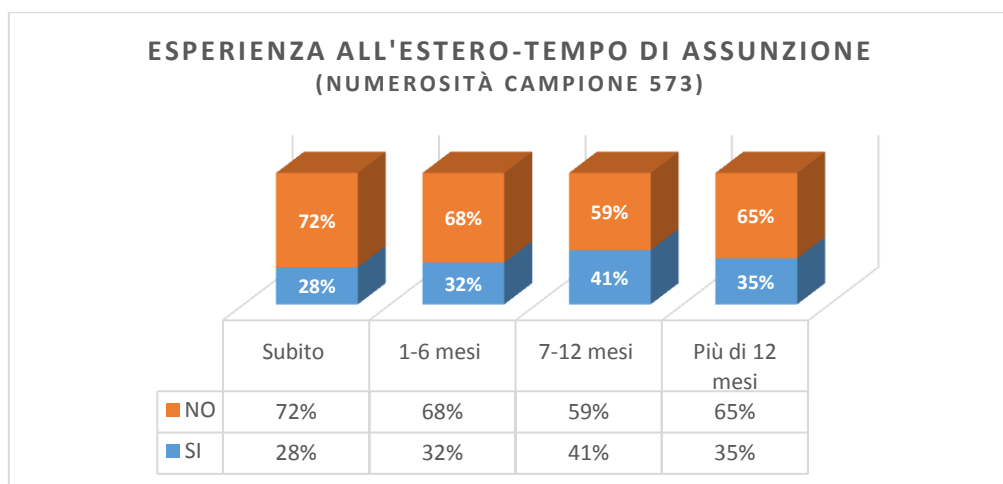


A questo punto l'analisi si intreccia per cercare di svelarci i suoi segreti. È stata valutata l'influenza di un'esperienza all'estero rispetto al tempo di prima assunzione di chi, ovviamente, attualmente risulta occupato.

I risultati sono stati inaspettati in quanto, per il campione analizzato, non c'è evidenza statistica di un legame tra questi due aspetti; coloro che non sostengono esperienze all'estero hanno un tempo di prima assunzione inferiore di chi la sostiene. Nel particolare, seguendo la medesima suddivisione in classi che è stata spiegata in precedenza, la seguente tabella svela tutte le percentuali del caso studio:

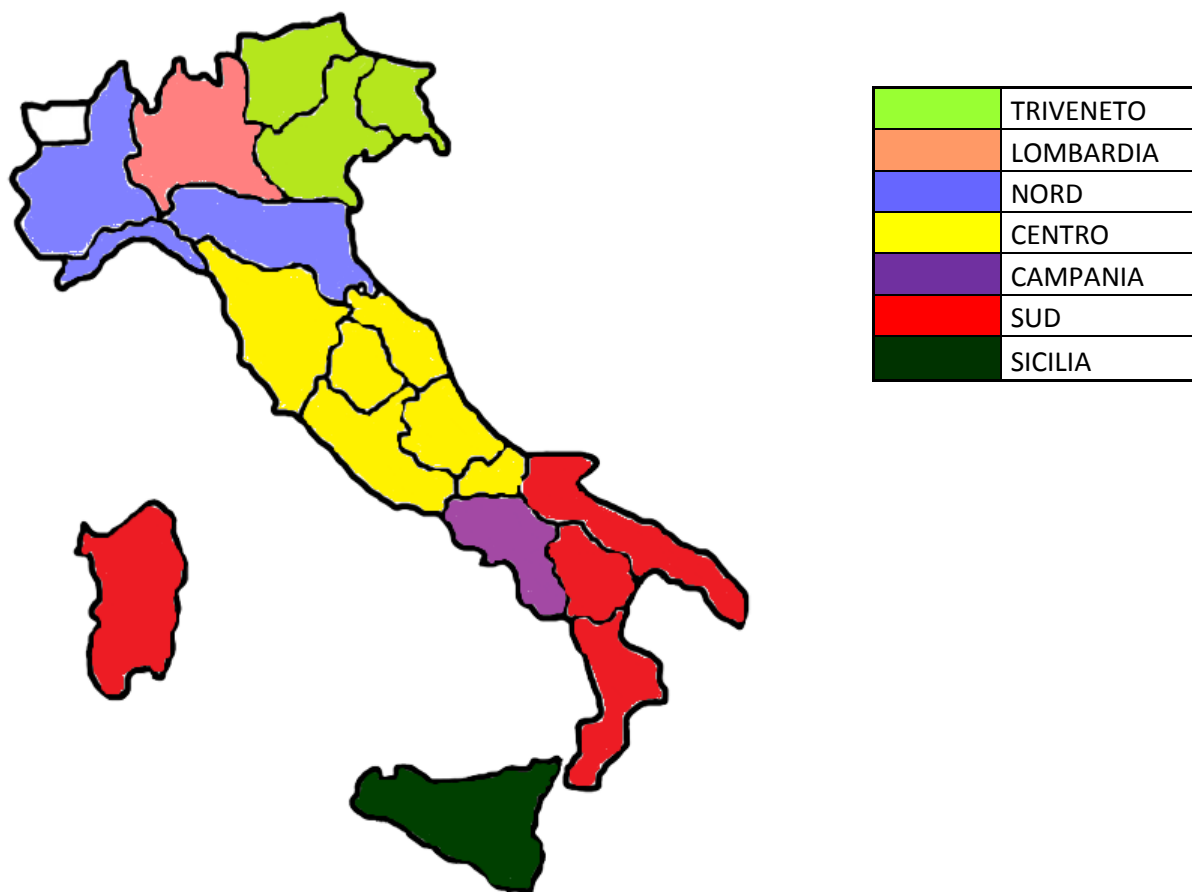
		ESPERIENZA ALL'ESTERO			
		numerosità		%	
		si	no	si	no
TEMPO DI PRIMA ASSUNZIONE	Subito	32	81	28%	72%
	1-6 mesi	88	188	32%	68%
	7-12 mesi	50	71	41%	59%
	Più di 12 mesi	22	41	35%	65%
	TOTALE	192	381	100%	100%

Mentre una rappresentazione grafica di quanto detto è la seguente:



ANALISI DESCRITTIVA DEL CAMPIONE-2014 - STATISTICHE REGIONALI

Dopo la presentazione delle statistiche a livello nazionale svolgiamo in questa sezione la presentazione dei medesimi dati, ma suddivisi per macroregioni; la suddivisione territoriale effettuata è la seguente.



Cartina dell'Italia Politica suddivisa per regioni con evidenziate gli accorpamenti delle macroregioni

Nelle successive pagine segue la rappresentazione dei dati raccolti raggruppati per le unità territoriali sopraindicate; la numerosità del campione può variare per ogni analisi in quanto qualche individuo non ha risposto ad alcune voci del questionario ad egli sottoposto.

Reddito

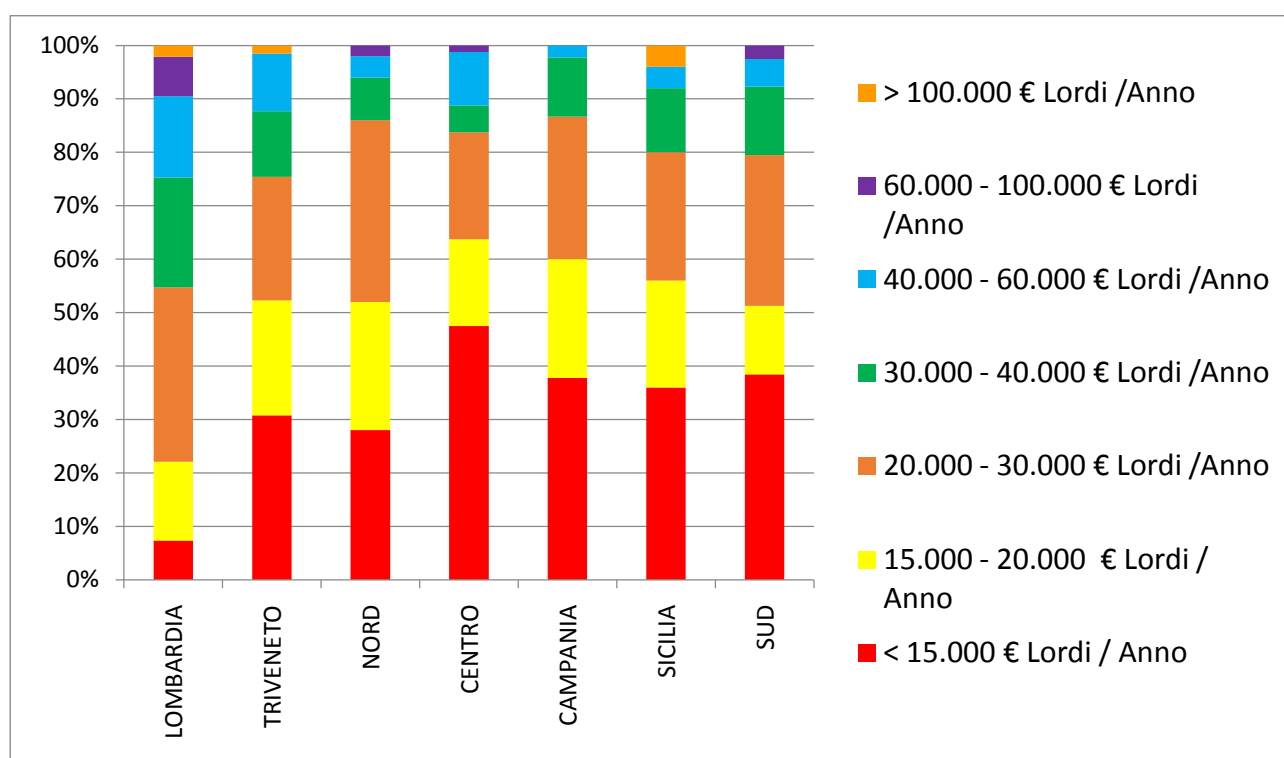
In questa elaborazione si presentano redditi percepiti dalla popolazione delle diverse regioni. Per comodità i redditi sono stati raggruppati nelle classi di reddito che seguono:

- 1) Meno di 15.000 € Lordi / anno (viene assunto come valore rappresentativo della classe 10.000 € Lordi / anno);
- 2) Tra 15.000 e 20.000 € Lordi / anno;
- 3) Tra 20.000 e 30.000 € Lordi / anno;
- 4) Tra 30.000 e 40.000 € Lordi / anno;
- 5) Tra 40.000 e 60.000 € Lordi / anno;
- 6) Tra 60.000 e 100.000 € Lordi / anno;
- 7) Più di 100.000 € Lordi / anno (viene assunto come valore rappresentativo della classe 110.000 € Lordi / anno);

La numerosità del campione (numero di individui) analizzato è la seguente:

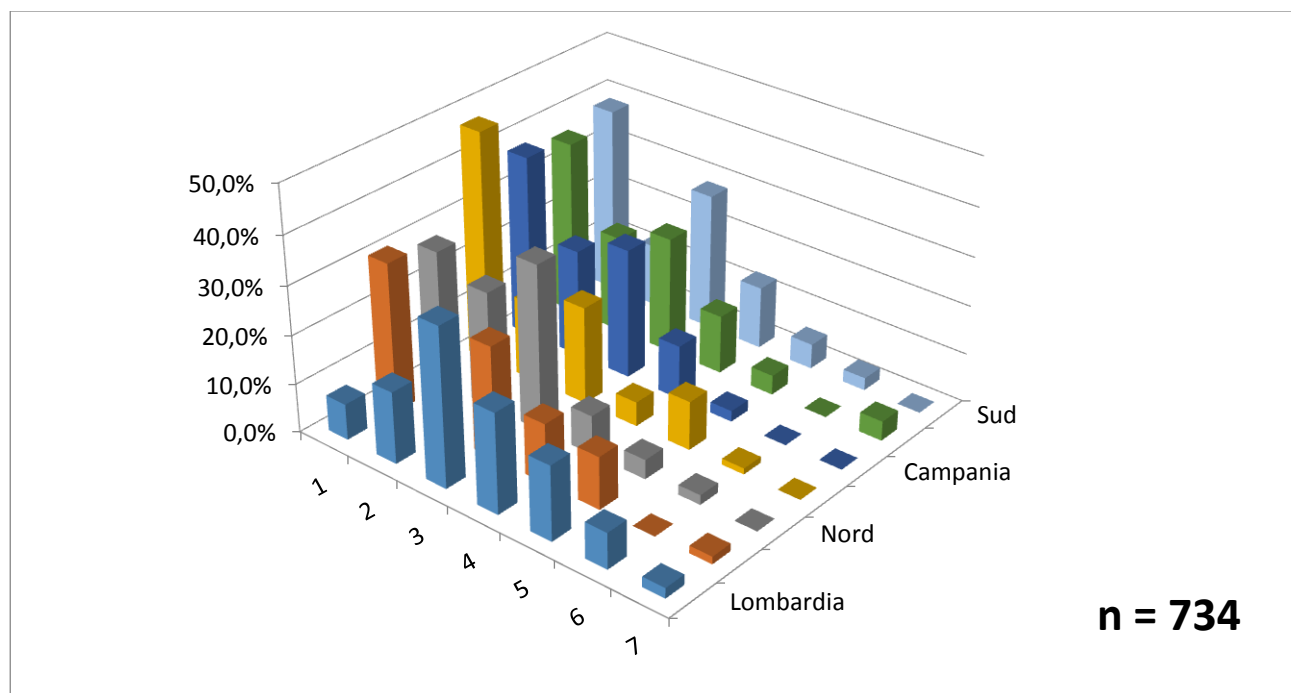
Totale	734 #
TRIVENETO	101
NORD	72
CENTRO	139
CAMPANIA	68
SICILIA	42
SUD	81
LOMBARDIA	231

Analizzando la distribuzione delle classi di reddito per ogni macroregione si ottiene:



Distribuzione percentuale delle classi di reddito per ogni macroregione

Se osserviamo la distribuzione per ogni macroregione :



Istogrammi di frequenza relativa delle classi di reddito per ogni macroregione

Le percentuali sono le seguenti, e vengono evidenziate le classi di reddito che hanno frequenza maggiore per ogni macroregione:

Classi	1	2	3	4	5	6	7
LOMBARDIA	7,4%	14,7%	32,6%	20,5%	15,3%	7,4%	2,1%
TRIVENETO	30,8%	21,5%	23,1%	12,3%	10,8%	0,0%	1,5%
NORD	28,0%	24,0%	34,0%	8,0%	4,0%	2,0%	0,0%
CENTRO	47,5%	16,3%	20,0%	5,0%	10,0%	1,3%	0,0%
CAMPANIA	37,8%	22,2%	26,7%	11,1%	2,2%	0,0%	0,0%
SICILIA	36,0%	20,0%	24,0%	12,0%	4,0%	0,0%	4,0%
SUD	38,5%	12,8%	28,2%	12,8%	5,1%	2,6%	0,0%

Osservazioni:

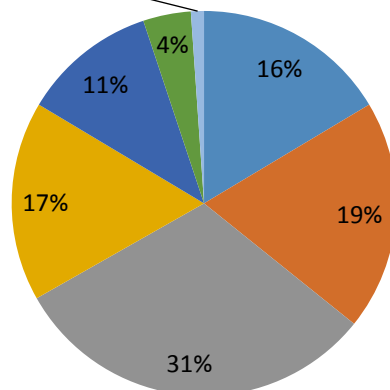
- La Lombardia è sicuramente la regione con la distribuzione più uniforme all'interno delle regioni considerate;
- Le regioni del centro e quelle meridionali presentano con maggior frequenza la classe a minor reddito, ossia con un reddito percepito minore di 15.000 € Lordi /anno;

Sempre per quanto riguarda il reddito viene rappresentata nella pagina seguente la distribuzione percentuale delle classi di reddito delle regioni di Nord, Centro e Sud opportunamente raggruppate.

NORD (n=274)



1%

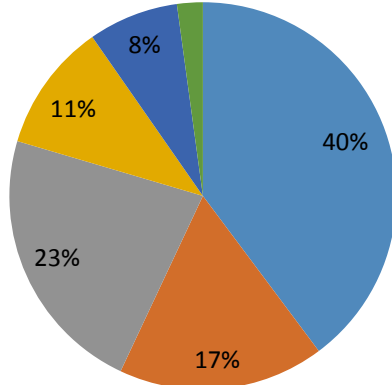


- Meno di 15,000 €/anno
- Tra 15000 e 20000 €/anno
- Tra 20000 e 30000 €/anno
- Tra 30000 e 40000 €/anno
- Tra 40000 e 60000 €/anno
- Tra 60000 e 100000 €/anno
- Oltre 100000 €/anno

CENTRO (n= 93)



2% 0%



- Meno di 15,000 €/anno
- Tra 15000 e 20000 €/anno
- Tra 20000 e 30000 €/anno
- Tra 30000 e 40000 €/anno
- Tra 40000 e 60000 €/anno
- Tra 60000 e 100000 €/anno
- Oltre 100000 €/anno

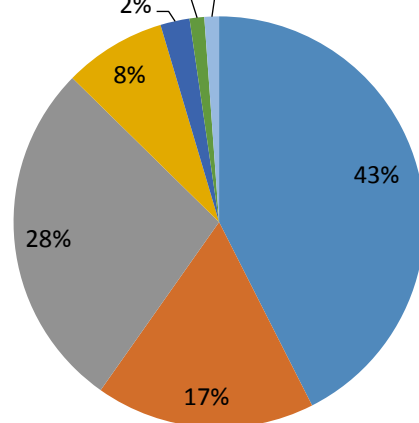
SUD (n=87)



1%

2%

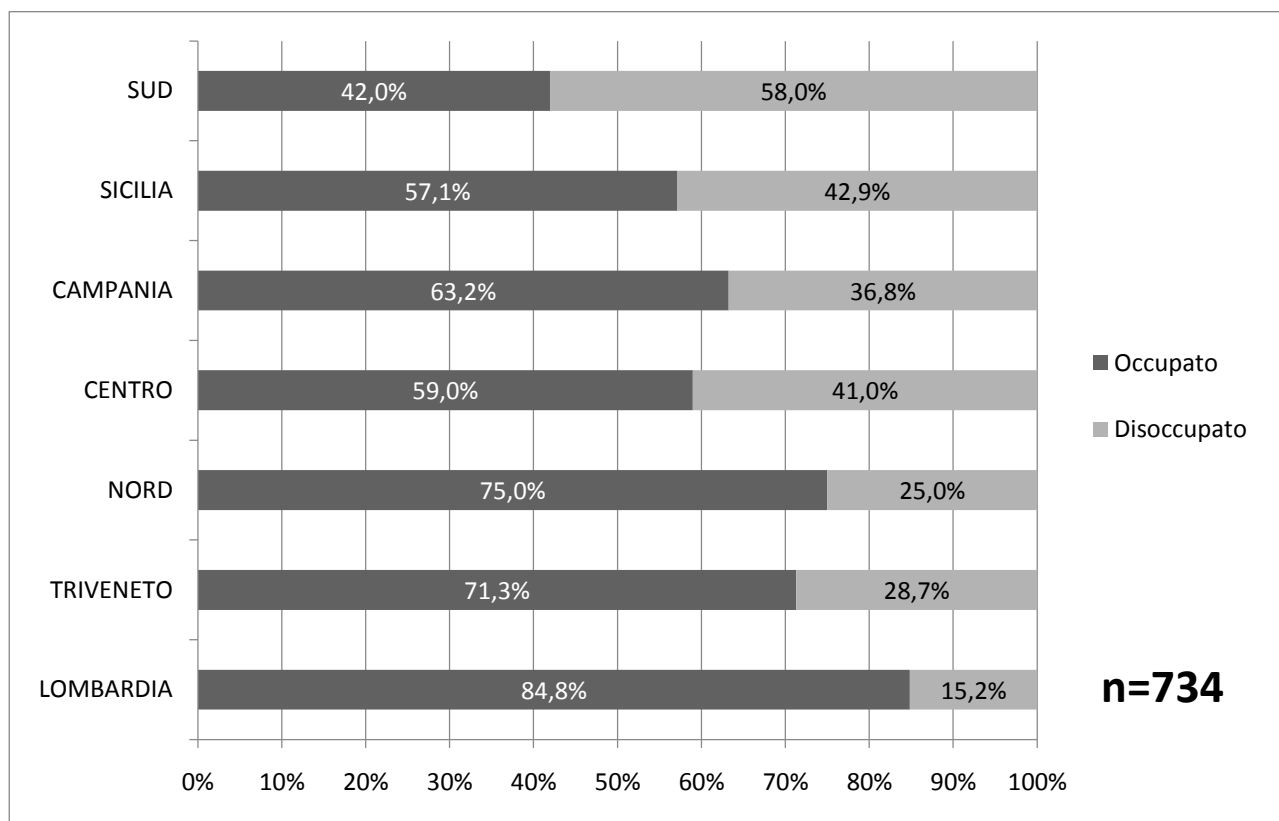
1%



- Meno di 15,000 €/anno
- Tra 15000 e 20000 €/anno
- Tra 20000 e 30000 €/anno
- Tra 30000 e 40000 €/anno
- Tra 40000 e 60000 €/anno
- Tra 60000 e 100000 €/anno
- Oltre 100000 €/anno

Occupazione

Per ciò che riguarda i dati occupazionali la numerosità del campione risulta essere la stessa del caso precedente, mentre i risultati ottenuti sono i seguenti:



Occupati e disoccupati, distribuzioni percentuali pe macroregione.

