



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

**Dipartimento di Psicologia Generale**

**Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione**

**Corso di Laurea Magistrale in Psicologia Cognitiva Applicata**

**Tesi di Laurea Magistrale**

**Energia Nucleare e Solare a confronto:  
un'analisi psicologica delle preferenze energetiche**

**Comparing Nuclear and Solar Energy:  
A psychological Analysis of Preferences**

*Relatrice: Prof.ssa Lorella Lotto*

*Correlatrice: Dott.ssa Elisa Tedaldi*

*Laureando: Vincenzo Lorenzo Neri*

*Matricola: 2054526*

**Anno Accademico 2022/2023**



# INDICE

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>1. IL CAMBIAMENTO CLIMATICO .....</b>	<b>7</b>
1.1 IL CAMBIAMENTO CLIMATICO: DEFINIZIONE, IMPATTO E CONSEGUENZE . 7	
1.2 IL RUOLO DELL'ENERGIA NELLA MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO .....	10
1.3 CONCETTI DI ENERGIA NUCLEARE: FONDAMENTI E POSSIBILI IMPLICAZIONI.....	12
1.4 CONCETTI DI ENERGIA SOLARE: FONDAMENTI E POSSIBILI IMPLICAZIONI .....	15
<b>2. PROCESSI DECISIONALI E FRAMING.....</b>	<b>18</b>
2.1 TEORIE DEI PROCESSI DECISIONALI .....	18
2.2 PROCESSI DECISIONALI NEL CONTESTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO .....	22
2.3 FRAMING E INFLUENZE SULLA PERCEZIONE PUBBLICA .....	23
2.4 RUOLO DELLE EMOZIONI E DELLE PERCEZIONI COGNITIVE NELLA DECISIONE ENERGETICA .....	26
<b>3. VALUTAZIONE CONGIUNTA E SEPARATA .....</b>	<b>30</b>
3.1 INTRODUZIONE E PARADIGMA DELLA VALUTAZIONE CONGIUNTA E SEPARATA.....	30
<b>4. METODOLOGIA E STRUMENTI.....</b>	<b>32</b>
4.1 CAMPIONE .....	32
4.2 PROCEDURA E STRUMENTI.....	33
4.3 OBIETTIVI E IPOTESI DI RICERCA.....	38
<b>5. RISULTATI E DISCUSSIONE .....</b>	<b>40</b>
5.1 ANALISI DESCRITTIVE.....	40
5.1.1 VALUTAZIONE CONGIUNTA SOLAR FARMS E CENTRALI NUCLEARI ...	40

5.1.2 VALUTAZIONE SEPARATA CENTRALI NUCLEARI.....	42
5.1.3 VALUTAZIONE SEPARATA ENERGIA SOLARE.....	43
5.1.4 STATISTICHE DESCRITTIVE E ANALISI DELLE SCALE DI MISURAZIONE .....	45
5.2 ANALISI DI CORRELAZIONE.....	51
5.3 MODELLI DI REGRESSIONE.....	53
5.3.1 MODELLI DI REGRESSIONE VALUTAZIONE CONGIUNTA .....	53
5.3.2 MODELLI DI REGRESSIONE VALUTAZIONE SEPARATA .....	58
5.4 DISCUSSIONE DEI RISULTATI.....	66
<b>6. CONCLUSIONI .....</b>	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>73</b>

## **INTRODUZIONE**

Il progetto di tesi sperimentale si pone come scopo la comprensione dei comportamenti, delle emozioni e percezioni delle persone in merito alla questione energetica, in particolare rispetto alle fonti energetiche dell'energia nucleare e solare. Ad oggi, la consapevolezza e la preoccupazione nei confronti dei pericoli e delle conseguenze del cambiamento climatico e con essa la ricerca di nuove fonti energetiche sempre più sostenibili e che possano contrastare l'emissione di gas serra, è diventata una priorità a livello globale. La ricerca mira, attraverso un'indagine sperimentale, a interpretare come le preferenze verso queste due fonti sono determinate non solo dalla consapevolezza e dalla comprensione del problema ambientale ma anche da come sono presentate al pubblico le informazioni. Da una parte l'energia nucleare, con la sua promessa di fornire grandi quantità di energia a basso impatto di CO<sup>2</sup>, si scontra con la paura radicata dei rischi e delle catastrofi; d'altra parte, l'energia solare, simbolo di un futuro sostenibile, deve ancora superare ostacoli significativi per diventare la spina dorsale dei nostri sistemi energetici.

Il presente lavoro di tesi si propone di analizzare e confrontare queste due principali fonti energetiche utilizzando una metodologia sperimentale robusta sulla base di un'analisi dei dati raccolti attraverso la somministrazione di un questionario, strutturato secondo la modalità di presentazione della valutazione congiunta e separata.

All'interno del primo capitolo viene introdotto il tema del cambiamento climatico, fornendo una definizione dello stesso, discutendone l'impatto e le conseguenze. Successivamente, viene esplorato il ruolo dell'energia nella mitigazione del cambiamento climatico, con particolare attenzione alle energie nucleare e solare, i principi fondamentali e le possibili implicazioni di ciascuna sia a livello sociale che ambientale.

Il secondo capitolo si concentra sui processi decisionali e sul framing, introducendo le teorie dei processi decisionali e analizzando come questi si manifestano nel contesto del cambiamento climatico. Viene poi discusso il concetto di framing e le sue influenze sulla percezione pubblica, nonché il ruolo delle emozioni e delle percezioni cognitive nella decisione energetica.

Il terzo capitolo presenta l'introduzione e il paradigma della valutazione congiunta e separata.

Il quarto capitolo descrive la metodologia e gli strumenti utilizzati nella ricerca, descrivendo nel dettaglio il campione, la procedura e gli strumenti impiegati per raccogliere i dati. Vengono anche delineati gli obiettivi e le ipotesi di ricerca che hanno guidato lo studio.

Il quinto capitolo, in ultimo, si dedica ai risultati e alla discussione analizzando i dati raccolti, esaminando le correlazioni significative e i modelli di regressione emersi e andando a verificare le ipotesi di ricerca definite in precedenza. Infine, vengono tratte le conclusioni rispetto all'intera ricerca e rispetto all'elaborato stesso.

# **1. IL CAMBIAMENTO CLIMATICO**

## **1.1 IL CAMBIAMENTO CLIMATICO: DEFINIZIONE, IMPATTO E CONSEGUENZE**

Nel mondo attuale il cambiamento climatico è un elemento cruciale e fondamentale, tale da modificare l'ambiente e le sue leggi naturali. Ad oggi, ci si trova di fronte ad una sfida senza eguali nell'arco della storia umana, una sfida che tocca ogni giorno la vita di tutti noi e ha un impatto sul destino del pianeta, una sfida che deve contrastare il fenomeno del cambiamento climatico.

Il cambiamento climatico non è una teoria astratta o una futura possibilità, ma risulta essere sempre più tangibile e concreto, manifestandosi sotto i nostri occhi in diversi aspetti quotidiani. In accordo con la IPCC (*The Intergovernmental Panel on Climate Change*), il termine “cambiamento climatico” si riferisce a: *“un cambiamento nello stato del clima che può essere identificato da cambiamenti nella media e/o nella variabilità delle sue proprietà e che persiste per un periodo prolungato, tipicamente decenni o più. Il cambiamento climatico può essere dovuto a processi interni naturali o a forzanti esterni, quali modulazioni dei cicli solari, le eruzioni vulcaniche e i cambiamenti antropogenici persistenti nella composizione dell'atmosfera o nell'uso del suolo”* (IPCC, 2023: Summary for Policymakers).

D'altro canto, in occasione dello *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*, le Organizzazioni Unite hanno redatto l'omonimo documento in cui definiscono il cambiamento climatico come un'alterazione del clima attribuito direttamente o indirettamente all'attività umana, in grado di causare un mutamento della composizione atmosferica globale e di accrescere la variabilità climatica naturale osservata in periodi di tempo comparabili.

La responsabilità dell'uomo rispetto al cambiamento climatico è stata ampiamente dimostrata da numerosi ricerche e studi. Le attività umane, come quelle nei settori dell'industria, dei trasporti e dell'energia, stanno generando e genereranno in futuro emissioni di gas serra come l'anidride carbonica o il metano, considerate le cause dirette dell'innalzamento del riscaldamento globale. Attualmente, la temperatura media della Terra si presenta di circa 1,1°C superiore alla misura rilevata alla fine del '800, nonché la più alta registrata negli ultimi 100.000 anni. L'ultimo decennio (2011-2020) è stato il più caldo mai registrato e ognuno degli ultimi quattro decenni è stato più caldo di qualsiasi altro decennio precedente dal 1850. Le emissioni

globali nette di gas serra di origine umana sono state circa il 12% superiore rispetto al 2010 e il 54% più alte rispetto al 1990. Le persistenti emissioni causate da gas serra hanno come principale conseguenza un aumento del riscaldamento globale, con una stima, nel migliore delle ipotesi, di 1,5°C nel breve termine rispetto alle aspettative fino adesso considerate. Nel caso in cui si riuscisse a realizzare delle riduzioni rapide e durature di queste emissioni si avrebbe un sostanziale rallentamento del riscaldamento globale non percepibile se non tra vent'anni circa.

I cambiamenti climatici causati dall'uomo stanno già colpendo molti eventi climatici e meteorologici estremi in ogni regione del mondo. Questo mutamento ha causato danni sostanziali e perdite sempre più irreversibili agli ecosistemi terrestri facendo sì che, aumentando i livelli del riscaldamento, aumentino i rischi che si presentino delle perdite irreversibili di biodiversità negli ecosistemi, come foreste e regioni artiche, ma anche di estinzioni di specie animali. Centinaia di perdite locali di specie animali sono già state causate dall'aumento dell'entità degli estremi di caldo con eventi di mortalità di massa registrati sia sulla terraferma che nei mari e negli oceani. Il cambiamento climatico ha causato e sta causando impatti negativi diffusi con importanti perdite e danni alla natura e alle persone distribuendosi in maniera diseguale tra le varie regioni e sistemi. I dati, purtroppo, evidenziano come la crescita di eventi climatici e meteorologici estremi hanno portato milioni di persone a subire una severa insicurezza alimentare insieme ad una diminuita sicurezza idrica, soprattutto per le popolazioni dei paesi meno sviluppati che hanno produttori alimentari limitati e a basso reddito. Tra il 2010 e il 2020, la mortalità umana dovuta a inondazioni, siccità e tempeste è stata circa 15 volte superiore nelle regioni altamente vulnerabili, rispetto alle regioni con vulnerabilità molto bassa.

Le minacce e i pericoli associati a questa situazione nel breve termine sono molteplici e comprendono problemi di diversi entità come, per esempio, un probabile aumento della mortalità e della morbilità umana legata al caldo in aggiunta ad un aumento delle malattie originate da questioni alimentari, idriche ma anche legate a problemi di salute mentale. Inoltre, è molto probabile un ulteriore accrescimento delle inondazioni nelle città e nelle regioni costiere dovute ad un inasprimento della frequenza e dell'intensità di forti precipitazioni, le quali, di conseguenza, apporteranno dei cambiamenti in termini anche di frane e disponibilità di acqua portando delle forti ripercussioni sia per le persone e le infrastrutture sia per la stessa economia, specialmente nelle regioni montane. Le conseguenze climatiche insieme ai rischi di natura non climatica avranno una struttura codipendente, plasmando potenziali pericoli sempre più difficili e complessi da gestire per l'essere umano. Un esempio possibile che potrà avvenire in futuro sarà l'acuità dell'insicurezza alimentare e dell'instabilità dell'offerta legate da una parte al



riscaldamento globale e dall'altra parte a fattori di rischio non climatici come la competizione per la terra dovuta all'espansione urbana, le pandemie e i conflitti.

Per arrivare ad una trasformazione sistematica ed indispensabile, cercando di evitare le situazioni precedentemente illustrate, vi è bisogno di riduzioni rapide, istantanee e sostanziali delle emissioni insieme ad un adattamento o al rinnovamento, rispetto ai cambiamenti climatici, che non ha mai avuto riscontro, in termini di portata, nella storia dell'umanità. Si dovranno, quindi, attuare transizioni profonde del tessuto tecnologico, economico e sociale globale come: l'implementazione di tecnologie a basse o a zero emissioni, la modifica della progettazione e dell'accesso alle varie infrastrutture, una migliore efficienza e adozione della tecnologia fino ad arrivare ad un ripristino e una protezione degli ecosistemi. Ad oggi esistono già numerose opzioni possibili ed efficienti rispetto all'adattamento e alla mitigazione del cambiamento climatico e molti paesi del mondo hanno espresso la loro intenzione di raggiungere l'azzeramento netto delle emissioni di gas serra o di CO<sup>2</sup> entro il 2050, ma al momento le azioni e le politiche attuate per realizzarle rimangono estremamente limitate.

Nell'ultimo decennio (2010-2019) sono state osservate rilevanti diminuzioni dei costi unitari dell'energia solare, dell'energia eolica e delle batterie agli ioni di litio e, di conseguenza, un grande accrescimento della loro diffusione. Per arrivare a questi risultati a livello mondiale ci sono stati diversi strumenti politici che hanno portato ad una riduzione dei costi e una stimolazione verso l'adozione di queste tecnologie energetiche grazie soprattutto alla ricerca e allo sviluppo pubblico di meccanismi di attrazione verso tale domanda. La diversificazione della produzione di energia e la gestione della sua domanda attraverso miglioramenti dell'efficienza energetica e di stoccaggio possono aumentare l'affidabilità energetica e ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

Secondo il Report sul cambiamento climatico redatto dall'*IPCC* nel 2023, i flussi finanziari pubblici e privati a livello globale per i combustibili fossili risultano essere ancora maggiori rispetto a quelli per l'adattamento e la mitigazione del clima. La soluzione per poter arginare il riscaldamento globale causato dall'uomo è sicuramente raggiungere le zero emissioni nette di CO<sup>2</sup>. Le emissioni complessive di carbonio fino al momento del raggiungimento di questa soglia di azzeramento, insieme al livello di emissioni degli altri gas serra, determinano maggiormente la possibilità che il riscaldamento rimanga circoscritto a 1,5°C o 2°C.

Le azioni del governo a livello subnazionale, nazionale ed internazionale, insieme alla società civile e al settore privato, svolgono un ruolo determinante per consentire e accelerare i

cambiamenti nei percorsi di sviluppo verso la sostenibilità e verso uno sviluppo resiliente rispetto ai cambiamenti climatici. Uno sviluppo resiliente è possibile quando questi enti pubblici e privati realizzano scelte di crescita inclusive, dando priorità alla riduzione del rischio, all'equità e alla giustizia, e soprattutto, quando i processi decisionali, la finanza e le azioni sono integrati tra i vari livelli di governance.

Dando priorità all'equità, alla giustizia sociale e climatica, all'inclusione e ai processi di transizione, si permette di accrescere azioni di adattamento e di mitigazione innovative con uno sviluppo resiliente verso il clima. L'integrazione di questi programmi di protezione sociale resilienti rende disponibili molte opzioni per ridurre i consumi ad alta concentrazione di emissioni, anche attraverso cambiamenti comportamentali che possono portare benefici anche per il benessere sociale.

## 1.2 IL RUOLO DELL'ENERGIA NELLA MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Secondo quanto riportato dall' *Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC)* nel report "Climate Change 2022, Mitigation of Climate Change", nel 2019 circa il 34% delle emissioni totali nette di gas serra di origine umana proveniva dal settore dell'approvvigionamento energetico. Si può quindi affermare, come l'energia, ad oggi, giochi un ruolo fondamentale nella questione che riguarda la mitigazione del cambiamento climatico e anche come le modalità con cui si producono e si consumano queste risorse sono inevitabilmente legate alle emissioni di gas serra e, di conseguenza, collegate all'andamento del clima a livello globale.

La storia dell'approvvigionamento energetico dell'umanità è strettamente intrecciata con l'uso di fonti energetiche tradizionali, principalmente basate su combustibili fossili. Queste fonti, che includono carbone, petrolio e gas naturale, hanno alimentato la crescita economica e tecnologica, ma hanno anche esposto il nostro pianeta ad una cicatrice indelebile. Le fonti energetiche tradizionali con la loro combustione rilasciano quantità significative di anidride carbonica (CO<sup>2</sup>) e altri gas a effetto serra nell'atmosfera, i quali contribuiscono in modo effettivo al riscaldamento globale, oltre che avere altre conseguenze come causare la prematura morte di un numero altissimo di persone ogni anno e danneggiare in modo determinate gli ecosistemi mondiali.

L'uso prolungato di queste fonti ha portato a una crescita esponenziale delle emissioni di anidride carbonica (CO<sup>2</sup>), metano (CH<sup>4</sup>) e ossido nitroso (N<sup>2</sup>O), che hanno raggiunto livelli mai visti prima nella storia dell'umanità e del pianeta. L'effetto serra, una conseguenza diretta di queste emissioni, ha portato ad un aumento della temperatura media del pianeta, con impatti significativi sulle condizioni meteorologiche, gli ecosistemi e le risorse naturali. Ad oggi si è arrivati all'urgente necessità di mitigare questo impatto ambientale e ciò ha portato l'uomo a ricercare delle alternative sostenibili alle fonti tradizionali di energia. L'energia nucleare e le fonti rinnovabili, come gli impianti fotovoltaici, emergono come soluzioni incoraggianti che possono contribuire in modo significativo alla riduzione delle emissioni di gas serra e al consolidamento del clima, con l'obiettivo di non superare o per lo meno limitare il superamento di un 1,5°C della temperatura media globale.

Il fattore più rilevante per mitigare gli impatti devastanti causati dal cambiamento climatico riguardano certamente la transizione verso fonti energetiche a basse emissioni di carbonio. Questa trasformazione delinea un passaggio quanto mai cruciale nella strada che porta verso un futuro che sia dettato dai concetti di sostenibilità e resilienza. Questa transizione è già stata avviata con una serie di avanzamenti tecnologici e pratiche energetiche innovative. Tecnologie energetiche come le centrali nucleari e gli impianti fotovoltaici emergono come potenti catalizzatori di questo cambiamento di paradigma. L'energia nucleare, con la sua alta densità energetica e la bassissima produzione di gas serra, rappresenta una possibilità. In maniera analoga, gli impianti fotovoltaici, meglio noti anche come solar farms, sfruttano il potenziale inesauribile dell'energia solare, offrendo una fonte energetica pulita, abbondante ed ecologicamente sostenibile. Tuttavia, questa transizione non deve riguardare solamente il settore energetico ma coinvolge la società intera verso un cambiamento di paradigma, richiedendo investimenti massicci in ricerca, sviluppo e infrastrutture.

Uno dei primi passi e dei pilastri fondamentali nella transizione verso un futuro energetico più sostenibile è sicuramente l'ottimizzazione dell'efficienza energetica. Si tratta di un concetto intrinsecamente legato all'ottimizzazione dell'uso delle risorse energetiche disponibili, con l'obiettivo di massimizzare i risultati ottenuti riducendo al minimo gli sprechi. Con la riduzione degli sprechi e l'ottimizzazione dell'uso dell'energia nei processi industriali, nei trasporti e nell'edilizia si possono raggiungere notevoli riduzioni delle emissioni.

L'adozione diffusa di comportamenti o pratiche più efficienti sia nel campo edile ed industriale sia nell'ambito delle azioni quotidiane possono rappresentare una difesa significativa contro

l'accumulo di gas serra nell'atmosfera. Questo tipo di atteggiamento può essere supportato e alimentato attraverso politiche incentivanti, programmi di educazione e sensibilizzazione, con l'utilizzo di tecnologie avanzate ma anche assieme alla promozione di comportamenti sostenibili incentivati dagli stessi individui, comunità e aziende. Infatti, nel mondo attuale e in particolare nel panorama italiano risulta fondamentale e imprescindibile la partecipazione attiva e consapevole da parte dell'opinione pubblica per avviare e continuare una promozione di un futuro energetico sostenibile. La consapevolezza e la conoscenza da parte dei cittadini riguardo all'impatto delle loro possibili azioni in ambito energetico emerge come un aspetto fondamentale per arrivare ad un cambiamento sia dei comportamenti individuali sia collettivi che sono cruciali verso il buon esito della transizione energetica. A livello individuale si possono adottare condotte semplici ma sicuramente importanti nelle decisioni e nelle abitudini di tutti i giorni oppure investendo, ad esempio, in tecnologie a basso impatto ambientale che di conseguenza apportano un vantaggio significativo a livello globale. Invece, a livello sociale un grande ruolo verso uno stile di comportamenti e condotte sostenibili ed efficienti da un punto di vista energetico, lo ricoprono le istituzioni che svolgono un ruolo essenziale innanzitutto promuovendo una cultura del rispetto e delle risorse naturali ma specialmente nell'istituzione di incentivi e normative che incoraggino il passaggio a fonti energetiche pulite e tecnologie innovative. Inoltre, un altro elemento significativo nell'incoraggiamento di comportamenti virtuosi e sostenibili è ricoperto dalla comunicazione e dall'educazione pubblica, le quali sono mezzi influenti nella promozione di una consapevolezza diffusa tramite strumenti come campagne informative e iniziative di sensibilizzazione che contribuiscono all'obiettivo di educare e coinvolgere le persone verso una base solida di conoscenza e consapevolezza verso la mitigazione del cambiamento climatico.

### 1.3 CONCETTI DI ENERGIA NUCLEARE: FONDAMENTI E POSSIBILI IMPLICAZIONI

Una potenziale fonte energetica che permette la produzione di energia in modo pulito senza significative emissioni di CO<sup>2</sup>, aiutando la mitigazione del cambiamento climatico, è sicuramente l'energia nucleare, sebbene questo tipo di tecnologia energetica porti con sé grosse preoccupazioni per il rilascio delle possibili radiazioni e le eventuali conseguenze di un incidente nucleare.

A livello fisico, l'evoluzione dell'energia nucleare si verifica nelle centrali nucleari nelle quali avviene la produzione di elettricità ottenendo il massimo rendimento dall'energia emanata dalla fissione nucleare. La fissione nucleare, sostanzialmente, è il processo attraverso il quale un nucleo atomico pesante si divide in due o in tre frammenti. Durante questa reazione il nucleo di un atomo instabile viene investito da una particella, solitamente un neutrone, il quale con questo impatto crea una divisione binaria o terziaria originando due o tre atomi assieme ad una enorme massa di energia. Tutto questo processo incredibilmente potente all'interno delle centrali nucleari è gestito in maniera controllata da un reattore nucleare. Un aspetto significativo e critico da considerare rispetto all'energia è la questione dei rifiuti radioattivi che si creano durante la fissione e la loro alta radioattività nel lungo periodo. Risulta perciò di fondamentale importanza che questi rifiuti vengano stoccati e gestiti in maniera responsabile così da evitare o quanto meno limitare qualsiasi tipo di danno sia per l'ambiente che per la salute umana.

Le centrali nucleari di quarta generazione, sebbene producano energia da una fonte non rinnovabile soggetta a esaurimento come l'uranio, portano con sé numerosi vantaggi sia da un punto di vista ambientale e del rispetto della biodiversità sia da un punto di vista economico e sociale. Tra i principali vantaggi si possono notare:

- Basse emissioni di Gas serra: l'energia nucleare, a differenza di tutte le altre fonti energetiche, si contraddistingue per la sua bassa emissione di CO<sup>2</sup> durante tutto il processo di generazione e ciò si dimostra essere notevolmente importante ai fini della lotta per contrastare il cambiamento climatico;
- Elevata efficienza energetica; rispetto ad altre fonti, le centrali nucleari offrono una elevata produttività energetica in quanto da una piccola quantità di materiale si può generare una elevata quantità di energia costante;
- Indipendenza dai combustibili fossili; essendo non subordinata a risorse come petrolio e gas naturale, l'energia nucleare risulta essere molto meno legata ad un andamento del prezzo di mercato e di conseguenza assicura un miglior equilibrio nell'approvvigionamento energetico;
- Minor livello di inquinamento atmosferico; a differenza delle attuali fonti energetiche a combustibili fossili non emettono sostanze inquinanti nell'atmosfera portando di conseguenza un miglioramento della qualità dell'aria e della stessa salute umana;

- Ridotta quantità di superficie occupata; in confronto alle fonti rinnovabili come le centrali fotovoltaiche o le centrali eoliche, questo tipo di fonte energetica necessita di una superficie minore arrecando un minor danno diretto al territorio e alla biodiversità;
- Continuità di approvvigionamento; l'energia nucleare permette di garantire un approvvigionamento stabile e affidabile, riducendo il rischio di interruzione di energia dovuto presumibilmente a condizioni meteorologiche instabili come nel caso delle fonti rinnovabili.

Considerati questi diversi vantaggi dell'energia nucleare, per avere una valutazione complessiva rispetto a questa tecnologia si deve avere anche una visione completa e obiettiva riguardo alle preoccupazioni, controversie ed emozioni che potrebbe suscitare.

La prima preoccupazione che le centrali nucleari possono incutere riguarda la sicurezza. Infatti, come ben si sa, eventi passati di incidenti nucleari come quelli avvenuti a Chernobyl nel 1986 e a Fukushima nel 2011, hanno avuto non solo un grosso impatto sulla percezione da parte della popolazione dell'energia nucleare ma hanno anche provocato preoccupazioni sulla possibilità di fughe di radiazioni ionizzanti e contaminazione da rifiuti nucleari nell'ambiente, dimostrando come anche con elevate misure di sicurezza, il rischio di un incidente è ancora possibile. In merito a ciò, si deve anche precisare come gli incidenti siano avvenuti con impianti nucleari di prima e seconda generazione e ad oggi gli impianti verrebbero costruiti con centrali a fissione nucleare di terza e quarta generazione con livelli di sicurezza notevolmente più elevati rispetto alle precedenti costruzioni. Un secondo aspetto fondamentale da considerare sono la gestione dei rifiuti radioattivi derivati dalla produzione di energia e il tema del loro stoccaggio in maniera sicura con soluzioni che siano a lungo termine per migliaia di anni. Ne consegue che per avere delle tecnologie adeguate a questa richiesta è necessario investire in soluzioni innovative che assicurino una gestione altamente responsabile di questi rifiuti prevenendo effetti negativi sull'ambiente e sulla salute umana. Inoltre, altro punto critico rispetto alle centrali nucleari riguarda gli elevati investimenti richiesti che si dovrebbero eseguire sia per la costruzione dei reattori e delle strutture ausiliarie sia per la questione della sicurezza operativa e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi.

In conclusione, l'energia nucleare offre numerosi vantaggi significativi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, contribuendo alla lotta contro il cambiamento climatico ma, oltre a ciò, risulta basilare considerare accuratamente l'intero ciclo di vita di questa fonte energetica, soprattutto durante la gestione dei rifiuti radioattivi. Dunque, si può affermare come l'energia

nucleare sia un'opzione complessa e dibattuta, e quando vengono discusse e affrontate apertamente le preoccupazioni e le emozioni associate, rimane essenziale, al fine di prendere decisioni ponderate, che venga fatta una valutazione olistica incentrata sull'implementazione e sulla gestione responsabile di questa fonte energetica.

## 1.4 CONCETTI DI ENERGIA SOLARE: FONDAMENTI E POSSIBILI IMPLICAZIONI

Il sole, con la sua incredibile potenza di luce e calore rappresenta una fonte essenziale di energia gratuita e inesauribile per il pianeta. Grazie a queste caratteristiche l'energia solare, rispetto a fonti energetiche basate su combustibili fossili, costituisce una delle risorse energetiche attualmente più promettenti e sostenibili nel panorama energetico. Lo sfruttamento di questa fonte avviene principalmente grazie a centrali fotovoltaiche, meglio note come solar farms, che sono solitamente composte da centinaia di migliaia di pannelli solari installati in un ampio terreno, i quali convertono l'energia solare ricevuta in energia elettrica. Infatti, quando la luce del sole colpisce una di queste celle provoca un movimento di elettroni che genera corrente elettrica. L'adozione di tecnologie solari potrebbe contribuire significativamente a mitigare ed affrontare i problemi legati al cambiamento climatico. Sebbene questa fonte energetica abbia un enorme potenziale e abbia avuto un considerevole aumento di consapevolezza da parte dell'opinione pubblica, il suo contributo all'approvvigionamento energetico è ancora piuttosto basso.

In generale, in base alla classificazione della raccolta e utilizzo di energia luminosa e/o geotermica del sole si possono distinguere due tipologie differenti di tecnologie, passive e attive. Per definizione, la tecnologia passiva comporta l'accumulo di energia solare senza trasformare l'energia termica o luminosa in altre forme. Ad esempio, la raccolta, lo stoccaggio e la distribuzione dell'energia solare in forma di calore per il riscaldamento delle case è un esempio di tecnologia solare passiva. D'altra parte, il sistema solare attivo raccoglie la radiazione solare e utilizza attrezzature meccaniche ed elettriche per la conversione dell'energia solare in calore ed energia elettrica. La tecnologia solare attiva può essere ulteriormente suddivisa in due diverse categorie: tecnologia fotovoltaica e tecnologia termica solare. Attualmente, la tecnologia fotovoltaica che utilizza semiconduttori per convertire direttamente la luce solare in energia elettrica è ad oggi più utilizzata e dà maggiori garanzie. La tecnologia

fotovoltaica sfrutta la capacità di determinati materiali, come il silicio, di generare corrente elettrica relativamente all'irraggiamento solare. L'energia generata dalle centrali fotovoltaiche viene successivamente introdotta nella rete elettrica tramite trasformatori, ma questo processo richiede una pianificazione accurata visto che questo tipo di fonte è per sua natura intermittente e perciò ha bisogno di una implementazione di sistemi di stoccaggio di energia come batterie o accumulatori energetici, i quali garantiscono una fornitura stabile ed affidabile di elettricità.

L'energia solare, e in particolare le centrali fotovoltaiche, emergono quindi come una risorsa fondamentale nel panorama energetico contemporaneo ma per comprendere al meglio questa risorsa bisogna analizzare i vari benefici e svantaggi che questo tipo di tecnologia porterebbe in ambito ambientale e socioeconomico. Per quanto riguarda i vantaggi:

- l'energia solare è una fonte energetica non solo sostenibile ma anche rinnovabile, dunque teoricamente non esauribile, ed in relazione ai rischi del cambiamento climatico è un'ottima alternativa rispetto ai combustibili fossili in quanto le sue emissioni di gas ad effetto serra sono minime. Inoltre, è considerata una fonte di energia non inquinante, affidabile e pulita perchè il suo utilizzo non è accompagnato dal rilascio di gas nocivi e particelle.
- la sostituzione dei combustibili fossili con questa energia rinnovabile potrebbe ridurre al minimo i tassi di mortalità prematura e ridurre i costi complessivi per l'assistenza sanitaria. Le tecnologie solari dovrebbero migliorare anche le stesse opportunità di lavoro dato che, in media, possono essere creati più posti di lavoro per unità di produzione di elettricità con energia solare rispetto ai combustibili fossili.
- Le centrali fotovoltaiche, a differenza delle centrali elettriche tradizionali, tutelano la biodiversità e la sostenibilità ambientale. Infatti, non richiedono estrazione di risorse fossili o la creazione di grandi dighe idroelettriche, ma si integrano con l'ambiente circostante richiedendo una superficie relativamente limitata e consentendo la coesistenza con la flora e la fauna locali.
- Sebbene i sistemi di energia solare richiedano un significativo investimento iniziale per la loro installazione, hanno costi relativamente bassi e, a differenza del prezzo dei combustibili fossili che sono soggetti a notevoli oscillazioni dei prezzi, la richiesta finanziaria per l'energia solare è relativamente stabile nel corso di lunghi periodi.