I dati evidenziano come la disoccupazione degli ingegneri ambientali sia davvero critica nel regioni del centro e in quelle meridionali, dove nella macroregione del Sud la disoccupazione supera addirittura il livello di occupazionale.

I dati sono riassunti nella seguente tabella:

Stato Occupazionale	Occupato	Disoccupato
LOMBARDIA	84,8%	15,2%
TRIVENETO	71,3%	28,7%
NORD	75,0%	25,0%
CENTRO	59,0%	41,0%
CAMPANIA	63,2%	36,8%
SICILIA	57,1%	42,9%
SUD	42,0%	58,0%

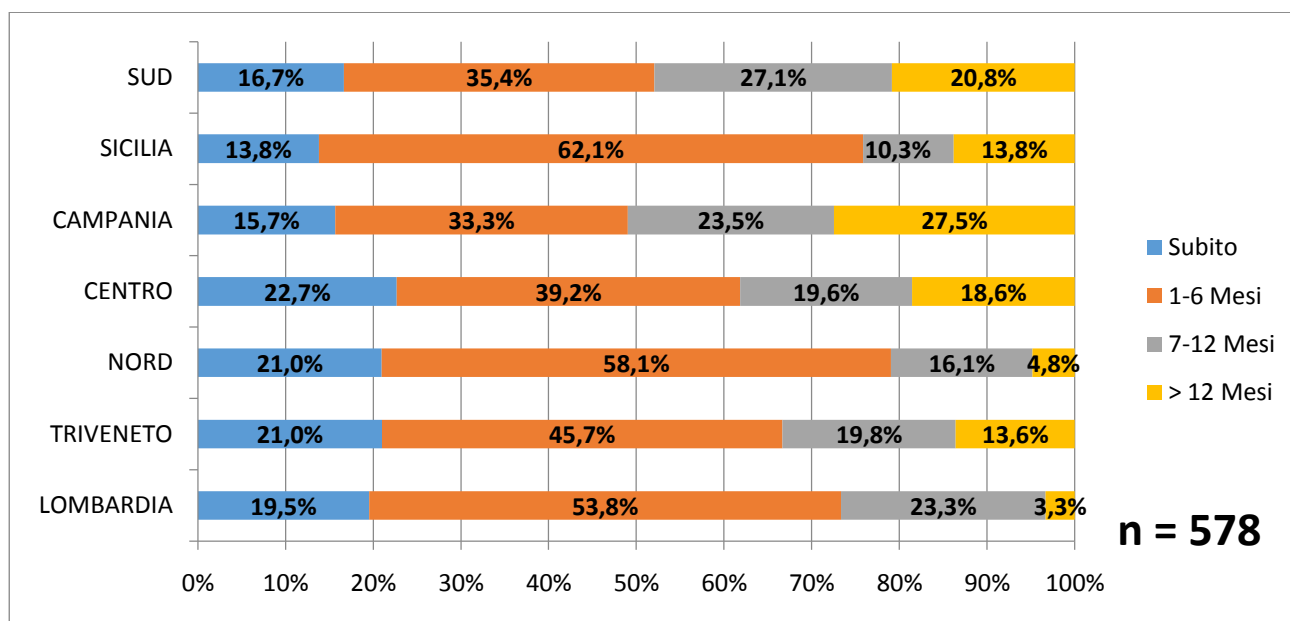
Tempo trascorso per trovare il primo impiego dopo la laurea

In questa analisi viene rappresentato il valore dell'intervallo di tempo (suddiviso in classi) che è trascorso prima che l'individuo abbia trovato il primo impiego dopo essersi laureato.

La numerosità è la seguente:

Totale	578
LOMBARDIA	210
TRIVENETO	81
NORD	62
CENTRO	97
CAMPANIA	51
SICILIA	29
SUD	48

I risultati ottenuti sono i seguenti:



Distribuzioni percentuali regionali per il tempo trascorso prima che l'individuo trovi il primo impiego post-laurea

I valori tabellati sono invece i seguenti:

Tempo Primo Impiego	Subito	1—6 Mesi	7—12 Mesi	>12 Mesi
LOMBARDIA	19,5%	53,8%	23,3%	3,3%
TRIVENETO	21,0%	45,7%	19,8%	13,6%
NORD	21,0%	58,1%	16,1%	4,8%
CENTRO	22,7%	39,2%	19,6%	18,6%
CAMPANIA	15,7%	33,3%	23,5%	27,5%
SICILIA	13,8%	62,1%	10,3%	13,8%
SUD	16,7%	35,4%	27,1%	20,8%

Entro i primi 12 mesi dalla laurea (tranne per la Campania e il Sud) più dell'80 % trova lavoro.

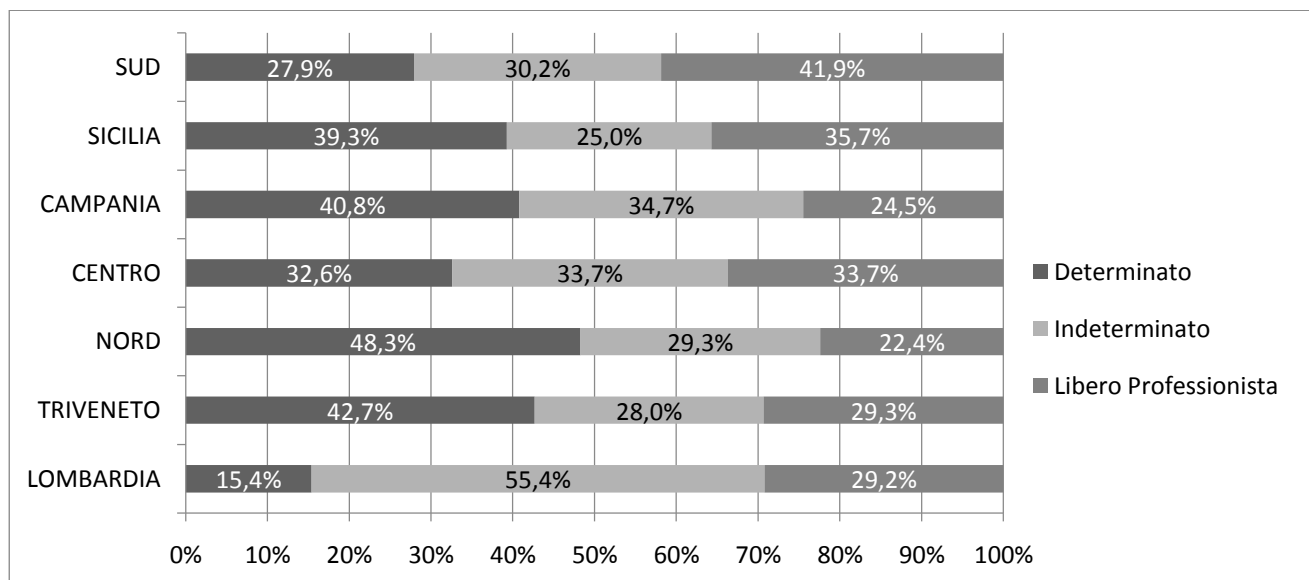
Tipologia Contrattuale

L'analisi che segue presenta quale tipologia di forma contrattuale è stata offerta l'ultima volta o è in vigore tutt'oggi per gli individui intervistati.

La numerosità è:

Totale	537
LOMBARDIA	195
TRIVENETO	75
NORD	58
CENTRO	89
CAMPANIA	49
SICILIA	28
SUD	43

I risultati ottenuti sono i seguenti:



Tipologie contrattuali in vigore o che lo erano per i vari individui nelle varie regioni

Con le percentuali tabellate:

Tipologia Contrattuale	Tempo Determinato	Tempo Indeterminato	Libero Professionista
LOMBARDIA	15,4%	55,4%	29,2%
TRIVENETO	42,7%	28,0%	29,3%
NORD	48,3%	29,3%	22,4%
CENTRO	32,6%	33,7%	33,7%
CAMPANIA	40,8%	34,7%	24,5%
SICILIA	39,3%	25,0%	35,7%
SUD	27,9%	30,2%	41,9%