Analizzati i principali benefici associati alle installazioni delle centrali fotovoltaiche, per avere una valutazione che sia più completa possibile si devono esaminare ugualmente le limitazioni e gli svantaggi di questa tecnologia.

Una chiara ed evidente limitazione è la possibilità di sfruttare tale fonte solamente durante il giorno e in maniera efficiente quando è presente il sole; perciò, l'energia solare non può essere probabilmente la fonte di energia più affidabile in regioni con condizioni meteorologiche o climatiche insostenibili. Inoltre, i livelli di inquinamento atmosferico, come l'esposizione a gas di scarico e aerosol nella zona di installazione possono influenzare l'efficacia delle celle solari. Inoltre, per l'installazione di questi grandi impianti solari spesso sono necessarie enormi aree di terreno per generare energia solare su larga scala provocando, di conseguenza, un enorme impatto sul paesaggio e sull'ecosistema solare. Da ciò possono scaturire questioni e criticità da parte dell'opinione pubblica sull'accettazione e pianificazione territoriale. In più, a livello economico, nonostante un rapido declino dei costi della tecnologia solare negli ultimi anni, i prezzi complessivi per generare energia solare rimangono ancora elevati. I vari incentivi e rimborsi introdotti, cruciali per lo sviluppo del mercato dell'energia solare, fanno intuire come siano attualmente necessari approcci innovativi per ridurre l'onere fiscale di vari incentivi. Infine, come ultimo svantaggio si può annoverare la difficoltà nella gestione dei rifiuti generati dagli impianti dismessi e il loro riciclo che attualmente non hanno ancora trovato una soluzione definitiva

In conclusione, l'energia solare rappresenta una delle migliori opzioni per soddisfare la futura domanda di energia, poiché è superiore in termini di disponibilità, convenienza economica, accessibilità, capacità ed efficienza rispetto ad altre fonti di energia rinnovabile.

## **2. PROCESSI DECISIONALI E FRAMING**

### 2.1 TEORIE DEI PROCESSI DECISIONALI

Le scelte riguardo il contesto energetico risultano complesse, considerando le notevoli implicazioni per l'ambiente e la sostenibilità. Le teorie dei processi decisionali offrono una lente attraverso cui comprendere i meccanismi cognitivi sottostanti a queste scelte, rappresentando degli strumenti imprescindibili per analizzare secondo quali criteri le persone valutano e selezionano una specifica opzione energetica.

Una delle principali teorie nello studio dei processi decisionali è la Teoria dell'Utilità Attesa (Expected Utility Theory, EU), formulata inizialmente da Daniel Bernoulli nel XVIII secolo, e poi sviluppata successivamente da Von Neumann e Morgenstern, che si propone come una logica delle scelte eretta su elementari assiomi di razionalità. Questa teoria è un modello normativo di presa di decisione che cerca di massimizzare l'utilità attesa, o il valore atteso di una decisione ponderato dalla sua probabilità di successo. Si basa sull'idea che gli individui compiano scelte razionali valutando gli esiti potenziali di una decisione e prediligendo l'opzione che massimizza l'utilità attesa. Inoltre, si assume che gli individui abbiano preferenze ben definite e possano assegnare valori numerici agli esiti delle loro decisioni. Ciò consente un'analisi quantitativa della presa di decisione che può essere utilizzata per confrontare diverse opzioni e prevedere comportamenti. Per esempio, la Teoria dell'Utilità Attesa è stata utilizzata per modellare il comportamento degli investitori e la determinazione dei prezzi degli asset, nonché per sviluppare strategie di ottimizzazione del portafoglio (Simon Grant and Timothy Van Zandt, 2007).

D'altra parte, questo modello è stato ampiamente criticato per le assunzioni sulla razionalità, l'incapacità di considerare determinati comportamenti decisionali e l'utilizzo di probabilità soggettive. Le principali critiche, infatti, riguardano l'esclusione della possibilità che gli individui possano essere soggetti a pregiudizi cognitivi o limitazioni che influiscono sul loro comportamento. In aggiunta, tale teoria non fornisce una spiegazione riguardo a determinati comportamenti come, ad esempio, l'avversione al rischio o l'incertezza. In sintesi, la Teoria dell'Utilità Attesa è considerata uno strumento molto utile al fine di prevedere il comportamento decisionale razionale, ma presenta tuttavia dei limiti, che risultano evidenti nel momento in cui

gli individui dimostrano di essere incoerenti, irrazionali e di non scegliere sempre quella che è l'opzione migliore. Per questa ragione, sono stati sviluppati dei modelli alternativi per comprendere al meglio le decisioni prese quotidianamente dalle persone.

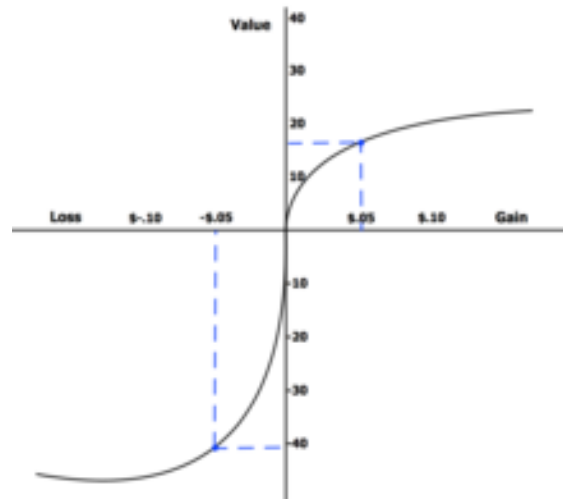
Una Teoria dei processi decisionali che descrive come le persone si comportano di fronte a situazioni legate al rischio e il loro comportamento di avversione alla perdita, è la *Prospect Theory*.

La *Prospect Theory*, formulata nel 1979 dagli psicologi israeliani Daniel Kahneman e Amos Tversky, ha introdotto un nuovo paradigma riguardo ai processi decisionali, notevolmente diverso dai precedenti, conferendo una maggiore complessità e riconoscendo una maggiore importanza agli individui, quali attori che non agiscono sempre in maniera del tutto razionale, come viene supposto dalla Teoria dell'Utilità Attesa. Al centro di questa teoria, si trova l'idea che le persone tendano a valutare le scelte in termini di guadagni o perdite relativamente a uno stato di riferimento, anziché in termini assoluti. Le decisioni sono influenzate dalla percezione di come questi stati di riferimento cambiano rispetto a una situazione iniziale.

La teoria si basa su tre principali caratteristiche cognitive operative del sistema:

- La prima caratteristica riguarda le valutazioni che si svolgono a partire da un punto di riferimento neutro, di norma definito "livello di adattamento". A livello finanziario e non solo, il punto di riferimento è lo status quo, ma può essere anche il risultato che si attende o il risultato a cui si pensa si debba avere diritto. I risultati al di sopra del punto di riferimento sono percepiti come guadagni mentre quelli che si trovano al di sotto del punto di riferimento sono percepiti come perdite.
- La seconda caratteristica rappresenta il principio della diminuzione di sensibilità delle percezioni che a livello economico si trasformano nella diminuzione di sensibilità dei cambiamenti di ricchezza. Ciò significa che la differenza tra 900 e 1000 euro viene considerata più piccola rispetto alla differenza tra 100 e 200 euro. Per questo stesso principio una luce debole ha un effetto diverso in una stanza buia e in una stanza già illuminata.
- Infine, l'ultimo principio è l'avversione alla perdita. Le perdite, infatti, sembrano molto più ingenti dei corrispondenti guadagni. Ciò ha una spiegazione in chiave evolutiva, in quanto gli organismi che trattano le minacce come più immediate delle utilità dimostrano di avere maggiore possibilità di sopravvivere e riprodursi. A livello

cognitivo il rifiuto della possibilità di perdere è un'azione che compie il sistema 2, seguendo però gli input critici delle risposte emozionali create dal sistema 1. Nel corso di diversi esperimenti si è stimato come il “rapporto di avversione alla perdita” in genere si aggiri tra l'1,5 e il 2,5 (Novemsky e Kahneman, 2005). I tre principi sono alla base dei valori dei risultati del grafico sottostante:



([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Loss\\_Aversion.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Loss_Aversion.png), 2023)

La *Prospect theory* proposta da Kahneman e Tversky però non è esente da diversi punti deboli e critiche analizzati direttamente da Kahneman stesso all'interno del libro “Pensieri lenti e veloci”.

Una delle critiche principali riguarda l'assunzione di separabilità tra valutazioni di guadagni e perdite. L'autore sottolinea come in alcune situazioni, ad esempio quando il risultato finale coinvolge entrambe, la separazione tra questi due aspetti può diventare sfumata. Ciò suggerisce che la teoria potrebbe richiedere aggiustamenti o integrazioni per catturare appieno la complessità delle decisioni umane. In parole semplici, la *Prospect Theory* non è in grado di far fronte alla delusione e alla previsione di una delusione, e non tiene conto nemmeno del rammarico, assumendo che le opzioni disponibili di scelta vengano valutate in maniera indipendente orientandosi verso l'opzione di valore più alto.

Inoltre, Kahneman solleva la questione della generalizzabilità della *Prospect Theory* a contesti decisionali più complessi e realistici. La teoria è stata sviluppata principalmente attraverso studi sperimentali su scelte finanziarie semplificate e perciò potrebbe non essere altrettanto accurata o applicabile in contesti più complessi, come ad esempio nelle decisioni di investimento a lungo termine o nelle scelte morali.

Un'altra critica riguarda l'approccio utilizzato dalla teoria nel trattare tutti i guadagni e le perdite come relativi a un certo punto di riferimento. Lo stesso Kahneman suggerisce che in alcune situazioni, specialmente quando le decisioni coinvolgono valori assoluti piuttosto che cambiamenti relativi, questa prospettiva potrebbe non essere del tutto appropriata.

In sintesi, si può affermare come la *Prospect Theory* abbia rivoluzionato il nostro modo di comprendere i processi decisionali, sottolineando l'importanza cruciale del punto di riferimento e l'asimmetria nella valutazione di perdite e guadagni e risultando particolarmente rilevante nell'analisi delle preferenze energetiche e ambientali.

Oltre alla *Prospect Theory* lo stesso Kahneman ha approfondito le ricerche sul funzionamento della mente umana e del processo decisionale adottando la proposta di Stanovich e West (2000) che propone come il sistema cognitivo possa essere suddiviso secondo due sistemi distinti: il Sistema 1 e il Sistema 2. Il Sistema 1 è rapido, automatico, emotivo, inconsapevole e primitivo, opera in modo intuitivo e senza sforzo, fornendo risposte immediate alle situazioni quotidiane. Questo rimane sempre in attività, senza poter essere controllato ed è responsabile di gran parte del nostro pensiero e delle nostre azioni quotidiane, permettendoci di reagire rapidamente e senza dover ponderare ogni singola decisione. Svolge più compiti nel medesimo tempo usando poca energia, dando immediatamente senso a qualsiasi cosa gli venga proposta. Ad esempio, quando si guida una macchina su un percorso familiare, il Sistema 1 ci permette di eseguire molte azioni in modo quasi automatico.

Il Sistema 2, d'altro canto, è caratterizzato per essere lento, metodico, logico, calcolatore, consapevole e cauto. Questo sistema si attiva quando ci troviamo di fronte a compiti che richiedono attenzione e uno sforzo mentale consapevole, come risolvere un problema matematico difficile o prendere una decisione ponderata. Non si può occupare di più processi nello stesso momento e richiede concentrazione e può essere facilmente disturbato o interrotto. Infatti, per essere messo in moto ha bisogno di consumare una grande quantità di energia e non è in grado di controllare in maniera regolare il Sistema 1. Kahneman sostiene che, sebbene il Sistema 2 sia in grado di seguire regole complesse e di prendere decisioni basate sulla logica e sul ragionamento, è spesso il Sistema 1 a guidare il nostro comportamento. Il sistema veloce genera impressioni e sensazioni che originano spontaneamente nella mente, le quali sono le principali fonti di convinzioni esplicite e delle decisioni deliberate del sistema 2. Le operazioni automatiche del sistema impulsivo creano modelli di idee singolarmente complesse che solamente il sistema 2 è in grado di elaborare in una sequenza ordinata di processi. Nel

momento in cui le emozioni condizionano in modo deciso il comportamento della mente, il sistema 1 risulta difficile da controllare. In maniera analoga, se il sistema 2 è già occupato in un altro processo, il controllo resta saldamente in mano al sistema 1 (Kahneman, 2013). La suddivisione del lavoro in questo modo risulta essere molto efficiente quotidianamente in quanto riduce al minimo lo sforzo e ottimizza al meglio il rendimento, tuttavia questo può portare a distorsioni cognitive e a errori di giudizio, poiché il Sistema 1 si basa su euristiche, ovvero regole pratiche che possono essere efficaci in molte situazioni ma possono anche portare a conclusioni errate.

In definitiva, si può affermare come la teoria del doppio processo fornisca una panoramica dettagliata ed esauriente per comprendere la complessità del pensiero umano e le sfide della presa di decisioni, evidenziando come gli esseri umani siano molto spesso guidati da processi cognitivi che operano senza una chiara consapevolezza.

## 2.2 PROCESSI DECISIONALI NEL CONTESTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Nello specifico del contesto del cambiamento climatico, i processi decisionali assumono un ruolo centrale, in quanto scegliere nel modo più adeguato possibile risulta cruciale, non solo per identificare le soluzioni energetiche in grado di bilanciare le necessità di sviluppo economico e di tutela futura dell'ambiente, ma anche per creare una maggiore consapevolezza della crescente incidenza delle attività umane sulla questione climatica. Le decisioni energetiche sono profondamente influenzate da diversi fattori che aggiungono ulteriori livelli di complessità; in tale ambito, quindi, l'analisi dei processi decisionali assume un ruolo di primaria importanza per comprendere come gli individui e le organizzazioni affrontano e rispondono a queste nuove sfide.

In merito a ciò, la *Prospect Theory* offre preziosi intuizioni sulla presa di decisioni all'interno della politica climatica, sottolineando l'importanza dei "punti di riferimento" nel plasmare le percezioni soggettive di guadagni e di perdite. Infatti, le persone possono avere diversi punti di riferimento quando si tratta di politiche ambientali, ad esempio un individuo potrebbe percepire il clima contemporaneo come punto di riferimento mentre un altro soggetto potrebbe avere un punto di riferimento completamente diverso, come il clima tra cento anni.

Un secondo spunto che offre la teoria di Kahneman e Tversky riguarda l'importanza dell'effetto del *framing* nella comunicazione per le politiche ambientali poiché il modo in cui queste vengono presentate può avere un impatto più o meno significativo su come sono percepite dalle persone. Per esempio, dare una maggiore enfasi alle potenziali perdite associate al cambiamento climatico rispetto ai pochi guadagni potenziali. La teoria mette in luce gli elementi inerenti le strategie di adattamento tecniche e finanziarie e su come alcuni individui e/o organizzazioni potrebbero preferire misure di protezione più o meno rigide per mitigare il cambiamento climatico. Inoltre, l'applicazione della *Prospect Theory* apre nuovi percorsi per la ricerca empirica offrendo un quadro per investigare come i punti di riferimento influenzino la presa di decisioni nel contesto del cambiamento climatico. Questa possibile ricerca può divenire strumentale nel perfezionare le politiche esistenti e nel creare nuovi approcci in sintonia con i processi cognitivi e i comportamenti coinvolti.

La teoria, però, presenta alcune lacune e limitazioni rispetto alla questione climatica visto che essa è una teoria descrittiva e non normativa, ovvero descrive come le persone prendono decisioni ma non espone come dovrebbero comportarsi. Questa caratteristica rende dunque difficile e complicato l'utilizzo della *Prospect Theory* per progettare politiche climatiche ottimali secondo una prospettiva normativa.