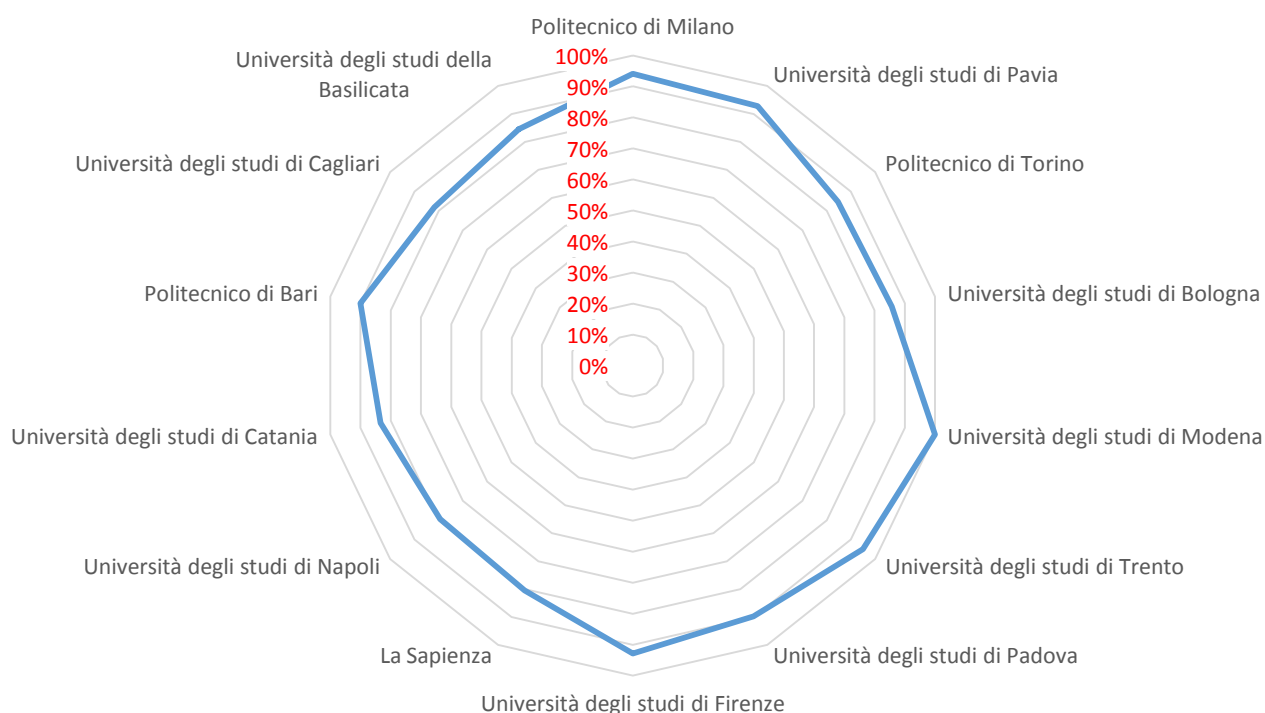
ANALISI DESCRITTIVA DEL CAMPIONE-2014 - STATISTICHE PER ATENEO

È stata svolta un'analisi ancora più approfondita, osservando quanti laureati presso una certa università sono occupati o meno; non sono state considerate in quest'osservazioni gli ateneo la cui numerosità del campione risultava eccessivamente piccola (<10).

Ateneo		SI	No	Totale	%
Politecnico di Milano		159	10	169	94%
Università degli studi di Pavia		13	1	14	93%
Politecnico di Torino		11	2	13	85%
Università degli studi di Bologna		12	2	14	86%
Università degli studi di Modena		19	0	19	100%
Università degli studi di Trento		19	1	20	95%
Università degli studi di Padova		35	4	39	90%
Università degli studi di Firenze		13	1	14	93%
La Sapienza Università di Roma		37	9	46	80%
Università degli studi di Napoli		27	7	34	79%
Università degli studi di Catania		15	3	18	83%
Politecnico di Bari		9	1	10	90%
Università degli studi di Cagliari		9	2	11	82%

Per una migliore ed immediata rappresentazione delle percentuali di occupati per ateneo è stato realizzato il seguente grafico.

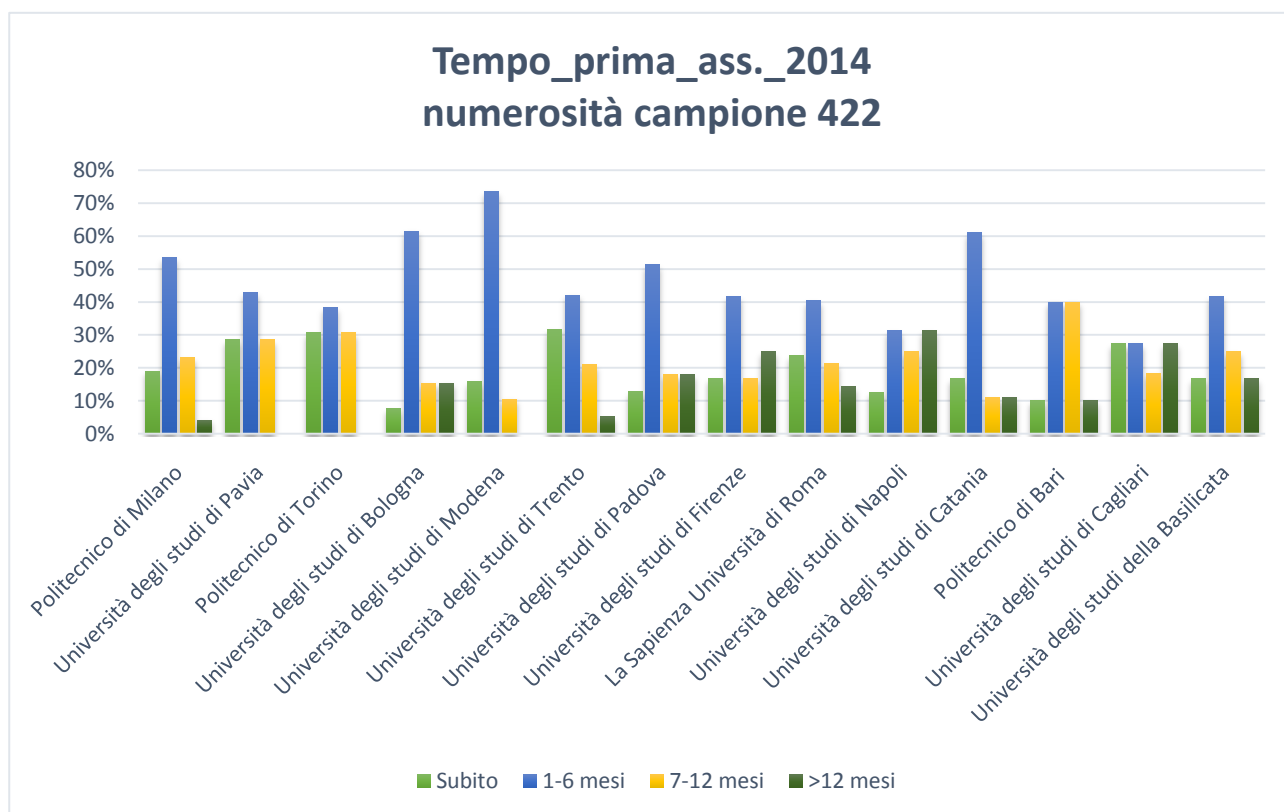
Percentuale occupazione per singolo ateneo (numerosità campione 434)



Queste informazioni non sono rappresentative di ogni ateneo a causa della scarsa numerosità degli individui intervistati.

È stato analizzato qual è il tempo medio di prima assunzione dei laureati divisi in base al loro ateneo di appartenenza, come mostra la tabella riportata in basso.

			Subito	Subito	1-6mesi	1-6 mesi	7-12 mesi	7-12 mesi	>12 mesi	>12 mesi
Politecnico di Milano			32	19%	90	54%	39	23%	7	4%
Università degli studi di Pavia			4	29%	6	43%	4	29%	0	0%
Politecnico di Torino			4	31%	5	38%	4	31%	0	0%
Università degli studi di Bologn			1	8%	8	62%	2	15%	2	15%
Università degli studi di Moder			3	16%	14	74%	2	11%	0	0%
Università degli studi di Trento			6	32%	8	42%	4	21%	1	5%
Università degli studi di Padova			5	13%	20	51%	7	18%	7	18%
Università degli studi di Firenze			2	17%	5	42%	2	17%	3	25%
La Sapienza Università di Roma			10	24%	17	40%	9	21%	6	14%
Università degli studi di Napoli			4	13%	10	31%	8	25%	10	31%
Università degli studi di Catania			3	17%	11	61%	2	11%	2	11%
Politecnico di Bari			1	10%	4	40%	4	40%	1	10%
Università degli studi di Cagliari			3	27%	3	27%	2	18%	3	27%



Si può osservare dal grafico che la maggior parte dei laureati in ingegneria trovano nei primi sei mesi dopo la laurea un lavoro.

ANALISI SUI REDDITI_2014

In questa sezione abbiamo confrontato, sia a livello nazionale che di macroregioni, i valori medi dei redditi degli ingegneri ambientali del 2014 rispetto ai valori medi di reddito forniti dalla serie storica Istat riferita al 2011, riferita a tutta la popolazione regionale.

I valori Istat sono i seguenti:

ISTAT – Redditi Medi 2011 (€ Lordi /anno)

Piemonte	€ 21.759,00
Valle d'Aosta	€ 23.981,00
Lombardia	€ 24.184,00
Bolzano-Bozen	€ 25.912,00
Trento	€ 22.054,00
Veneto	€ 22.611,00
Friuli-Venezia Giulia	€ 22.199,00
Liguria	€ 20.859,00
Emilia-Romagna	€ 23.908,00
Toscana	€ 20.660,00
Umbria	€ 18.218,00
Marche	€ 20.047,00
Lazio	€ 21.641,00
Abruzzo	€ 15.724,00
Molise	€ 14.812,00
Campania	€ 12.287,00
Puglia	€ 12.997,00
Basilicata	€ 13.593,00
Calabria	€ 11.900,00
Sicilia	€ 12.335,00
Sardegna	€ 14.650,00
Italia	€ 19.179,00

I valori sono stati raggruppati secondo la stessa divisione geografica usata in precedenza per confrontare i valori medi a livello di macroregioni.