Complessivamente, si può affermare come la *Prospect Theory* possa essere applicata alla presa di decisioni in materia di politiche climatiche e ambientali per offrire nuove prospettive sui fattori che plasmano le preferenze e le decisioni riguardo il cambiamento climatico.

## 2.3 FRAMING E INFLUENZE SULLA PERCEZIONE PUBBLICA

Nel contesto dell'energia e delle sue fonti, il *framing* emerge come una chiave maestra per influenzare l'opinione pubblica. La stessa opzione energetica, se presentata in termini di vantaggi o svantaggi, può scatenare reazioni differenti nelle persone. Attraverso un'analisi accurata del modo in cui il *framing* interagisce con la percezione pubblica si può comprendere con uno sguardo approfondito, le dinamiche decisionali di fronte alle centrali nucleari e alle centrali fotovoltaiche.

La teoria del framing, proposta da Daniel Kahneman e Amos Tversky nel loro articolo "*The Framing of Decisions and the Psychology of Choice*" (Tversky & Kahneman 1981), si erge

come uno dei principali pilastri fondamentali nell'analisi dei processi decisionali umani. Questa teoria postula che la presentazione di una decisione possa avere una grande influenza sulle scelte che gli individui compiono. Gli esseri umani mostrano una tendenza a evitare i rischi quando la decisione è presentata in termini di guadagno, enfatizzando un punto di riferimento in cui il guadagno è già acquisito; invece, si dimostrano più propensi a intraprendere scelte rischiose quando la decisione è presentata in termini di perdita, stabilendo un punto di riferimento superiore, da cui la perdita appare minore. Kahneman e Tversky, perciò non solo propongono una teoria esplicativa dei comportamenti umani, ma anche una spiegazione dotata di una serie di esperimenti che attestano l'efficacia del framing nel modellare il processo decisionale umano.

Nello specifico, l'effetto *framing* suggerisce che la stessa informazione, se espressa in modi differenti, può portare a valutazioni e decisioni diverse. Ad esempio, la presentazione di un'opzione come vantaggiosa rispetto a un'altra può spingere gli individui verso una scelta, mentre la stessa opzione, se presentata come comportante rischi, potrebbe portare ad una decisione opposta. Un classico esperimento condotto da Kahneman e Tversky illustra chiaramente questo fenomeno.

Ai partecipanti del loro studio è stata presentata una situazione di emergenza medica in cui dovevano decidere tra due procedure chirurgiche. Nel primo scenario, è stato detto loro che la Procedura A aveva un tasso di successo del 90%, mentre la Procedura B aveva un tasso di fallimento del 10%. Nel secondo scenario, lo stesso dilemma è stato presentato in modo leggermente diverso: la Procedura A aveva un tasso di insuccesso del 10%, mentre la Procedura B aveva un tasso di successo del 90%. Nonostante le informazioni siano essenzialmente le stesse, la presentazione ha avuto un impatto significativo sulle scelte dei partecipanti. Nel primo scenario, la maggioranza ha optato per la Procedura A, mentre nel secondo, la preferenza è stata invertita, con la maggioranza che ha scelto la Procedura B (Kahneman, Pensieri lenti e veloci, 2013).

Il lavoro dei due autori rivela come il *framing* giochi un ruolo cruciale in numerose sfere della vita quotidiana, influenzando le scelte che ognuno di noi compie riguardo alla salute, all'economia, alla salute e molto altro. Per esempio, nelle campagne di sensibilizzazione sull'ambiente, la presentazione di dati sul cambiamento climatico può variare notevolmente, influenzando così le reazioni del pubblico e le azioni che possono intraprendere. Attraverso lievi variazioni nella formulazione di una decisione si possono produrre risultati notevolmente



differenti. Questa dinamica riveste un'importanza cruciale nell'ambito delle decisioni che coinvolgono rischi, influenzando la propensione delle persone a scommettere su un risultato positivo o a evitare una possibile perdita.

Inoltre, Kahneman e Tversky evidenziano nuovamente il concetto di asimmetria nei processi decisionali con il fenomeno dell'avversione alla perdita, ovvero la tendenza da parte degli individui a percepire le perdite in modo più intenso rispetto ai guadagni equivalenti, ma legato, in questo caso all'effetto del *framing*. Essi sottolineano l'importanza di questa asimmetria nella formulazione di politiche pubbliche e nella progettazione di scelte che coinvolgono rischi e come questa possa rappresentare una rilevante leva per dirigere le opinioni. Facendo riferimento al contesto analizzato delle centrali nucleari e delle centrali fotovoltaiche, il *framing* può essere utilizzato per rappresentare in maniera differente le varie informazioni. Ad esempio, se si desidera mettere in evidenza i vantaggi delle fonti solari, ci si può concentrare sull'aspetto ambientale e sulla sostenibilità delle risorse, al contrario, se l'attenzione vuole essere rivolta alle centrali nucleari, ci si può focalizzare su caratteristiche quali l'efficienza energetica e la produzione continua. Coloro che si occupano di comunicazione, perciò, hanno una grande responsabilità nel garantire che le informazioni siano accurate e bilanciate in quanto una eventuale manipolazione o distorsione delle informazioni può portare a percezioni erranee e decisioni non informate. Dunque, è fondamentale che le informazioni siano basate su dati scientifici solidi e che tengano conto dei diversi aspetti, sia positivi che negativi.

Il *framing* emerge, dunque, come una strategia di comunicazione molto potente soprattutto nelle questioni energetiche, le quali sono dimensioni cariche di valori e di elementi complessi. L'adozione del *framing* in un tema articolato come questo, che coinvolge valori multipli e che può avere una visione a seconda delle diverse prospettive, può cercare di semplificare il problema intorno ad una singola concettualizzazione. Nello specifico della percezione dell'energia nucleare e dell'energia solare si sottolinea come la presentazione delle informazioni, se articolata in maniera strategica, possa influenzare considerevolmente l'atteggiamento del pubblico verso queste fonti energetiche. Le fonti energetiche possono essere inquadrare in vari modi, plasmando l'opinione pubblica verso un determinato fine o smontando la legittimità delle prospettive opposte. Il *framing*, perciò è un processo in cui determinati aspetti selezionati di una realtà percepita vengono comunicati, con l'intento di promuovere una particolare definizione del problema, interpretazione causale o valutazione morale.

In conclusione, l'effetto *Framing* teorizzato da Kahneman e Tversky si configura come una pietra miliare nell'analisi dei processi decisionali umani. La teoria del *framing* ha profonde implicazioni per una vasta gamma di discipline, offrendo una prospettiva affascinante sulla complessità della mente umana di fronte alle decisioni. In questo elaborato l'analisi del *framing*, nel senso più ampio del termine, approfondisce il ruolo della valutazione congiunta e separata delle informazioni relativamente alle diverse fonti energetiche (centrali nucleari vs. centrali fotovoltaiche), con l'obiettivo di comprendere come la presentazione delle informazioni influenzi la valutazione degli individui. Il fine ultimo della presente ricerca è quello di ottenere una visione più completa e accurata delle preferenze e delle scelte legate alle fonti di energia.

## 2.4 RUOLO DELLE EMOZIONI E DELLE PERCEZIONI COGNITIVE NELLA DECISIONE ENERGETICA

All'interno dell'articolato tema dei processi decisionali, le emozioni plasmano e guidano le nostre scelte ogni giorno. Al centro di questo intreccio tra emozioni e percezioni cognitive si colloca l'euristica dell'affetto di Slovic, che evidenzia come le nostre reazioni emotive istintive possano avere un impatto diretto sulla valutazione dei rischi e dei benefici legati a diverse attività e tecnologie, comprese le diverse opzioni energetiche, influenzando così le decisioni che ne conseguono.

L'euristica dell'affetto è un processo mentale che si basa sull'uso di emozioni e sentimenti per guidare i giudizi e le decisioni, ovvero quando si è esposti a un'informazione o a una situazione, la nostra risposta emotiva automatica influenza la nostra valutazione di quella situazione (Slovic, Finucane, Peters & MacGregor, 2007). Questo può portare a giudizi e decisioni che non sono completamente razionali o basati sui fatti, ma piuttosto influenzati dalle nostre emozioni. Un esempio di questa euristica avviene quando le persone tendono a valutare i rischi in base alle loro emozioni, piuttosto che alle probabilità oggettive. In altre parole, se una persona si sente molto preoccupata per un certo rischio, lo percepirà come più pericoloso di quanto non sia in realtà, mostrando che giudica le informazioni non in base alla loro accuratezza ma piuttosto in base alle emozioni. Dunque, l'euristica dell'affetto può anche portare a pregiudizi ed errori nel nostro pensiero sovrastimando i rischi di alcune attività o sottostimando quelli di altre, in base alle risposte emotive. Infatti, si potrebbe essere più propensi a credere alle informazioni che confermano le convinzioni o valori personali esistenti, piuttosto che alle

informazioni che li mettono in discussione. Slovic e collaboratori (2002) hanno inoltre dimostrato che vi è una relazione inversamente proporzionale tra rischi e benefici.

Riconoscere l'effetto dell'euristica dell'affetto può aiutare le persone a prendere decisioni più informate e razionali, mitigandone gli effetti. Questo è possibile includendo la ricerca di informazioni ed evidenze oggettive, considerando prospettive alternative e che migliorano la consapevolezza delle risposte emotive e dei pregiudizi. In questo modo, si possono prendere decisioni più informate e razionali nella vita quotidiana e nel caso di questo elaborato nelle decisioni che coinvolgono il settore energetico e il suo approvvigionamento.

La complessa interazione tra emozioni e percezioni cognitive svolge, perciò, un ruolo significativo nella valutazione delle fonti energetiche e anche nella comprensione di come queste variabili si intrecciano, risultando fondamentale per una gestione sostenibile delle risorse energetiche. Le emozioni fungono da filtri attraverso i quali gli individui percepiscono e giudicano le varie opzioni disponibili. Ad esempio, quando questi si confrontano con fonti energetiche rinnovabili, possono emergere sentimenti come la speranza e l'entusiasmo, proiettando una visione ottimistica di un futuro sostenibile. Al contrario, quando ci si trova di fronte ad implicazioni di scelte energetiche rischiose, la paura e l'incertezza possono prevalere, spingendo verso opzioni più conservative. Pertanto, le emozioni non sono semplici accompagnamenti delle decisioni, ma attori centrali nel processo stesso.

Lo studio di Bamberg e Möser (2007) ha dimostrato come le emozioni siano strettamente legate alla percezioni del rischio associato a diverse fonti energetiche. La paura, per esempio può emergere quando si considerano gli impatti negativi di fonti di energia non rinnovabile, mentre la fiducia può derivare dall'adozione di soluzioni energetiche sostenibili. In questa interazione ricopre un ruolo principale la percezione del rischio, la quale insieme alle emozioni di fiducia e sicurezza, ha la responsabilità di far percepire le opzioni energetiche come affidabili, sostenibili e a basso rischio. La fiducia, poi, può essere potenziata da politiche che promuovono e supportano fonti energetiche sicure e sostenibili ma anche da campagne di sensibilizzazione che forniscono informazioni precise e rassicuranti. Questa influenza reciproca tra emozioni e percezioni cognitive riveste un ruolo cruciale nel processo decisionale, influenzando la preferenza di fonti energetiche più sicure e a basso impatto ambientale.

Inoltre, le stesse emozioni giocano un ruolo fondamentale nel plasmare gli atteggiamenti degli esseri umani verso il cambiamento climatico e nel promuovere comportamenti sostenibili. Studi recenti hanno evidenziato che emozioni discrete come preoccupazione, interesse e speranza

hanno un impatto significativo sul sostegno pubblico alle politiche climatiche. È stato riscontrato come persone che sperimentano emozioni più positive siano meno propense a sostenere politiche sul cambiamento climatico suggerendo, perciò, come chi comunica questo problema dovrebbe principalmente concentrarsi nello stimolare emozioni negative, quali preoccupazione e paura, al fine di aumentare il sostegno pubblico. Infatti, è stato osservato come la preoccupazione sia appunto il singolo predittore più forte del sostegno alle politiche sul cambiamento climatico (Smith & Leiserowitz, 2014).

Un altro elemento cruciale da sottolineare è che le azioni climatiche, quando risultano a sostegno dei valori più profondi delle persone., sono in grado di generare emozioni positive. In contrapposizione, se tali azioni minacciano dei valori considerati soggettivamente importanti, le emozioni negative possono emergere come ostacoli. Questo ciclo di feedback tra emozioni e azioni evidenzia quanto sia fondamentale l'aspetto emotivo nel processo decisionale riguardo alle fonti energetiche. In aggiunta, la comprensione accurata delle implicazioni e delle conseguenze delle scelte energetiche può attenuare l'ansia e l'incertezza associate all'adozione di nuove tecnologie. Al contrario, una mancanza di chiarezza o informazioni incomplete può amplificare l'aspetto emotivo delle decisioni, spingendo verso una risposta basata più sulle emozioni che sulla razionalità (Brosch, 2021).

Allo stesso modo, astenersi dalle azioni climatiche può suscitare emozioni negative come colpa, vergogna e tristezza, e anticipare tali emozioni può motivare azioni climatiche come il riciclaggio, l'acquisto di prodotti pro-ambientali e in generale, comportamenti di buona cittadinanza ambientale. In generale, le azioni climatiche che supportano valori importanti possono suscitare emozioni positive, mentre le azioni climatiche che minacciano i valori chiave delle persone possono suscitare emozioni negative. A loro volta, queste emozioni positive anticipate sono probabilmente in grado di promuovere azioni climatiche, mentre le emozioni negative anticipate sono probabilmente in grado di inibire o far venire meno il supporto verso azioni climatiche. Si nota come le azioni climatiche possono suscitare sentimenti positivi non solo perché sono piacevoli, ma anche perché sono significative, virtuose e moralmente corrette. Ciò indica che le azioni climatiche possono essere intrinsecamente gratificanti quando soddisfano valori importanti e fanno sentire alle persone coinvolte che stanno facendo qualcosa di significativo (Steg, 2023).

In definitiva, la comprensione di come emozioni e percezioni cognitive interagiscono nella valutazione delle fonti energetiche offre un elemento essenziale per influenzare positivamente

i comportamenti energetici. Le emozioni non sono mere reazioni, ma influenzano in modo significativo le scelte energetiche, modulando le nostre percezioni e decisioni in merito alle fonti di energia. Questo approccio integrato consente di sviluppare politiche e strategie mirate che promuovano una gestione più sostenibile delle risorse energetiche, puntando sulle leve emotive che guidano le scelte individuali e collettive.

### **3. VALUTAZIONE CONGIUNTA E SEPARATA**

#### **3.1 INTRODUZIONE E PARADIGMA DELLA VALUTAZIONE CONGIUNTA E SEPARATA**

Il paradigma sperimentale che confronta la valutazione congiunta e separata delle informazioni rappresenta nella ricerca alla base di questo elaborato, una metodologia fondamentale che mette a confronto l'energia nucleare e solare, consentendoci di studiare le percezioni e le valutazioni dei partecipanti riguardo alle due fonti energetiche.

La valutazione congiunta e separata rappresenta un approccio metodologico che offre ai ricercatori l'opportunità di esaminare diverse opzioni o alternative in un contesto controllato. La distinzione principale tra questi due modi di valutare risiede nella modalità di presentazione delle opzioni ai partecipanti. Nella valutazione congiunta le opzioni vengono presentate simultaneamente, permettendo ai partecipanti di confrontarle direttamente. Questo approccio si rivela prezioso nel catturare le differenze immediate nelle percezioni e nelle preferenze tra le opzioni presentate, facilitando un confronto immediato dei vantaggi e degli svantaggi di ciascuna. Dall'altro lato, la modalità di valutazione separata prevede che venga presentata e valutata un'unica opzione isolata, senza la possibilità di un confronto diretto.

Il paradigma di Valutazione Congiunta e Separata è stato proposto e analizzato da Hsee (1996) che ha suggerito l'Ipotesi della Valutabilità per rendere conto dell'inversione delle preferenze nelle valutazioni congiunte e separate di alternative. Questa teoria ipotizza che le persone quando valutano le opzioni separatamente si concentrano sugli attributi più salienti di ciascuna opzione, mentre quando valutano le opzioni congiuntamente si concentrano sulle differenze tra le opzioni. La differenza di focus porta poi ad avere delle valutazioni diverse delle alternative, arrivando addirittura alla possibilità di una inversione di preferenza.

Secondo l'ipotesi della valutabilità di Hsee (1996) la discrepanza che si osserva tra valutazione separata e valutazione congiunta è dovuta al fatto che, quando valutiamo congiuntamente più opzioni ci soffermiamo su alcuni aspetti che durante la valutazione singola risultano meno salienti e/o non vengono presi in considerazione (Hsee et al., 1999). La valutazione singola può essere il frutto di reazioni emozionali del sistema intuitivo, automatico e veloce, mentre la valutazione congiunta, necessitando di uno sforzo cognitivo maggiore, richiede l'intervento del sistema riflessivo e può portare a valutazioni più precise (Kahneman, 2011).

La teoria sottolinea come nella valutazione delle alternative l'impatto relativo tra attributi considerati difficili e facili da determinare varierà a seconda del tipo di valutazione. Nella valutazione separata le persone si basano principalmente sull'attributo facile da valutare poiché non sanno generalmente come valutare l'attributo difficile in modo indipendente. Al contrario, nella valutazione congiunta, le persone possono confrontare le opzioni e questo aumenta la valutabilità dell'attributo altrimenti difficile da stimare. Nello specifico, riguardo la ricerca effettuata sulla percezione delle diverse fonti energetiche, l'obiettivo principale con questa modalità di somministrazione è stato acquisire una comprensione delle preferenze e delle percezioni dei partecipanti riguardo alle centrali nucleari e alle centrali fotovoltaiche.

La valutazione congiunta ha permesso di esplorare le differenze immediate nelle percezioni tra le opzioni, consentendo ai partecipanti di confrontarle direttamente e di rilevare le variazioni salienti. D'altra parte, la valutazione separata offre la possibilità di ottenere valutazioni specifiche per ciascuna fonte energetica, senza l'interferenza di un contesto comparativo.

Si è realizzato un questionario specifico e strutturato che include al suo interno diverse scale di valutazione, domande e item specifici progettati per raccogliere feedback dettagliati. Tutto ciò verrà approfondito nel capitolo successivo dedicato alla metodologia della ricerca.

In conclusione, la valutazione congiunta e separata ha rappresentato la manipolazione centrale del nostro studio, consentendoci di acquisire una visione delle preferenze e delle percezioni dei partecipanti riguardo alle centrali nucleari e alle centrali fotovoltaiche.

## **4. METODOLOGIA E STRUMENTI**

### 4.1 CAMPIONE

La ricerca è stata realizzata dal team di ricerca del JDMLab del Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione (DPSS) dell'Università degli Studi di Padova. Nel contesto della presente ricerca sperimentale la raccolta dati ha visto la partecipazione di un ampio campione di persone, tutti i partecipanti hanno più di 18 anni e hanno aderito volontariamente. Il tempo necessario per la compilazione è stata di circa 20 minuti. E' stata inizialmente fornita una breve esposizione sul contenuto, lo scopo della ricerca e una descrizione sulla struttura del questionario, che si presentava in tre parti: la prima contenente domande relative all'atteggiamento personale verso una o più tecnologie energetiche, la seconda su domande relative ad alcune caratteristiche individuali ed infine domande sociodemografiche. Contestualmente, sono stati forniti il testo informativo per il trattamento dei dati, nel quale sono state descritte le finalità, le modalità di trattamento, diffusione e conservazione dei dati; e poi il consenso per la partecipazione alla ricerca e al trattamento dei dati personali.

Il periodo di svolgimento della ricerca è stato tra Aprile e Settembre 2023 e hanno partecipato un numero totale di 790 soggetti. Per garantire la qualità e l'affidabilità dei dati, sono stati adottati dei criteri di selezione rigorosi nella scelta dei partecipanti da includere nell'analisi. In primo luogo, sono stati esclusi tutti i partecipanti che non avevano completato l'intero questionario per evitare potenziali bias o informazioni incomplete che avrebbero potuto compromettere l'analisi.

Durante l'analisi preliminare dei dati, si è notato come 2 partecipanti non avessero superato l'*attention check*, un controllo inserito nel questionario per assicurarsi che i partecipanti stessero prestando attenzione e rispondendo in modo autentico. Questi individui sono stati esclusi per mantenere la qualità del campione. In aggiunta, è stata data notevole attenzione alle informazioni sul genere raccolte, andando ad individuare 26 partecipanti, i quali hanno scelto l'opzione "preferisco non rispondere" quando è stata posta loro la domanda relativa al genere, e in più ulteriori 10 partecipanti hanno indicato un genere diverso da maschile e femminile. Dato che il genere è una delle variabili demografiche maggiormente importanti nell'analisi e



visto anche il basso numero di partecipanti in queste categorie, è stato deciso di escludere questi partecipanti per garantire una chiara categorizzazione.

Il campione finale, perciò, è costituito da 752 soggetti, con una distribuzione di età tra i 18 e gli 85 anni.

## 4.2 PROCEDURA E STRUMENTI

Per la presente ricerca sulla percezione dell'energia prodotta da centrali fotovoltaiche e da centrali nucleari è stato sviluppato un questionario strutturato costituito da differenti scale di misura realizzato attraverso il software *Qualtrics*. Il questionario è stato suddiviso in diverse sezioni, ciascuna volta ad indagare degli aspetti specifici riguardo la valutazione congiunta e separata dell'energia solare e nucleare e contestualmente, delle centrali fotovoltaiche e delle centrali nucleari.

Il questionario è stato sottoposto a tre diversi gruppi di partecipanti e costituiscono tre differenti condizioni sperimentali, che si distinguono in base alla tipologia e alla modalità di tecnologia energetica presentata. La prima condizione, nell'ambito delle condizioni della valutazione separata, ha presentato ai partecipanti informazioni e immagini rappresentative delle centrali fotovoltaiche, mentre la seconda, sempre secondo la modalità di valutazione separata, è stata costruita focalizzandosi esclusivamente sulle centrali nucleari. Infine, la terza condizione, presentata secondo la modalità di valutazione congiunta, ha integrato le informazioni e le immagini relative sia alle centrali fotovoltaiche sia alle centrali nucleari.

Il questionario è stato distribuito online attraverso vari canali di comunicazione, come per esempio i social media. Una volta dato il consenso a partecipare a questa ricerca, i partecipanti sono stati indirizzati alla prima sezione del questionario, in cui è stato chiesto di esprimere il loro grado di favorevolezza verso la costruzione di solar farms e/o centrali nucleari, in base alla condizione sperimentale presentata, utilizzando una scala da 1 “per niente favorevole” a 9 “estremamente favorevole. Questo *item* mira a comprendere il livello di accettazione della tecnologia energetica. Nel paragrafo successivo è stata presentata o sono state presentate, in funzione del fatto che il partecipante appartenesse a una delle condizioni che prevedevano la valutazione separata o la valutazione congiunta, le descrizioni e le immagini inerenti le centrali

fotovoltaiche e le centrali nucleari. Di seguito vengono illustrate le descrizioni e le immagini di entrambe le fonti energetiche scelte per la valutazione.

---

## CENTRALI FOTOVOLTAICHE



Le centrali fotovoltaiche, meglio note come solar farms, sono costituite da centinaia di migliaia di pannelli solari installati in un ampio terreno che trasformano l'energia solare in energia elettrica (si vedano esempi in foto). La produzione di energia proviene quindi da una fonte rinnovabile, non soggetta a esaurimento: il sole. La

produzione di tale energia non avviene in modo continuo, perché varia in funzione della presenza del sole.



La costruzione di una solar farm richiede circa 1-2 anni e necessita di un terreno di dimensioni molto elevate: per produrre 1.000 megawatt di energia è necessario occupare un terreno di circa 120 km<sup>2</sup>, di conseguenza impianti più piccoli producono minori quantità di energia. Il solare ha il fattore di capacità tra i più bassi tra le varie fonti energetiche: in media,

una solar farm in funzione produce energia per il 27% del tempo. Produrre 1 kilowattora (kWh) di elettricità con il fotovoltaico nel 2020 è costato in media nel mondo circa €3.50.

In quanto ad emissioni di anidride carbonica, l'energia delle solar farms emette circa 90 grammi di CO<sub>2</sub>eq/kWhel (rispetto ai 600-1.200 grammi di CO<sub>2</sub>eq/kWhel del carbone). I pannelli delle solar farms hanno una vita media di 25 anni e sono composti da materiali riciclabili che possono essere recuperati per oltre il 90%.

## CENTRALI NUCLEARI



Le centrali a fissione nucleare di terza e quarta generazione sono impianti industriali caratterizzati dalla presenza di uno o più reattori nucleari che trasformano l'energia nucleare in energia elettrica (si vedano esempi in foto). La produzione di energia proviene quindi da una fonte non rinnovabile, soggetta a esaurimento: l'uranio. La produzione di tale energia avviene in modo continuo.



La costruzione di una centrale richiede da 7 a 15 anni e necessita di un terreno di dimensioni ridotte: una centrale di piccole dimensioni che produce 1.000 MEGAWatt di energia occupa un terreno di circa 1.6 km<sup>2</sup>, quindi impianti più grandi possono produrre maggiori quantità di energia. Il nucleare ha il fattore

di capacità più alto tra le varie fonti energetiche: in media, una centrale nucleare è in funzionamento e produce energia per il 93% del tempo. Produrre 1 kilowattora (kWh) di elettricità con il nucleare nel 2020 è costato in media nel mondo circa €15.

In quanto ad emissioni di anidride carbonica, l'energia delle centrali nucleari emette circa 10-130 grammi di CO<sub>2</sub>eq/kWhel (rispetto ai 600-1.200 grammi di CO<sub>2</sub>eq/kWhel del carbone).

Le centrali nucleari moderne hanno una vita operativa minima di 60 anni e lo smaltimento dei rifiuti nucleari prodotti dalle centrali richiede l'occupazione di grandi spazi per periodi molto lunghi e con costi elevati.

---

Successivamente alle descrizioni, sono state proposte, per ogni condizione sperimentale, una serie di domande chiuse al fine di esplorare l'atteggiamento dei partecipanti riguardo alla o alle tecnologie energetiche precedentemente descritte.

La prima di queste sezioni è stata dedicata alla valutazione della valenza e dell'arousal dei soggetti in relazione a specifici stimoli o situazioni. La valenza si riferisce alla qualità positiva o negativa di un'emozione, mentre l'arousal riguarda l'intensità di questa emozione. I

partecipanti sono stati invitati a valutare la loro reazione emotiva a vari stimoli su una scala da 1 (valenza negativa/arousal basso) a 9 (valenza positiva/arousal alto).

Nella seguente sezione, i partecipanti hanno espresso il loro grado di favorevolezza verso determinate affermazioni o situazioni, utilizzando una scala Likert da 1 (per niente favorevole) a 7 (molto favorevole).

Dopodiché, nella sezione “Proporzione dell’Energia attuale e ottimale” i partecipanti sono stati sollecitati a indicare la loro percezione della proporzione attuale di energia derivante da diverse fonti e la loro visione ottimale di come dovrebbe essere distribuita l’energia in futuro.

Poi, nella sezione relativa alla “Disponibilità ad investire” è stata indagata la disponibilità dei partecipanti ad investire in specifiche tecnologie o soluzioni energetiche. Sono state proposte diverse opzioni, e i soggetti hanno dovuto indicare quanto sarebbero stati disposti a investire in ciascuna di esse.

Infine, nell’ultima porzione è stata indagata la percezione del rischio associato a diverse fonti energetiche e alle relative implicazioni ambientali. I partecipanti hanno dovuto esternare il loro grado di preoccupazione su una scala da 1 (per niente preoccupato) a 9 (estremamente preoccupato).

Il questionario ha poi indagato ulteriori elementi riguardanti il comportamento dei partecipanti nell’ambito delle azioni pro-ambientali chiedendo loro di stimare la frequenza con cui adottano tali comportamenti e, se tali comportamenti fossero guidati da motivazioni ambientali o motivazioni economiche, utilizzando una scala Likert da 1 (Mai) a 9 (Sempre). Di seguito sono riportati i comportamenti oggetto di valutazione:

- Tenere il riscaldamento in casa alla temperatura ideale raccomandata di circa 19°;
- Fare la raccolta differenziata dei rifiuti;
- Spegnerne la luce uscendo da una stanza;
- Spegnerne le modalità di standby degli elettrodomestici o dei dispositivi elettronici;
- Utilizzare mezzi di trasporto pubblici (es. bus, tram);
- Andare a piedi o in bicicletta invece di utilizzare l’auto;
- Smaltire correttamente le pile usate;

- Aspettare di avere un carico completo per usare la lavatrice o la lavastoviglie;

In seguito, sono state presentate una serie di domande relative alla percezione delle nuove tecnologie energetiche.

La prima scala adottata è stata la *Risk Perception of Climate Change* (Percezione del rischio del cambiamento climatico). Questa tipologia di valutazione è stata adattata dalla scala di van der Linden (2015) e integrata con alcuni item costruiti *ad hoc* per questo studio. Gli intervistati sono stati chiamati a valutare, su una scala da 1 (Per niente rischioso) a 9 (Estremamente rischioso), quanto ritenevano rischioso il cambiamento climatico per diverse categorie, come la salute, l'ambiente e le future generazioni.

La *Environmental Schwartz Values Scale* (Scala dei Valori Ambientali di Schwartz), proposta da Steg et al. (2014), uno strumento psicometrico sviluppato per valutare l'orientamento dei valori degli individui verso l'ambiente. Gli intervistati hanno valutato l'importanza di diversi valori su una scala da 0 (Non importante) a 7 (Di estrema importanza). Questa scala si basa sull'omonima teoria sviluppata da Schwartz che postula come i valori siano concetti o credenze trascendenti riguardanti obiettivi desiderabili che variano in base alla loro importanza e guidano le azioni delle persone stesse. La scala è composta da quattro sotto-scale principali ognuna delle quali rappresenta una dimensione distinta dell'orientamento dei valori verso l'ambiente:

- *Hedonic* (edonico), misura i valori legati al piacere personale e al comfort individuale. Gli individui con alti punteggi in questa scala tendono a dare priorità al proprio benessere e al piacere immediato, a discapito delle valutazioni verso l'ambiente;
- *Egoistic* (egocentrico), si concentra sui benefici personali e sugli interessi individuali. Le persone con punteggi elevati tendono a valutare le questioni ambientali in termini di come queste possono influenzare direttamente il loro status o benessere economico;
- *Altruistic* (altruista), la sottoscala altruistica valuta l'importanza data al benessere degli altri e alla comunità nel suo insieme. Gli individui con punteggi elevati tendono a considerare l'ambiente in termini di come le sue condizioni possono influenzare gli altri e la società in generale;
- *Biospheric* (biosferico), è la dimensione centrale della *Environmental Schwartz Value Scale* e si concentra sui valori legati alla natura e all'ambiente in sé. Le persone con punteggi elevati in questa dimensione vedono l'ambiente come un valore in sé e si preoccupano della sua protezione indipendentemente dai benefici personali o sociali.

In sintesi, questa scala di misurazione, attraverso le quattro sottoscale, permette di cogliere una serie di valori che vanno dal puramente personale ed egoistico al collettivo e biosferico.