Confronto Reddito Nazionale

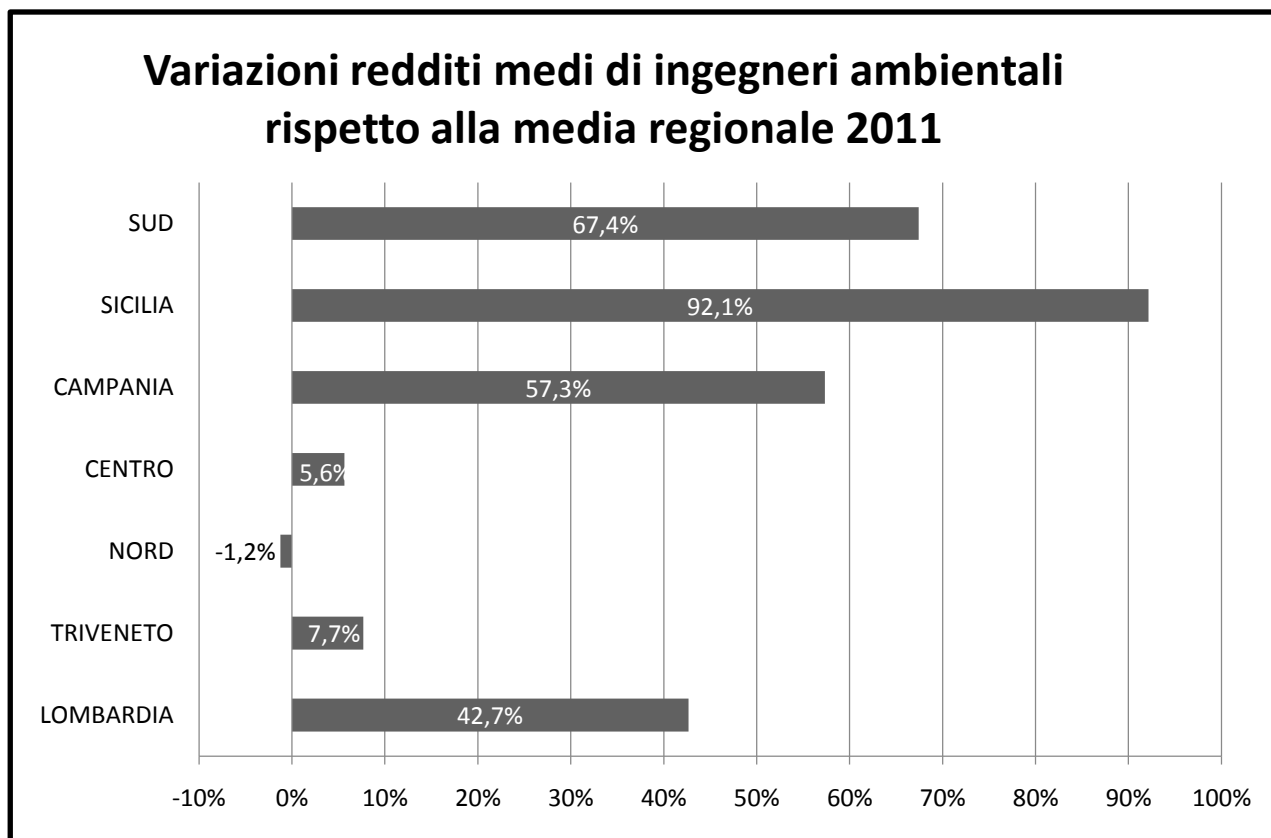
Il confronto eseguito è il seguente:

Media Nazionale	Media Ingegneri Ambientali	Differenza%
€ 19.180,00	€ 23.717,29	23,7%

Si nota come rispetto alla media nazionale, gli ingegneri ambientali guadagnano il 23,7 % in più (€ Lordi/ anno).

Confronto Reddito per Macroregioni

Il confronto a livello macro regionale ha fornito i seguenti risultati:



I valori tabellati sono i seguenti:

Redditi medi (€lordi/a)	Istat 2011	Ingegneri Amb (AIAT 2014)	Variazioni
LOMBARDIA	€ 24.184	€ 34.500	42,7%
TRIVENETO	€ 22.288	€ 24.000	7,7%
NORD	€ 22.175	€ 21.900	-1,2%
CENTRO	€ 19.258	€ 20.344	5,6%
CAMPANIA	<u>€ 12.287</u>	<u>€ 19.333</u>	57,3%
SICILIA	€ 12.335	€ 23.700	92,1%
SUD	€ 13.285	€ 22.244	67,4%

I valori massimi sono indicati in grassetto mentre i valori minimi sono stati sottolineati.

Si può notare come gli ingegneri ambientali guadagnino di più in Lombardia, e che la differenza col reddito medio regionale è massima in Sicilia, dove il reddito medio regionale è il secondo più basso d'Italia.

In questa sezione abbiamo elaborato le variazioni dei maggiori indicatori (reddito, occupazione, tempo di primo lavoro, tipologia contrattuale) tra la serie di dati relativa al **2011 (n = 600 individui)** e quella relativa al **2014 (n = 734 individui)**.

Il fine di questa elaborazione risiede nell'osservare se gli indicatori evidenziano effetti della crisi economica ancora in atto, che ha visto il suo picco proprio tra il 2011 e il 2012 in Italia.

Le variazioni sono state calcolate considerando come popolazione di riferimento quella del 2011, in modo tale da poter stabilire quanto sono variati in questi anni; le variazioni sono state normalizzate secondo la formula che segue:

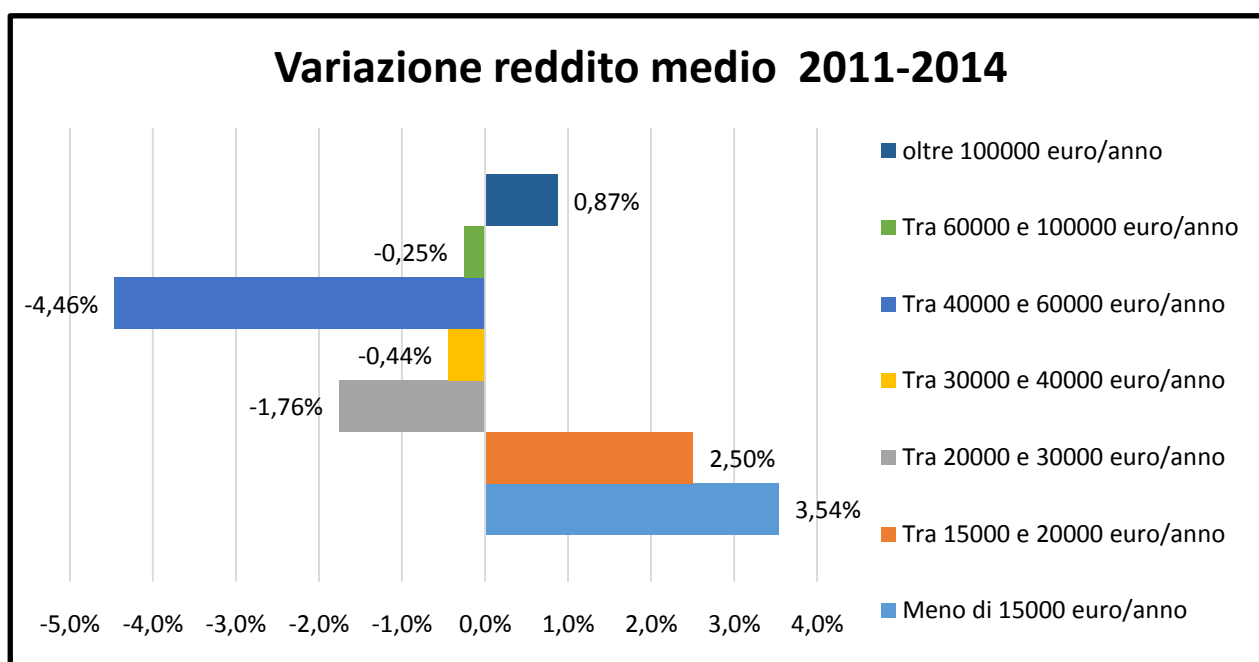
$$variazione = \frac{p_{2014} - p_{2011}}{p_{2011}} \quad (1)$$

con p generica variabile che conta il numero di individui che rispettano una determinata proprietà.

Innanzitutto verranno presentate i valori variazionali a scala **nazionale**, a cui seguiranno invece i valori suddivisi per **mega regione (Nord, Centro e Sud)**.

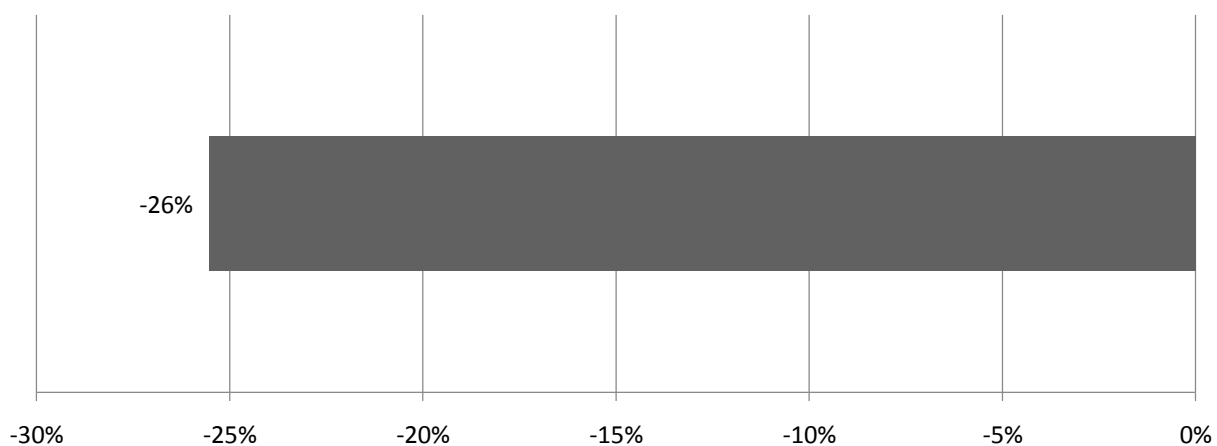
Scala Nazionale

I risultati ottenuti sono riportati di seguito con le rispettive osservazioni:



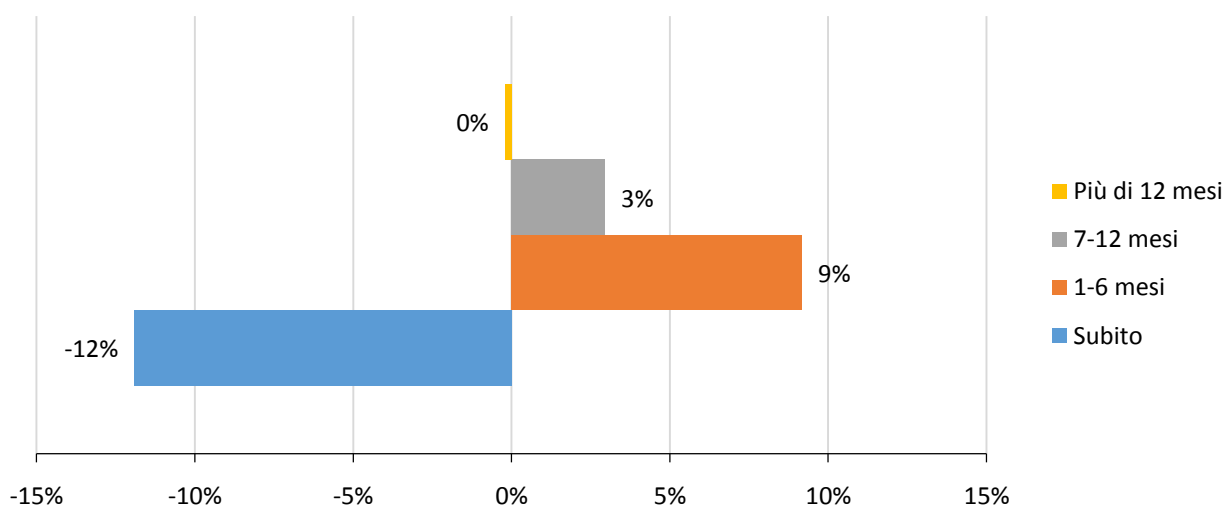
Si può osservare come le variazioni, seppur piccole, ci indicano che sembrerebbero essere aumentate le persone con redditi bassi, e molto alti; questo fenomeno potrebbe indicare un aumento del gap tra le classi sociali, che si sta accentuando proprio per effetto della crisi.