Infine, sono state chieste le seguenti domande sociodemografiche:

- Genere: le opzioni fornite sono state "Femmina", "Maschio", "Non-binario, altra identificazione (specificare)" e "Preferisco non rispondere".
- Grado di Istruzione: è stato chiesto ai partecipanti di indicare il più alto grado di istruzione conseguito. Le opzioni hanno avuto un range dalla "Scuola Media o inferiore" fino alla "Specializzazione/Dottorato di Ricerca".
- Orientamento Politico: le opzioni fornite sono state "Estrema sinistra", "Sinistra", "Centro sinistra", "Centro", "Centro destra", "Destra", "Estrema destra"
- Reddito Familiare Annuo: ai partecipanti è stato chiesto di indicare la fascia che meglio caratterizzava il loro reddito familiare annuo.
- Gestione del Reddito: ha indagato la capacità della famiglia del partecipante di arrivare a fine mese, con opzioni che sono state da "Con molta difficoltà" a "Molto facilmente".
- Status Familiare: gli intervistati hanno indicato il loro status familiare, con opzioni come "Celibe/Nubile", "Sposato/a", "Convivente", "Relazione stabile", "Separato/Divorziato/a", "Vedovo/a", e "Altro".
- Presenza di Figli: è stato chiesto ai partecipanti se avessero figli.
- Provincia di Residenza.

### 4.3 OBIETTIVI E IPOTESI DI RICERCA

Data l'urgenza di contrastare il cambiamento climatico e la crescente importanza di soluzioni energetiche sostenibili con basso impatto di rilascio di gas serra, risulta fondamentale esplorare gli atteggiamenti e le percezioni soggettive delle persone relativamente alle diverse fonti energetiche. Nello specifico, sono state considerate le centrali fotovoltaiche di grandi dimensioni, dette anche solar farms, e le centrali nucleari che sfruttano il processo di fissione per generare energia. L'obiettivo principale della presente ricerca è testare se l'atteggiamento delle persone nei confronti del nucleare e del solare differiscono a seconda che le informazioni

relative a queste due fonti di energia vengano presentate insieme (valutazione congiunta) oppure in modo isolato (valutazione separata).

Sulla base della letteratura scientifica, dei dati raccolti e delle analisi preliminari, sono state formulate le seguenti ipotesi dettagliate:

- **Ipotesi sul grado di Favore:** si ipotizza che le solar farms saranno percepite in modo più positivo rispetto alle centrali nucleari; perciò, la seguente ipotesi si basa sull'idea che le energie rinnovabili, come il solare, sono generalmente viste come più pulite e sostenibili. Si prevede che questa tendenza si manifesti indipendentemente dalla modalità di presentazione, ma che nella condizione di valutazione congiunta il grado di favore nei confronti delle solar farms sia ancora più alto.
- **Ipotesi sulla percezione del rischio:** si ipotizza che le centrali nucleari, data la loro natura e la percezione dei potenziali rischi associati, saranno percepite come significativamente più rischiose rispetto alle solar farms. Questa percezione potrebbe essere amplificata nella modalità di valutazione separata, dove ogni fonte energetica è valutata isolatamente, senza confronti diretti.
- **Ipotesi sulla disponibilità ad investire:** si ipotizza che, dato l'elevato grado di favore percepito nei confronti delle solar farms e la percezione di minor rischio associato, i partecipanti mostreranno una maggiore propensione a investire personalmente e a sostenere investimenti pubblici in questa tecnologia rispetto alle centrali nucleari. Sebbene questa tendenza possa variare in base alla modalità di presentazione, si prevede che la direzione dell'effetto rimanga costante sia per la volontà di investimento personale sia per quella pubblica
- **Ipotesi sulla Scala dei Valori Ambientali di Schwartz:** si ipotizza che gli individui con punteggi elevati nella sottoscala Biospheric mostreranno un maggiore grado di favore verso le solar farms rispetto alle centrali nucleari, data la loro preoccupazione intrinseca per l'ambiente. Al contrario, coloro che presenteranno punteggi elevati nelle sottoscale Hedonic ed Egoistic potrebbero non mostrare una chiara preferenza tra le due fonti energetiche, poiché le loro decisioni potrebbero essere guidate da considerazioni di benessere o vantaggi di tipo personale. Infine, coloro che presenteranno punteggi elevati nella sottoscala Altruistic potrebbero mostrare un grado di favore variabile, influenzati dalla percezione del beneficio collettivo delle diverse fonti energetiche.

## **5. RISULTATI E DISCUSSIONE**

### 5.1 ANALISI DESCRITTIVE

In questo capitolo verranno presentati i dati emersi riguardanti le caratteristiche dei partecipanti e le analisi descrittive delle scale di misura utilizzate durante la ricerca. I dati saranno illustrati in base alle tre condizioni sperimentali proposte durante la ricerca: valutazione congiunta di *solar farms* e centrali nucleari; valutazione separata delle centrali nucleari e la valutazione separata delle *solar farms*. In conclusione, nell'ultimo paragrafo sono state analizzate le statistiche descrittive di diverse scale di misura e sono state anche analizzate le interazioni tra fonte energetica e modalità di valutazione per le scale sul grado favore e la disponibilità ad investire, sia a livello personale che pubblico.

#### 5.1.1 VALUTAZIONE CONGIUNTA SOLAR FARMS E CENTRALI NUCLEARI

Nel contesto della condizione sperimentale della Valutazione congiunta è stato raccolto un campione composto da 242 partecipanti. Le principali caratteristiche dei partecipanti sono descritte in Tabella 1.

**Tabella 1.** Le caratteristiche sociodemografiche dei partecipanti per la condizione di Valutazione congiunta.

<b><u>Parametro</u></b>	<b><u>Valutazione congiunta</u></b>	<b><u>Parametro</u></b>	<b><u>Valutazione congiunta</u></b>
<b>Campione valido</b>	<b>242</b>	<b>Istruzione</b>	
<b>Età</b>		Scuola media o inferiore	19 (7,85%)
Media età	40,41	Scuola superiore	68 (28,10%)
Deviazione standard (età)	17,48	Laurea triennale	71 (29,34%)
Range Età	18-85	Laurea magistrale	65 (26,86%)
<b>Distribuzione genere</b>		Specializzazione/Dottorato di Ricerca	19 (7,85%)



Genere Femminile	145 (59,92%)	<b>Orientamento politico</b>	
Genere maschile	97 (40,08%)	Centro	46 (19%)
<b>Reddito sopravvivenza mensile</b>		Centro destra	28 (11,57%)
Media	4,29	Centro sinistra	66 (27,27%)
Deviazione Standard	1,44	Destra	17 (7,025%)
Range	1-6	Estrema destra	1 (0,41%)
<b>Reddito familiare annuo</b>		Estrema sinistra	9 (3,72%)
15-22K	52 (21,49%)	Sinistra	75 (31%)
22-30K	43 (17,77%)	<b>Status</b>	
30-38K	26 (10,74%)	Altro	7 (2,90%)
38-45K	24 (9,92%)	Celibe/Nubile	90 (37,19%)
<15K	30 (12,40%)	Convivente	19 (7,85%)
>45K	33 (13,64%)	Relazione stabile	21 (8,68%)
Idk	12 (4,96%)	Separato/divorziato	10 (4,13%)
Non voglio rispondere	22 (9,09%)	Sposato/a	85 (35,12%)
		Vedovo/a	10 (4,13%)
		<b>Figli</b>	
		No	143 (59,10%)
		Preferisco non rispondere	3 (1,24%)
		<b>Si</b>	96 (39,67%)

### 5.1.2 VALUTAZIONE SEPARATA CENTRALI NUCLEARI

Nel contesto della condizione sperimentale della Valutazione separata, per quanto riguarda l'energia nucleare e nello specifico le centrali nucleari è stato raccolto un campione composto da 237 partecipanti.

Le principali caratteristiche dei partecipanti sono descritte in Tabella 2.

**Tabella 2.** Caratteristiche sociodemografiche dei partecipanti nella condizione di valutazione separata per le centrali nucleari.

<u>Parametro</u>	<u>Valutazione Separata CN</u>	<u>Parametro</u>	<u>Valutazione separata CN</u>
<b>Campione valido</b>	<b>237</b>	<b>Istruzione</b>	
<b>Età</b>		Scuola media o inferiore	11 (4,64%)
Media età	38,57	Scuola superiore	87 (36,71%)
Deviazione standard (età)	16,18	Laurea triennale	69 (29,11%)
Range Età	18-81	Laurea magistrale	62 (26,16%)
<b>Distribuzione genere</b>		Specializzazione/Dottorato di Ricerca	8 (3,38%)
Genere Femminile	129 (54,43%)	<b>Orientamento politico</b>	
Genere maschile	108 (45,57%)	Centro	45 (18,99%)
<b>Reddito sopravvivenza mensile</b>		Centro destra	30 (12,66%)
Media	4,24	Centro sinistra	66 (27,85%)
Deviazione Standard	1,41	Destra	22 (9,28%)
Range	1-6	Estrema destra	0 (0%)
<b>Reddito familiare annuo</b>		Estrema sinistra	11 (4,64%)
15-22K	45 (18,99%)	Sinistra	63 (26,58%)
22-30K	49 (20,675%)	<b>Status</b>	

30-38K	31 (13,08%)	Altro	2 (0,84%)
38-45K	24 (10,13%)	Celibe/Nubile	97 (40,93%)
<15K	30 (12,66%)	Convivente	27 (11,40%)
>45K	28 (11,81%)	Relazione stabile	24 (10,13%)
Idk	15 (6,33%)	Separato/divorziato	8 (3,38%)
Non voglio rispondere	15 (6,33%)	Sposato/a	75 (31,65%)
		Vedovo/a	4 (1,69%)
		<b>Figli</b>	
		No	150 (63,29%)
		Preferisco non rispondere	8 (3,38%)
		<b>Si</b>	79 (33,33%)

### 5.1.3 VALUTAZIONE SEPARATA ENERGIA SOLARE

Nel contesto della condizione sperimentale della Valutazione separata, per quanto riguarda l'energia solare e nello specifico le *solar farms* è stato raccolto un campione composto da 273 partecipanti. Le principali caratteristiche dei partecipanti sono descritte in Tabella 3.

**Tabella 3.** Caratteristiche sociodemografiche dei partecipanti nella condizione di Valutazione separata per le *Solar farms*

<u>Parametro</u>	<u>Valutazione separata SF</u>	<u>Parametro</u>	<u>Valutazione separata</u>
<b>Campione valido</b>	<b>273</b>	<b>Istruzione</b>	
<b>Età</b>		Scuola media o inferiore	20 (7,33%)
Media età	38,94	Scuola superiore	93 (34,07%)
Deviazione standard (età)	16,305	Laurea triennale	76 (27,84%)

Range Età	18-76	Laurea magistrale	73 (26,74%)
<b>Distribuzione genere</b>		Specializzazione/Dottorato di Ricerca	11 (4,03%)
Genere Femminile	157 (57,51%)	<b>Orientamento politico</b>	
Genere maschile	108 (42,49%)	Centro	51 (18,68%)
<b>Reddito sopravvivenza mensile</b>		Centro destra	36 (13,19%)
Media	4,30	Centro sinistra	89 (32,60%)
Deviazione Standard	1,36	Destra	8 (2,93%)
Range	1-6	Estrema destra	1 (0,37%)
<b>Reddito familiare annuo</b>		Estrema sinistra	13(4,76%)
15-22K	41 (15,02%)	Sinistra	75 (27,47%)
22-30K	59 (21,61%)	<b>Status</b>	
30-38K	37 (13,55%)	Altro	2 (0,73%)
38-45K	26 (9,52%)	Celibe/Nubile	108 (39,56%)
<15K	40 (14,65%)	Convivente	35 (12,82%)
>45K	36 (13,19%)	Relazione stabile	222 (8,06%)
Idk	17 (6,23%)	Separato/divorziato	7 (2,56%)
Non voglio rispondere	17 (6,23%)	Sposato/a	96 (35,165%)
		Vedovo/a	3 (1,10%)
		<b>Figli</b>	
		No	160 (58,61%)
		Preferisco non rispondere	5 (1,83%)
		<b>Si</b>	108 (39,56%)

#### 5.1.4 STATISTICHE DESCRITTIVE E ANALISI DELLE SCALE DI MISURAZIONE

Per quanto riguarda la distribuzione delle risposte dei partecipanti si è deciso di dare maggior risalto alle scale “*Environmental Schwartz Value Scale*”, la scala dei comportamenti proambientali, la scale di misura riguardo la favorevolezza e la disponibilità ad investire rispetto alle fonti energetiche presentate, andando a calcolare le statistiche descrittive di distribuzione e di dispersione insieme al calcolo dell’alpha di Cronbach. L’alpha di Cronbach è un indice statistico di affidabilità utilizzato per valutare la coerenza interna di una determinata scala di valutazione.

##### **Environmental Schwartz Value Scale**

In sintesi, questa scala di misurazione, attraverso le quattro sotto-scale, permette di cogliere una serie di valori che vanno dal puramente personale ed egoistico al collettivo e biosferico.

I valori delle Alpha di Cronbach delle quattro sottoscale sono state le seguenti:

HEDONISTIC Alpha di Cronbach: 0,79

EGOISTIC Alpha di Cronbach: 0,83

ALTRUISTIC Alpha di Cronbach: 0,81

BIOSPHERIC Alpha di Cronbach: 0,89

L’analisi descrittiva sulle quattro sotto-scale ha mostrato i seguenti risultati per le tre diverse condizioni sperimentali Valutazione congiunta, Valutazione separata centrali nucleari e Valutazione separata Solar farms

Tabella 4. Statistiche descrittive Hedonic, Egoistic, Altruistic e Biospheric

<b>Sottoscala</b>	<b>Condizione sperimentale</b>	<b>Media</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
Hedonic	VC	5,32	1,39	0	7
Hedonic	VS cn	5,18	1,26	0,67	7
Hedonic	VS sf	5,33	1,18	1	7
Egoistic	VC	3,37	1,65	-0,4	6,8
Egoistic	VS cn	2,97	1,55	-1	7

Egoistic	VS sf	3,33	1,66	0,6	7
Altruistic	VC	6,23	0,95	2,5	7
Altruistic	VS cn	6,34	0,94	2	7
Altruistic	VS sf	6,29	0,98	0,5	7
Biospheric	VC	6,07	1,12	2	7
Biospheric	VS np	6,18	0,97	2	7
Biospheric	VS sf	6,13	1,06	0,5	7

### Comportamenti Proambientali

Per quanto riguarda i comportamenti proambientali, i dati sono stati raccolti attraverso una serie di domande che miravano a valutare le azioni quotidiane degli individui volte a ridurre l'impatto ambientale. Il valore della Alpha di Cronbach per questa scala è stata di 0,75.

L'analisi descrittiva rispetto a questa scala di misurazione ha fornito i seguenti risultati per le tre diverse condizioni sperimentali Joint Evaluation, Separate Evaluation nuclear power e Separate Evaluation Solar farms.

Tabella 5. Statistiche descrittive comportamenti proambientali

Scala	Condizione sperimentale	Media	Deviazione standard	Minimo	Massimo
Comp. pro	VC	6,35	1,13	3,08	9
Comp. pro	VS cn	6,55	1,05	3,69	8,85
Comp. pro	VS sf	6,28	1,165	2,08	8,69

### Analisi del grado di favore

Il grado di favore verso le diverse fonti di energia è stato misurato prima e dopo l'esposizione alle informazioni fornite. Questa analisi è fondamentale per comprendere se e come le opinioni dei partecipanti sono cambiate in seguito alla manipolazione sperimentale. Per arrivare a questi risultati si è deciso di calcolare la differenza di favore (DIFFERENZA DI FAVORE = FAVORE POST - FAVORE PRE). Valori positivi indicano un aumento del grado di favore dalla valutazione pre a quella post; valori negativi indicano invece una diminuzione del grado di favore alla valutazione post rispetto a quella pre. Di seguito, è illustrata una tabella che riassume i valori calcolati in base alle condizioni sperimentali presentate.

**Tabella 6.** Statistiche descrittive relative alla differenza del grado di favore per le *solar farms* e le centrali nucleari nelle tre condizioni sperimentali.

<b>Variabile</b>	<b>Valutazione</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Deviazione Standard</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
Solar Farms (SE)	Differenza Favore	273	-0.432	1.469	-8.000	7.000
Nuclear Power (SE)	Differenza Favore	237	-0.101	1.301	-6.000	5.000
Solar Farms (JE)	Differenza Favore	242	-0.277	1.040	-7.000	3.000
Nuclear Power (JE)	Differenza Favore	242	-0.401	1.361	-5.000	8.000

Dalla tabella si può osservare che in tutte le condizioni il grado di favore tende a diminuire dal pre al post. Questo suggerisce che l'esposizione alle informazioni ha avuto un impatto sulle opinioni dei partecipanti, portandoli a rivedere la loro valutazione iniziale delle diverse fonti di energia. In particolare, il grado di favore nei confronti delle solar farms ha mostrato una diminuzione sia nella valutazione congiunta (JE) sia nella valutazione separata (SE). Analogamente, anche il grado di favore nei confronti dell'energia nucleare ha mostrato una tendenza alla diminuzione in entrambe le modalità di valutazione.

Si è poi deciso di analizzare l'interazione tra la fonte di energia (centrali nucleari vs. solar farms) e la modalità di valutazione (congiunta vs. separata) rispetto al grado di favore. Per condurre questa analisi, è stata utilizzata la formula proposta da Hsee (1996):

$$t = (M_{\text{jointA}} - M_{\text{jointB}}) - (M_{\text{sepA}} - M_{\text{sepB}}) / \sqrt{((S_{\text{joint}}^2 / N_{\text{joint}}) + (S_{\text{sepA}}^2 / N_{\text{sepA}}) + (S_{\text{sepB}}^2 / N_{\text{sepB}}))}$$

Dove: M rappresenta la media; S rappresenta la deviazione standard; N rappresenta il numero totale di osservazioni e gli indici "A" e "B" rappresentano rispettivamente le solar farm e l'energia nucleare.

L'analisi ha rivelato una interazione significativa tra la fonte di energia e la modalità di valutazione con valori  $t=3,62$   $p<0,05$  e  $d=0,27$ . In particolare, per verificare quali valori medi differiscono tra loro sono state confrontate le medie tra le diverse fonti di energia:

- Valutazione Congiunta: la differenza tra solar farms e centrali nucleari è  $t=1,13$   $df=482$   $p\text{-value}= 0,26$  ne consegue che non c'è una differenza significativa nel grado di favore tra le solar farm e l'energia nucleare in quanto entrambe le forme di energia hanno mostrato una diminuzione simile del grado di favore.
- Valutazione separata: la differenza tra solar farms e centrali nucleari è  $t=-2,675$   $df=508$   $p\text{-value} <0,05$  ne consegue che c'è una differenza significativa nel grado di favore, nello specifico il favore nei confronti dell'energia nucleare diminuisce in misura maggiore rispetto alle solar farms.

Invece, per quanto riguarda l'analisi delle differenze tra modalità valutazione di nota che, per quanto riguarda le solar farms c'è una differenza marginalmente significativa in cui il grado di favore diminuisce maggiormente nella valutazione separata; mentre per le centrali nucleari non si evidenzia una differenza significativa.

### **Disponibilità ad investire (*Willingness to Invest*)**

#### Disponibilità ad investire a livello personale

La Disponibilità ad investire a livello personale rappresenta la disponibilità degli individui a investire nelle diverse fonti di energia, in particolare nelle centrali nucleari e nelle solar farms.

Statistiche descrittive della Disponibilità ad investire a livello personale:

**Tabella 7.** Statistiche descrittive della variabile Disponibilità ad investire in *solar farms* e centrali nucleari nelle condizioni di valutazione separata e congiunta.

	<b>Solar Farms (VS)</b>	<b>Centrali Nucleari (VS)</b>	<b>Solar Farms (VC)</b>	<b>Centrali Nucleari (VC)</b>
<b>N</b>	273	237	242	242
<b>Media</b>	5.685	3.10	6.62	3.09
<b>Std. Deviazione</b>	2.22	2.45	2.18	2.37
<b>Minimo</b>	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>Massimo</b>	9.000	9.000	9.000	9.000



Da queste statistiche, si può osservare che la disponibilità a investire nelle solar farms è generalmente più alta rispetto alle centrali nucleari, sia nella valutazione congiunta (JE) che separata (SE). Questi risultati suggeriscono che gli individui sono generalmente più favorevoli a investire nelle solar farms rispetto alle centrali nucleari ma tuttavia, è interessante notare come la disponibilità a investire nelle solar farms è leggermente più alta quando valutata congiuntamente rispetto alla valutazione separata.

Si è poi deciso di analizzare l'interazione della distribuzione delle medie tra la fonte di energia (centrali nucleari vs. solar farms) e la modalità di valutazione (congiunta vs. separata) rispetto alla disponibilità di investire a livello personale. L'analisi ha rivelato una significatività dando come valori  $t=5,81$   $p<0,001$  e  $d=0,43$  suggerendo una differenza statisticamente significativa tra le medie. In particolare, per verificare quali medie differiscono tra loro sono state confrontate le medie tra le diverse fonti di energia:

- Valutazione congiunta: la differenza tra solar farms e centrali nucleari è  $t=17,46$   $df=482$   $p\text{-value}< 0,001$ ; ne consegue che c'è una differenza significativa nella disponibilità personale ad investire con una netta preferenza verso le *solar farms* come dimostra il valore  $t$  significativamente elevato;
- Valutazione separata: la differenza tra solar farms e centrali nucleari è  $t=12,51$   $df=508$   $p\text{-value} <0,001$  ne consegue che c'è una differenza significativa nella disponibilità personale ad investire con una netta preferenza verso le *solar farms* come dimostra il valore  $t$  significativamente elevato però meno elevata rispetto alla valutazione congiunta.

Invece, per quanto riguarda l'analisi delle differenze tra modalità di valutazione congiunta e separata:

- Solar farms: la differenza tra le due valutazioni è  $t(513)=4,84$   $p\text{-value}<0,001$   $d= 0,43$ ; ne consegue che c'è una significatività maggiore nel contesto della valutazione congiunta, suggerendo che, quando le *solar farms* sono valutate insieme alle centrali nucleari, le persone sono più propense ad investire in queste;
- Centrali nucleari: la differenza tra le due valutazioni è  $t(477)=0,41$   $p\text{-value}= 0,68$   $d= 0,37$ ; ne consegue che non risultano differenze significative tra le due modalità, suggerendo che la modalità di valutazione non influisce sulla volontà personale di investire nelle centrali nucleari

### Disponibilità ad investire a livello pubblico

La WTI pubblica rappresenta la disponibilità delle persone ad investire in maniera pubblica nelle diverse fonti di energia, ovvero la propensione collettiva o pubblica ad investire verso le *solar farms* e le centrali nucleari. Questa misura può rappresentare un indicatore cruciale per valutare l'accettazione e il sostegno della società verso le diverse fonti energetiche. Le Statistiche descrittive della WTI pubblica sono:

**Tabella 8.** Statistiche descrittive della variabile Disponibilità ad investire con fondi pubblici in *solar farms* e centrali *nucleari* nelle condizione di valutazione separata e congiunta.

	<b>Solar Farms (VS)</b>	<b>Centrali Nucleari(VS)</b>	<b>Solar Farms (VC)</b>	<b>Centrali Nucleari (VC)</b>
<b>N</b>	273	237	242	242
<b>Media</b>	7,30	4,20	7,60	3,90
<b>Std. Deviazione</b>	1,88	2.87	1,88	2.92
<b>Minimo</b>	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>Massimo</b>	9.000	9.000	9.000	9.000

Da queste statistiche, si può osservare che la disponibilità a investire fondi pubblici nelle solar farms è generalmente più alta rispetto alle centrali nucleari, sia nella valutazione congiunta che separata .

Si è poi deciso di analizzare l'interazione della distribuzione delle medie tra la fonte di energia (centrali nucleari vs. solar farms) e la modalità di valutazione (congiunta vs. separata) rispetto alla disponibilità di investire a livello pubblico. L'analisi ha rivelato una significatività dando come valori  $t=3,56$   $p=0,004$  e  $d=0,26$  suggerendo l'esistenza di una differenza tra medie. In particolare, per verificare quali medie differiscono tra loro sono state confrontate le medie tra le diverse fonti di energia:

- Valutazione congiunta: la differenza tra solar farms e centrali nucleari è  $t=16,58$   $df=482$   $p\text{-value} < 0,001$ ; ne consegue che c'è una differenza significativa nella disponibilità pubblica ad investire con una netta preferenza verso le *solar farms* come dimostra il valore  $t$  significativamente elevato;
- Valutazione separata: la differenza tra solar farms e centrali nucleari è  $t=14,62$   $df=508$   $p\text{-value} < 0,001$  ne consegue che c'è una differenza significativa nella disponibilità

pubblica ad investire con una netta preferenza verso le *solar farms* come dimostra il valore *t* significativamente elevato ma meno elevata rispetto alla valutazione congiunta.

Invece, per quanto riguarda l'analisi delle differenze tra modalità valutazione di nota che sia per le *solar farms* che per le centrali nucleari non si evidenzia una differenza significativa.

## 5.2 ANALISI DI CORRELAZIONE

L'analisi delle correlazioni rappresenta uno strumento fondamentale per decifrare le relazioni intrinseche tra variabili in uno studio sperimentale. Nel contesto della presente ricerca, ci si è concentrati sulle correlazioni tra i valori ambientali della *Environmental Schwartz Value Scale*, i comportamenti proambientali e la percezione del rischio legato al cambiamento climatico.

Per analizzare le correlazioni tra le diverse scale di misurazione è stato utilizzato il test non parametrico di Spearman in quanto adatto per dati che non seguono una distribuzione normale ed è anche possibile rilevare relazioni monotone tra variabili offrendo un'analisi robusta e affidabile.

Dall'adozione del test sono emerse diverse correlazioni significative:

- **Percezione del Rischio del Cambiamento Climatico e Comportamenti Proambientali:** la correlazione positiva ( $r = 0.263$ ,  $p < .001$ ) suggerisce che coloro che percepiscono un rischio maggiore legato ai cambiamenti climatici tendono ad adottare più comportamenti pro-ambientali;
- **Percezione del Rischio del Cambiamento Climatico e Valori Edonistici:** anche se la correlazione è positiva ( $r = 0.070$ ), la sua significatività è al limite ( $p = 0.053$ ), suggerendo una possibile relazione debole tra questi due aspetti.
- **Percezione del Rischio del Cambiamento Climatico e Valori Egoistici:** non c'è una correlazione significativa ( $r = -0.028$ ,  $p = 0.439$ ), indicando che la percezione del rischio non è influenzata dai valori egoistici.
- **Percezione del Rischio del Cambiamento Climatico e Valori Altruistici:** una correlazione positiva e significativa ( $r = 0.356$ ,  $p < .001$ ) indica che coloro che hanno valori altruistici elevati tendono a percepire un rischio maggiore legato ai cambiamenti climatici.

- **Percezione del Rischio del Cambiamento Climatico e Valori Biosferici:** Questa è la correlazione più forte rilevata ( $r = 0.453$ ,  $p < .001$ ), suggerendo che le persone che danno grande importanza alla biosfera e all'ambiente tendono a percepire un rischio maggiore associato ai cambiamenti climatici.

Questi risultati evidenziano che esistono correlazioni significative tra la percezione del rischio legato ai cambiamenti climatici e vari aspetti dei valori e dei comportamenti proambientali. In particolare, la percezione del rischio è fortemente correlata ai valori biosferici e altruistici, evidenziando come le persone che attribuiscono grande importanza a questi valori tendono a percepire un rischio maggiore associato agli effetti del cambiamento climatico.

**Tabella 9.** Correlazioni tra percezione del rischio legato al cambiamento climatico, comportamenti pro-ambientali e le quattro sottoscale della *Environmental Schwartz Value Scale*.

Variabile		Risk perception CC	Peb totale	Hedonic	Egoistic	Altruistic	Biospheric
<b>Risk perception CC</b>	<i>r</i> Spearman	-					
	p-value	-					
<b>Peb totale</b>	<i>r</i> Spearman	0,26***	-				
	p-value	<0,001	-				
<b>Hedonic</b>	<i>r</i> Spearman	0,70	-0,04	-			
	p-value	0,053	0,30	-			
<b>Egoistic</b>	<i>r</i> Spearman	-0,028	-0,07*	0,41***	-		
	p-value	0,44	0,04	<0,001	-		
<b>Altruistic</b>	<i>r</i> Spearman	0,356***	0,28***	0,21***	-0,78*	-	
	p-value	<0,001	<0,001	<0,001	0,04	-	
<b>Biospheric</b>	<i>r</i> Spearman	0,453***	0,36***	0,16***	-0,02	0,55***	-
	p-value	<0,001	<0,001	<0,001	0,57	<0,001	-

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Risk perception CC (Percezione del Rischio del Cambiamento Climatico), Peb totale (Comportamenti Proambientali).

## 5.3 MODELLI DI REGRESSIONE

Nel contesto della nostra ricerca, si è deciso optare l'utilizzo di regressioni lineari multipli, che permettono di analizzare l'effetto di più variabili indipendenti su una variabile dipendente. Questa scelta è stata guidata dalla natura dei dati raccolti e dalla necessità di comprendere l'interazione complessa tra diverse scale di valutazione con la favorevolezza prima e con la disponibilità ad investire sia a livello personale che a livello pubblico poi. Le scale prese in considerazione includono la percezione del rischio legato al cambiamento climatico, i valori edonistici, egoistici, altruistici e biosferici e la fonte energetica presentata. L'analisi di regressione permette di determinare l'importanza relativa di ciascuna di queste scale nel prevedere la favorevolezza e la disponibilità ad investire. Inoltre, aiuta ad identificare eventuali interazioni significative tra le variabili, fornendo una comprensione più profonda delle dinamiche sottostanti alle opinioni degli individui sulle fonti di energia.

### 5.3.1 MODELLI DI REGRESSIONE VALUTAZIONE CONGIUNTA

#### **Modello di regressione con grado di favore post descrizione come variabile dipendente**

Il primo modello esaminato ha preso in considerazione come variabile dipendente il grado di favore post descrizione della fonte energetica e come predittori: la percezione del rischio del Cambiamento Climatico, i valori edonistici, egoistici, altruistici e biosferici dei valori di Schwartz insieme alla fonte energetica (centrali nucleari vs, *solar farms*). Sono state anche testate le interazioni tra gli stessi predittori con la fonte energetica.

Da una prima analisi, è emerso che il modello di regressione ha un  $R^2$  di 0,426, ciò indica che circa il 42,6% della varianza del favore post può essere spiegato dalle variabili incluse nel modello. Questo è un risultato significativo, dato un  $p$ -value  $<0.001$ , suggerendo che il modello è in grado di prevedere significativamente il grado di favore post. Successivamente, sono stati calcolati i risultati significativi che hanno illustrato come ciascun predittore abbia influenzato il grado di favore post. I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

**Tabella 10.** Modello di regressione con variabile dipendente Favore post

	<b>Coefficiente</b>	<b>Err.standard</b>	<b><i>t</i></b>	<b><i>p</i>-value</b>
<b>Intercetta (H<sub>0</sub>)</b>	6,01	0,131	45,736	<0,001
<b>Intercetta (H<sub>1</sub>)</b>	8,79	1,245	7,06	<0,001

<b>Risk perception CC</b>	-0,06	0,14	-0,45	0,65
<b>Hedonic</b>	0,14	0,12	1,19	0,235
<b>Egoistic</b>	0,09	0,10	0,89	0,37
<b>Altruistic</b>	-0,84	0,19	-4,50	<0,001
<b>Biospheric</b>	0,03	0,15	0,18	0,86
<b>EnergySource np-sf</b>	-5,14	1,76	-2,92	0,004
<b>RiskPerceptionCC*</b>				
<b>EnergySource np-sf</b>	0,42	0,19	2,15	0,03
<b>Hedonic*</b>				
<b>EnergySource np-sf</b>	0,03	0,165	0,185	0,85
<b>Egoistic*</b>				
<b>EnergySource np-sf</b>	-0,11	0,14	-0,82	0,41
<b>Altruistic*</b>				
<b>EnergySource np-sf</b>	0,94	0,26	3,56	<0,001
<b>Biospheric*</b>				
<b>EnergySource np-sf</b>	-0,05	0,21	-0,22	0,82

Questa tabella fornisce una panoramica dettagliata dei coefficienti associati a ciascuna variabile indipendente nel modello di regressione. Ogni coefficiente rappresenta la variazione prevista nella variabile dipendente, ovvero, viene indicato come per ogni singola unità di aumento del predittore ci si aspetti un aumento o una diminuzione, in funzione del fatto che il valore sia positivo o negativo, del valore del coefficiente in unità della variabile dipendente, tenendo costanti tutte le altre variabili.