Variazione occupazione 2011-2014



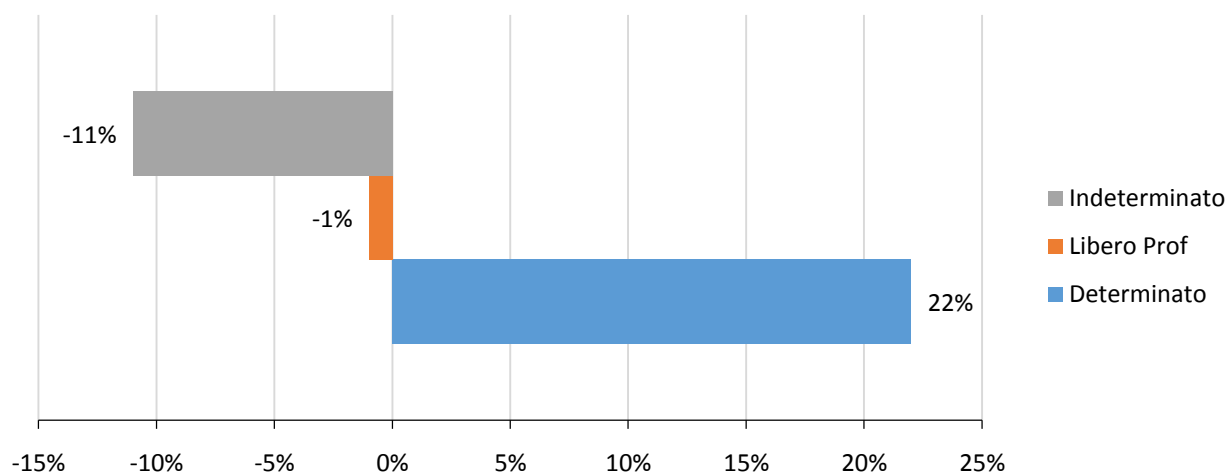
Si osserva dal dato una occupazione drasticamente diminuita in soli 3 anni, effetto sicuramente correlato con la crisi economica.

Variazione tempo di prima assunzione 2011-2014



Osserviamo come le persone facciano più fatica a trovare lavoro subito o ad averlo ancor prima di laurearsi; questo indica una maggior difficoltà di trovare lavoro immediatamente nonostante il titolo di studio ben riconosciuto. Tuttavia chi non trova lavoro subito lo trova entro i primi 12 mesi.

Variazione tipologia contrattuale 2011-2014



La variazione della tipologia contrattuale indica un aumento dei contratti a tempo determinato, fattore che evidenzia un aumento della precarizzazione dei posti di lavoro, indicatore a sua volta di un'incertezza legata al futuro, causata probabilmente dalle difficili condizioni economiche in cui le aziende si trovano.

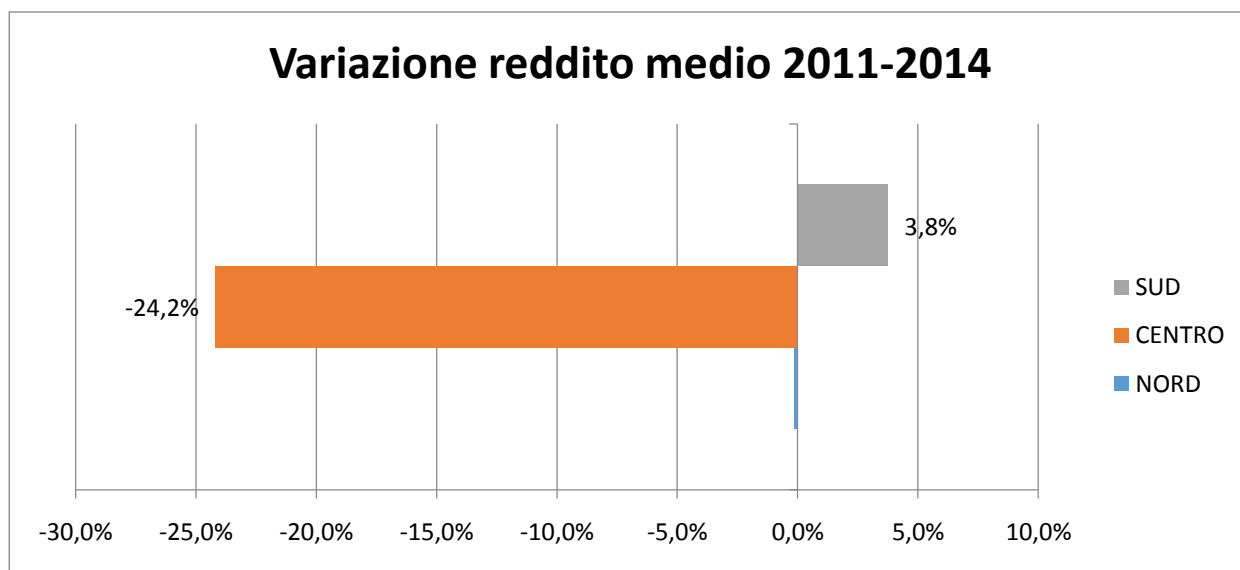
I dati rappresentati evidenziano chiaramente gli effetti della crisi economica a livello nazionale.

Nord, Centro e Sud

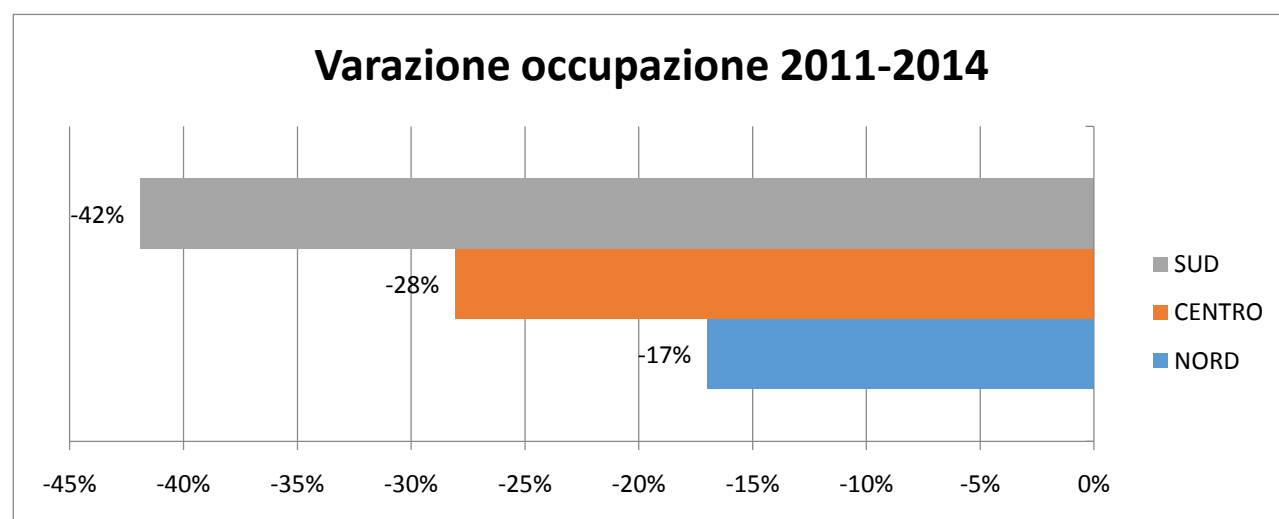
Il confronto è stato effettuato non per macroregioni ma per Nord, Centro e Sud, che sono rappresentati nella figura che segue:



Presentiamo i risultati degli stessi campioni per le tre differenti aree geografiche:

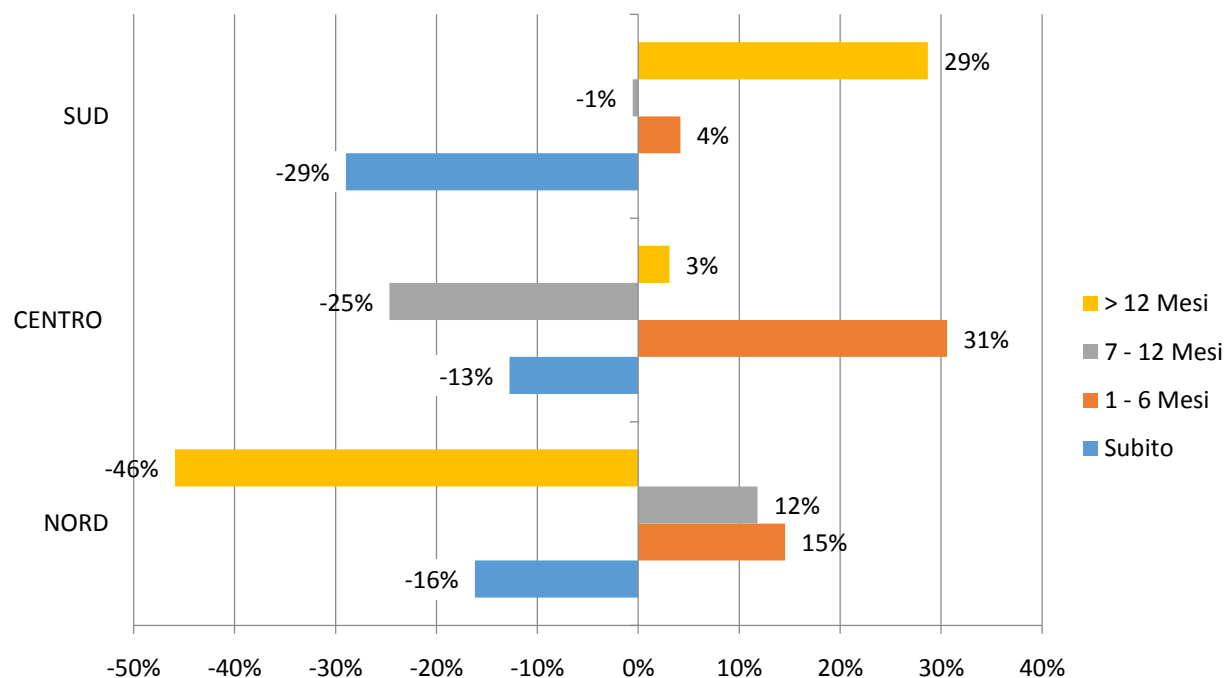


Invariato al Nord, il reddito medio diminuisce al Centro mentre aumenta leggermente al Sud.



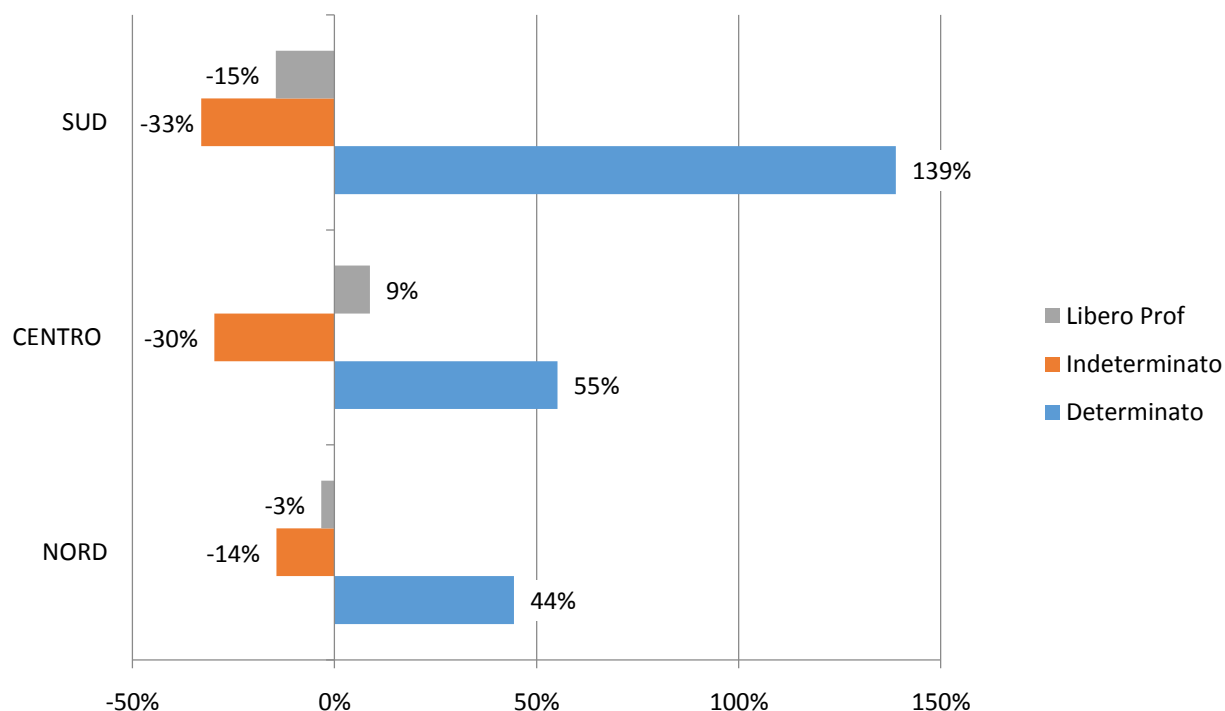
Si nota come gli effetti della crisi abbiano abbassato notevolmente il numero di occupati in tutte le aree, e in maniera particolare nelle regioni meridionali.

Variazione tempo prima assunzione 2011-2014



Si nota che mentre al Nord il numero di persone che trovano un impiego dopo 12 mesi è diminuito, al Centro invece è aumentato anche se di poco, mentre al Sud è notevolmente aumentato. Sembrerebbe che nelle regioni meno produttive s'impiega sempre più tempo a trovare lavoro.

Variazione tipologie contrattuali 2011-2014



Gli andamenti nelle tre aree rispecchiano esattamente gli andamenti nazionali, i contratti a tempo determinato aumentano con dei picchi spaventosi al Sud, mentre a tempo indeterminato diminuiscono (massimo al Sud), così

come diminuiscono i liberi professionisti.

A fronte di quanto visto, possiamo affermare che le statistiche riportate evidenziano gli effetti della crisi economica, e che le regioni maggiormente colpite sono quelle meridionali.

TEST NON PARAMETRICO SULLA DISTRIBUZIONE DEL REDDITO IN RELAZIONE AL GENERE DEGLI INGEGNERI

Si vuole osservare se esiste o meno discriminazione di sesso per la distribuzione del reddito.

E' stato considerato un campione di laureati, che avessero indicato genere e classe di reddito di appartenenza, questo campione è stato quindi diviso in base al genere e alla classe di reddito.

È stato calcolato per il gruppo degli uomini la frequenza relativa al campione e questi valori sono stati considerati come le probabilità teoriche per il test di Pearson, π_i .

classi reddito	>15000	15000-20000	20000-30000	30000-40000	40000-60000	60000-100000	<100000
freq.assolute	66	48	71	42	34	12	5
freq.relative	0,2374	0,172661871	0,255395683	0,151079137	0,122302158	0,043165468	0,017986

Tabella frequenze assolute e relative degli uomini divisi per le classi di reddito(€ annui lordi)

Si ipotizza che la distribuzione del reddito per la donne sia uguale a quella degli uomini. Quest'ultima sarà considerata l'ipotesi nulla, H_0 . Si indica con N il valore di tutte le singole frequenze assolute delle donne, n_i sono le singole frequenze relative alla i-esima classe di reddito per le donne, m è il numero di classi di reddito considerate, 7.

Tramite la formula $X_{m-1}^2 = \sum_{i=1}^m \left(\frac{(n_i - N\pi_i)^2}{N\pi_i} \right)$, dove X_{m-1}^2 indica la statistica test, sarà possibile ottenere delle osservazioni rispetto ad una particolare distribuzione, ovvero la chi-quadro con $df=m-1$.

Per poter sviluppare questo confronto è opportuno che ogni probabilità teorica rispetti questa condizione, $\forall i, N * \pi_i \geq 5$ oppure $\forall i, N * \pi_i \geq 1.5$, se la prima o la seconda sono vere sarà accettabile credere che la statistica test abbia una distribuzione asintotica alla chi-quadro con $df=m-1$.

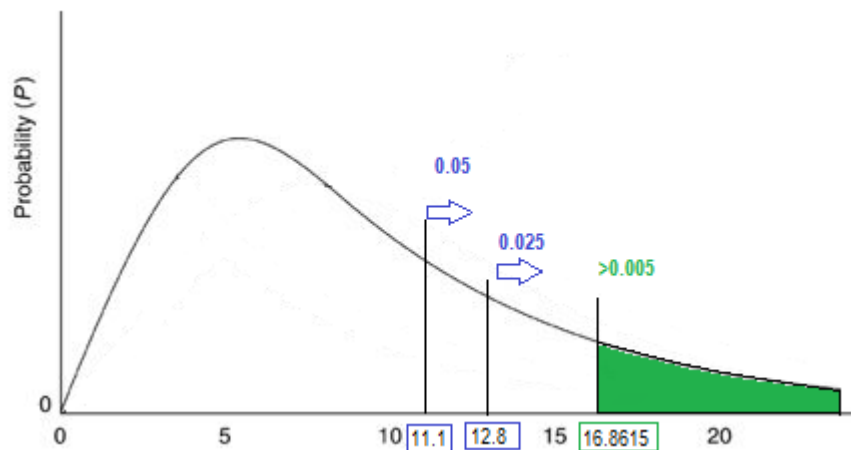
La condizione di buona approssimazione non sembra essere rispettata da tutte le classi, per risolvere questo problema sono state unificate le ultime due classi e si è osservato che la condizione per l'approssimazione viene rispettata, da questo momento in poi si considerano 6 classi, $m=6$.

E' stato calcolato il valore della statistica test, X_5^2 , pari a 16.8615; si considera per quest'analisi un errore del primo tipo pari a 0.05, questo dato serve per poter comparare il valore osservato di X_5^2 con quello dello 0.95-quantile della chi-quadro con $df=5$.

Osservando le tavole dei quantili della chi-quadro si ottiene un valore del quantile sopra indicato pari a 11.1; poichè questo valore è minore del valore osservato della statistica test si rifiuta l' H_0 con una probabilità del 5% di sbagliare. Per essere sicuri di questa affermazione è stato calcolato indicativamente il p-value.

γ	γ -quantile	$1-\gamma$
0,95	11,1	0,05
0,975	12,8	0,025
0,99	15,1	0,01
0,995	16,7	0,005

Nella tabella vengono indicati i gamma-quantili della chi-quadro con $df=5$ e si può notare che anche lo 0.995-quantile è minore della statistica test osservata quindi il p-value sarà sicuramente minore di 0.005 come la parte in verde nel grafico della chi-quadro con 5 gradi di libertà.



Dato un valore di p-value così basso (> 0.05), sicuramente si potrà rifiutare l' H_0 e quindi si potrebbe ipotizzare una certo tipo di discriminazione, ovvero che gli uomini guadagnino di più rispetto alle donne.

TEST NON PARAMETRICO SULLA DISTRIBUZIONE DEL REDDITO CONFRONTANDO 2011 E 2014

Date le osservazioni fatte nel paragrafo precedente sul test di Pearson, si è svolto il medesimo test per osservare se la distribuzione del reddito nel 2011 è la stessa di quella del 2014. Si impone come ipotesi nulla che la distribuzione del reddito nel 2014 sia uguale a quello del 2011.

Le frequenze relative degli individui che appartengono ad una certa classe di reddito, registrate nel 2011, sono state scelte come probabilità teoriche, π_i .

classi reddito	>15000	15000-20000	20000-30000	30000-40000	40000-60000	60000-100000	<100000
freq.assolute	133	91	178	87	87	22	2
freq.relative	0,2217	0,151666667	0,296666667	0,145	0,145	0,036666667	0,003333

Avendo $N=498$, le condizioni per approssimare la statistica test ad una chi-quadro non sono state rispettate quindi è stato necessario ridurre il numero di classi, unificando le ultime due.

classi reddito	>15000	15000-20000	20000-30000	30000-40000	40000-60000	<60000
freq.assolute	133	91	178	87	87	24
freq.relative	0,2217	0,151666667	0,296666667	0,145	0,145	0,04

Rispettata la condizione di approssimazione è stato calcolato il valore della statistica test X^2_5 , tramite la formula indicata nel paragrafo precedente, pari a 12.76018, il quale è maggiore dello 0.95-quantile della chi-quadro con 5 gradi di libertà, 11.1. Sembrerebbe lecito rifiutare H_0 con il 5% di probabilità di sbagliare, ma i valori considerati sono molto vicini ed è stato quindi valutato il p-value della statistica test.

Essendo il valore osservato compreso tra lo 0.95 e lo 0.99-quantile della chi-quadro con 5 gradi di libertà, rispettivamente 11.1 e 12.8; risulta che il pvalue è compreso tra 0.01 e 0.05; quindi è accettabile rifiutare l' H_0 .

OSSERVAZIONE DI UN PARTICOLARE CAMPIONE: LAUREATI AL POLITECNICO DI MILANO

E' stato analizzato il campione con la maggiore numerosità relativo ad una sola università, questo è il caso dei laureati presso il Politecnico di Milano.

Sono stati osservati e confrontati i valori relativi alla distribuzione del reddito, il genere, la percentuale di occupati ed il tempo di prima assunzione; questi dati sono stati osservati per il 2014 e per il 2011.

Si è osservato come rispetto al 2014 la percentuale di individui appartenenti ad una certa classe di reddito siano aumentate rispetto al 2011. Questo aumento in percentuale sembrerebbe implicare un aumento del reddito medio dei laureati al Politecnico di Milano ma così non è vero: il reddito medio della popolazione è diminuito dal 2011 al 2014 ma non per le donne, le quali presentano un reddito medio maggiore, anche se di poco, rispetto a quello registrato nel 2011.

Tabella relativa al 2011.

reddito lordo annuo		Totale		M		F	
Meno di 15000	10000	23	9,62%	12	8,16%	11	11,96%
Tra 15000 e 20000	17500	29	12,13%	15	10,20%	14	15,22%
Tra 20000 e 30000	25000	64	26,78%	33	22,45%	31	33,70%
Tra 30000 e 40000	35000	53	22,18%	30	20,41%	23	25,00%
Tra 40000 e 60000	50000	53	22,18%	44	29,93%	9	9,78%
Tra 60000 e 100000	80000	16	6,69%	12	8,16%	4	4,35%
Più di 10000	11000	1	0,42%	1	0,68%	0	0,00%
media(€ lordo annuo)		34031,38		36928,57		29402,17	

Tabella relativa al 2014.

Reddito lordo annuo		Totale		M		F	
Meno di 15000	10000	9	5,92%	3	3,26%	6	10,00%
Tra 15000 e 20000	17500	20	13,16%	13	14,13%	7	11,67%
Tra 20000 e 30000	25000	47	30,92%	21	22,83%	26	43,33%
Tra 30000 e 40000	35000	33	21,71%	22	23,91%	11	18,33%
Tra 40000 e 60000	50000	26	17,11%	20	21,74%	6	10,00%
Tra 60000 e 100000	80000	13	8,55%	10	10,87%	3	5,00%
Più di 10000	11000	4	2,63%	3	3,26%	1	1,67%
media(€ lordo annuo)		33907,89		36798,91		29475	

La diminuzione dei valori medi di tutto il campione può essere inteso come un effetto della crisi economica.

Per quanto riguarda i tempi di prima assunzione, si osserva una lieve diminuzione sia nella media relativa a tutto il campione, al gruppo femminile e quello maschile. Da osservare, come il tempo medio di prima assunzione sia diminuito di più di un mese per le donne.

Prima assunzione 2011	TOTALE		M		F	
subito	49	43,36%	36	52,94%	13	28,9%
1-6 mesi	113	100,00%	68	100,00%	45	100,0%
6-12 mesi	50	44,25%	31	45,59%	19	42,2%
oltre i 12 mesi	27	23,89%	12	17,65%	15	33,3%
media (mesi)	4,79		4,30		5,57	

Prima assunzione 2014	TOTALE		M		F	
subito	26	17,11%	17	18,48%	9	15,0%
1-6 mesi	82	53,95%	50	54,35%	32	53,3%
6-12 mesi	36	23,68%	21	22,83%	15	25,0%
oltre i 12 mesi	8	5,26%	4	4,35%	4	6,7%
media (mesi)	4,30		4,11		4,60	

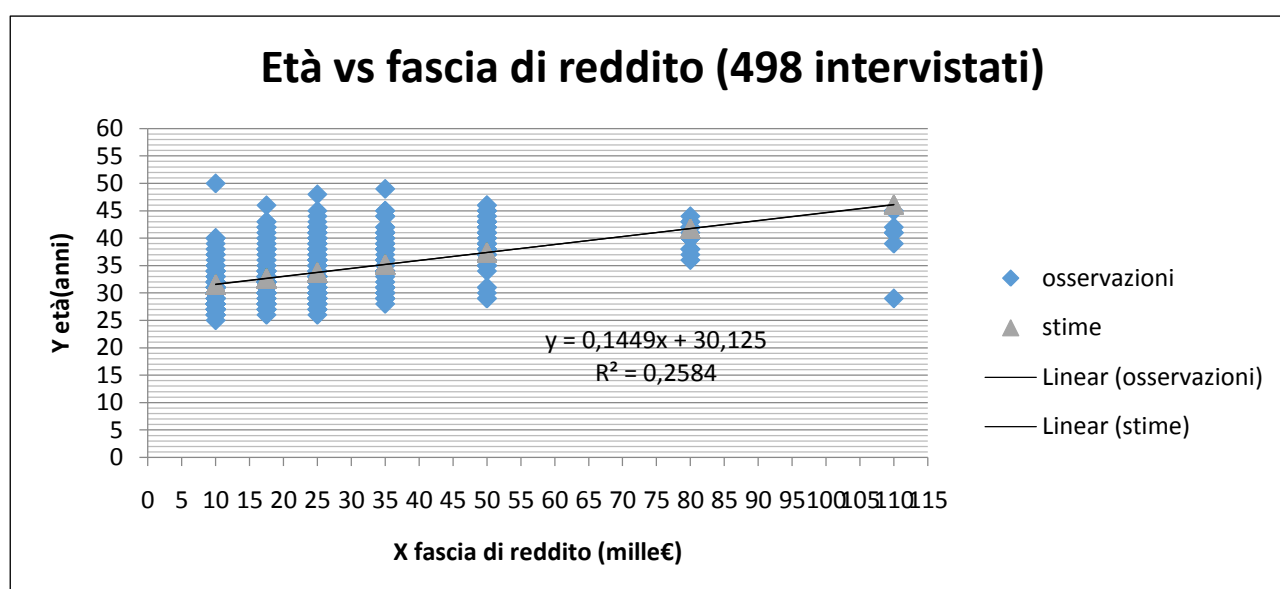
È stata assegnata, in questo caso, ad ogni classe il valore medio rappresentativo della stessa, tranne per la prima e l'ultima alla quale sono stati assegnati rispettivamente i valori 0 e 15.

RELAZIONE TRA ETÀ – REDDITO

Nei dati analizzati dal campione è stata valutata una possibile relazione tra età e il reddito.

Dei singoli campioni è stata calcolata l'età (rispetto al 2015) mediante le informazioni fornite dal questionario ed incrociata con quella relativa al reddito medio della fascia corrispondente dichiarata dall'interrogato.

Come al solito sono stati rimossi dallo studi coloro i quali non hanno accettato di fornire le informazioni richieste. Scremato e corretto, sono stati plottati su un grafico e valutata la possibilità di una relazione lineare tra età e reddito. Di seguito si riporta il grafico.



Facilmente valutata la possibile modellazione lineare tra l'età e la fascia di reddito e calcolata la retta con il relativo

valore di R^2 :

$$y = 0.1449x + 30.125$$

$$R^2 = 0.2584$$

Questi valori sono stati calcolati attraverso le funzioni automatiche del programma di calcolo (Excel), i quali sono stati confermati da calcoli realizzati "manualmente" con le formule della regressione lineare.

Di seguito si riportano i dati riassunti in forma tabulare per una migliore visualizzazione:

n	498	Sxx	165614.9
Xmedia	26.63	Syy=SSt	13573.08
Ymedia	33.98	Sxy	24133.57
sum(Xi2)	518775	b1	0.145721
sum(Yi2)	588584	b0	3.009.945
sum(XY)	474767.5	SSe	9.966.918
		SSr	3.606.163

Da questi calcolato R^2 : 0.265685

Entrambi i valori coincidono, come ovvio che sia.

Il valore di R^2 non è ottimale per una modellazione lineare dato il suo basso valore (rispetto ad 1 che rappresenta una modellazione perfetta).

L'ipotesi di linearità è smentita osservando il plottaggio dei dati, oltre che da un'analisi del valore R^2 .

CONCLUSIONI

Dai dati osservati si evidenzia un palese influenza della crisi economica, osservando i redditi in calo, i tempi di assunzione in aumento, il numero di disoccupati e l'aumento dei contratti a tempo determinato.

Nonostante ciò, si può affermare che la professione del laureato in ingegneria ambientale è più redditizia rispetto alla media nazionale e sembrerebbe rappresentare una speranza per la ripresa economica del nostro Paese.

Si consiglia per le prossime analisi dell'AIAT di invogliare gli associati a rispondere rigorosamente a tutti i quesiti, previa la non considerazione dell'intervistato, in modo da poter effettuare migliori analisi statistiche in futuro.