Dai risultati ottenuti è emerso che la variabile "Altruistic" ha mostrato un effetto negativo significativo sulla variabile dipendente, con un coefficiente di -0,840 e  $p\text{-value} < 0,001$ . Questo suggerisce che l'altruismo predice significativamente il grado di favore post-esposizione, con i partecipanti più altruisti che tendono a mostrare un minor grado di favore. Anche la variabile "Biospheric" ha mostrato un effetto positivo, ma non significativo, sulla variabile dipendente, con un coefficiente di 0,028 e un  $p\text{-value}$  di 0,86. La variabile indipendente riguardo la fonte energetica ha mostrato un effetto significativo sulla variabile dipendente, suggerendo che la fonte energetica (*solar farms* vs. centrali nucleari) considerata ha un impatto diretto sulle preferenze post descrizione dei partecipanti. Da questo si potrebbe sostenere che la percezione

e l'accettazione di una particolare fonte energetica possono influenzare le opinioni e le decisioni future dei partecipanti. Tutti gli altri predittori non sono risultati statisticamente significativi.

Invece, per le interazioni tra predittori, si è notato come l'interazione tra la percezione del rischio del cambiamento climatico e la fonte energetica ha mostrato un effetto positivo significativo, con un coefficiente di 0,42 e *p-value* di 0,03, suggerendo che l'effetto della percezione del rischio legata ai cambiamenti climatici sul favore post-esposizione era diverso a seconda della categoria di fonte energetica considerata.

Per quanto riguarda le interazioni tra le variabili di valore e la fonte energetica solamente l'interazione con il valore "Altruistic" ha mostrato un effetto significativo, suggerendo che i partecipanti con valori altruistici hanno preferenze diverse a seconda della fonte energetica considerata.

In sintesi, i risultati suggeriscono che la fonte energetica ha un impatto diretto sulle preferenze dei partecipanti, e questo effetto può essere modulato dalla percezione del rischio legata ai cambiamenti climatici e dai valori altruistici dei partecipanti.

### **Modello di regressione con disponibilità ad investire a livello personale come variabile dipendente**

Il secondo modello esaminato ha preso in considerazione come variabile dipendente la disponibilità ad investire a livello personale, ovvero la propensione degli individui a investire personalmente in una determinata fonte di energia e come predittori gli stessi del modello di regressione precedente.

Come prima analisi è stato rilevato come questo modello di regressione abbia un  $R^2$  di 0.437, ciò indica che circa il 43,7% della varianza nella variabile dipendente considerata può essere spiegata dalle variabili indipendenti incluse nel modello. Questo è un risultato significativo, con un *p-value*  $<0.001$ , suggerendo che il modello è in grado di prevedere significativamente la disponibilità ad investire personalmente. Di seguito sono riassunti nella tabella 11 i risultati della regressione lineare multipla.

**Tabella 11.** Modello di regressione con variabile dipendente Disponibilità ad investire a livello personale.

	<b>Coefficiente</b>	<b>Err.standard</b>	<b><i>t</i></b>	<b><i>p-value</i></b>
<b>Intercetta (H<sub>0</sub>)</b>	4,81	0,132	36,47	<0,001
<b>Intercetta (H<sub>1</sub>)</b>	5,45	1,24	4,40	<0,001

<b>Risk perception CC</b>	0,08	0,14	0,59	0,56
<b>Hedonic</b>	0,14	0,12	1,18	0,24
<b>Egoistic</b>	0,11	0,10	1,09	0,28
<b>Altruistic</b>	-0,55	0,19	-2,98	0,003
<b>Biospheric</b>	0,12	0,15	0,76	0,45
<b>EnergySource np-sf</b>	-3,10	1,75	-1,77	0,08
<b>RiskPerceptionCC*</b>	0,34	0,19	1,78	0,08
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Hedonic*</b>	-0,14	0,16	-0,85	0,40
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Egoistic*</b>	-0,17	0,14	-1,20	0,23
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Altruistic*</b>	0,46	0,26	1,75	0,08
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Biospheric*</b>	0,40	0,22	1,85	0,065
<b>EnergySource np-sf</b>				

Come si può osservare è emerso come solamente il predittore “Altruistic” dei valori di Schwartz ha rivelato un effetto statisticamente significativo mostrando un effetto negativo sulla variabile di disponibilità ad investire personale con un coefficiente di -0,55 e un *p-value* associato di 0,003, indicando come l'altruismo predica significativamente la variabile dipendente, con i partecipanti più altruisti che tendevano a mostrare una minore propensione ad investire a livello personale. Tutti gli altri predittori hanno mostrato un comportamento non significativamente statistico.

Anche le interazioni non risultano significative dal punto di vista statistico. Questi risultati suggeriscono perciò che, sebbene ci siano state aspettative iniziali riguardo all'importanza della fonte energetica e delle interazioni tra le variabili nella determinazione della disponibilità ad investire a livello personale, i dati non supportano queste ipotesi. Le motivazioni edonistiche, egoistiche, altruistiche e biosferiche, nonostante siano importanti non sembrano modificare in modo significativo l'effetto della fonte energetica sulla propensione ad investire in questo specifico contesto.



## Modello di regressione con disponibilità ad investire a livello pubblico come variabile dipendente

Il terzo e ultimo modello studiato secondo la valutazione congiunta ha preso in considerazione come variabile dipendente la disponibilità ad investire a livello pubblico, ovvero la propensione collettiva o pubblica ad investire verso le *solar farms* e le centrali nucleari. Questo misura può rappresentare un indicatore cruciale per valutare l'accettazione e il sostegno della società verso le diverse fonti energetiche. Si è dunque condotta un'analisi con l'obiettivo di identificare e quantificare le relazioni tra le diverse variabili indipendenti e la propensione del pubblico ad investire in specifiche fonti di energia.

Da una prima verifica dei dati è emerso che il modello di regressione preso in considerazione possiede un  $R^2$  di 0,437, il che indica una varianza di circa il 43,7% nella variabile dipendente considerata può essere spiegata dalle variabili indipendenti incluse nel modello. Questo è un risultato significativo, con un  $p$ -value  $<0,001$ , suggerendo che il modello è in grado di prevedere significativamente la disponibilità ad investire a livello pubblico. I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

**Tabella 12.** Modello di regressione con variabile dipendente Disponibilità ad investire a livello pubblico.

	<b>Coefficiente</b>	<b>Err.standard</b>	<b><i>t</i></b>	<b><i>p</i>-value</b>
<b>Intercetta (H<sub>0</sub>)</b>	5,75	0,14	41,15	<0,001
<b>Intercetta (H<sub>1</sub>)</b>	7,38	1,31	5,62	<0,001
<b>Risk perception CC</b>	0,09	0,12	0,62	0,54
<b>Hedonic</b>	0,18	0,10	1,45	0,15
<b>Egoistic</b>	0,19	0,20	1,87	0,06
<b>Altruistic</b>	-0,90	0,16	-4,59	<0,001
<b>Biospheric</b>	0,02	1,86	0,15	0,88
<b>Energysource np-sf</b>	-4,71	1,75	-2,54	0,01
<b>RiskPerceptionCC*</b>	0,44	0,205	2,13	0,03
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Hedonic*</b>				
<b>EnergySource np-sf</b>	-0,095	0,17	-0,54	0,59

<b>Egoistic*</b> <b>EnergySource np-sf</b>	-0,205	0,15	-1,40	0,16
<b>Altruistic*</b> <b>EnergySource np-sf</b>	1,04	0,28	3,73	<0,001
<b>Biospheric*</b> <b>EnergySource np-sf</b>	-0,05	0,23	-0,21	0,83

Da quanto si evince dalla Tabella 12 i predittori dei valori altruistici e della fonte energetica risultano statisticamente significativi. Questi dati suggeriscono che i partecipanti più altruisti sono più propensi ad investire pubblicamente mentre, per quanto riguarda la fonte energetica le persone sono più propense a investire fondi pubblici nelle solar farms.

Dal punto di vista delle interazioni si nota come le interazioni tra percezione del rischio del cambiamento climatico e la fonte energetica e tra il valore altruistico e la fonte energetica siano significative. La prima interazione presenta un coefficiente di 0,44 e un *p-value* uguale 0,03, al contempo la seconda interazione presenta un coefficiente di 1,04 e un *p-value* <0,001 indicando come le persone con motivazioni altruistiche potrebbero avere una percezione diverse della fonte energetica rispetto a quelle con valori diversi.

In conclusione, i risultati suggeriscono che la fonte energetica ha un impatto diretto sulla disponibilità ad investire pubblicamente verso le *solar farms* e le centrali nucleari e questo effetto può essere modulato dalla percezione del rischio legata ai cambiamenti climatici e dai valori altruistici delle persone.

### 5.3.2 MODELLI DI REGRESSIONE VALUTAZIONE SEPARATA

#### **Modello di regressione con favore post descrizione come variabile dipendente**

Il primo modello che è stato esaminato ha preso in considerazione come variabile dipendente il grado di favore post descrizione della fonte energetica e come predittori: la percezione del rischio del Cambiamento Climatico, i valori edonistici, egoistici, altruistici e biosferici dei valori di Schwartz e infine la fonte energetica (centrali nucleari vs, *solar farms*). Sono state anche testate le interazioni tra percezione del rischio del cambiamento climatico e la fonte energetica e tra i valori edonistici, egoistici, altruistici e biosferici con la fonte energetica.

Da una prima analisi, è emerso che il modello di regressione ha un  $R^2$  di 0,356 , ciò indica che circa il 35,6% della varianza nel grado di favore post può essere spiegato dalle variabili incluse nel modello. Questo è un risultato significativo, con un  $p$ -value <0.001, suggerendo che il modello è in grado di prevedere significativamente il favore post. I risultati della regressione sono riassunti nella seguente tabella:

**Tabella 13.** Modello di regressione nella condizione di valutazione separata con variabile dipendente il grado di Favore post.

	<b>Coefficiente</b>	<b>Err.standard</b>	<b>t</b>	<b>p-value</b>
<b>Intercetta (H<sub>0</sub>)</b>	6,09	0,12	49,90	<0,001
<b>Intercetta (H<sub>1</sub>)</b>	10,52	1,26	8,37	<0,001
<b>Risk perception CC</b>	-0,34	0,13	-2,515	0,01
<b>Hedonic</b>	0,12	0,13	0,925	0,355
<b>Egoistic</b>	0,14	0,105	1,32	0,19
<b>Altruistic</b>	-0,85	0,20	-4,29	<0,001
<b>Biospheric</b>	0,16	0,20	0,81	0,42
<b>EnergySource np-sf</b>	-4,835	1,76	-2,75	0,006
<b>RiskPerceptionCC*</b>	0,47	0,19	2,53	0,01
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Hedonic*</b>	-0,05	0,19	-0,28	0,78
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Egoistic*</b>	-0,09	0,14	-0,67	0,505
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Altruistic*</b>	1,24	0,27	4,57	<0,001
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Biospheric*</b>	-0,52	0,27	-1,96	0,05
<b>EnergySource np-sf</b>				

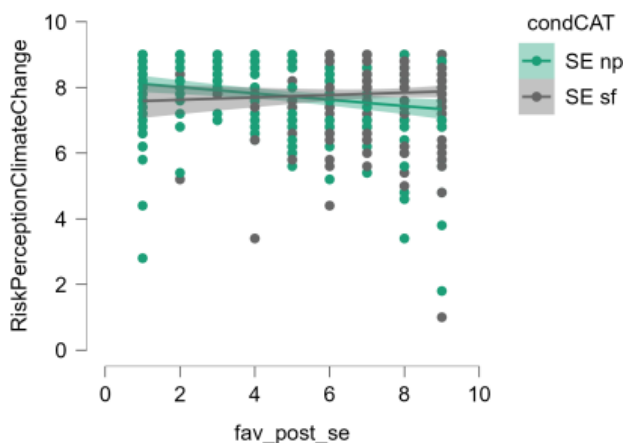
Dai risultati ottenuti, è emerso che la percezione del rischio del cambiamento climatico ha mostrato un effetto negativo sulla variabile dipendente, con un coefficiente di -0,34 e il  $p$ -value associato è di 0,01 quindi un effetto statisticamente significativo, ciò suggerisce che la percezione del rischio legata ai cambiamenti climatici ha avuto un impatto significativo sul grado di favore post-esposizione dei partecipanti. Anche la variabile "Altruistic" ha mostrato

un effetto negativo significativo sulla variabile dipendente, con un coefficiente di 4,29 e un  $p$ -value  $<0,001$ . Questo mostra come l'altruismo predica il grado di favore, con i partecipanti più altruisti che tendevano a mostrare un minor grado di favore. La variabile indipendente riguardo la fonte energetica ha rivelato un effetto significativo sulla variabile dipendente, con un coefficiente di -2,75 e un  $p$ -value di 0,006 suggerendo che la fonte energetica (*solar farms* vs. centrali nucleari) predice le preferenze post descrizione dei partecipanti. Da questo si potrebbe sostenere che la percezione e l'accettazione di una particolare fonte energetica possono influenzare le opinioni e le decisioni future dei partecipanti.

Invece, per quanto riguarda le interazioni tra predittori, si è notato come l'interazione tra la percezione del rischio del cambiamento climatico e la fonte energetica abbia mostrato un effetto positivo significativo, con un coefficiente di 2,53 e un  $p$ -value di 0,01, suggerendo che l'effetto della percezione del rischio legata ai cambiamenti climatici sul grado di favore post-esposizione era diverso a seconda della categoria di fonte energetica considerata.

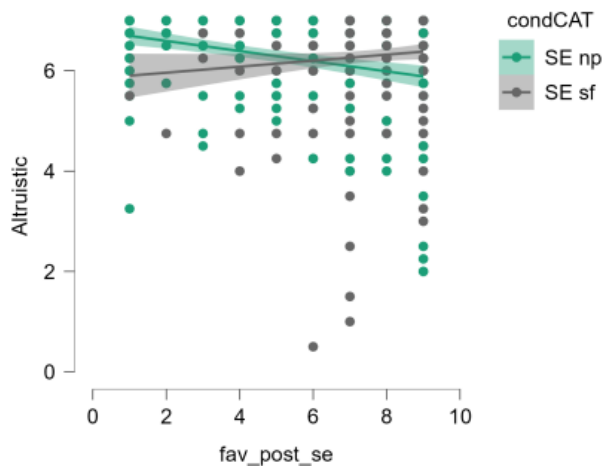
Per le interazioni tra le variabili di valore e la fonte energetica si nota che l'interazione con il valore "Altruistic" ha un effetto significativo con un coefficiente di 4,57 e un  $p$ -value  $<0,001$  denotando che i partecipanti con valori altruistici potrebbero avere preferenze diverse a seconda della fonte energetica considerata. Il valore "Biospheric" risulta essere al limite per essere considerato statisticamente significativo in quanto ha un coefficiente di 1,96 e soprattutto un  $p$ -value di 0,051 che può essere arrotondato a 0,05 considerarlo come un valore significativo.

Per una maggiore visualizzazione delle statistiche significative del modello di regressione, di seguito sono riportati i vari scatter plot delle interazioni considerate significative.



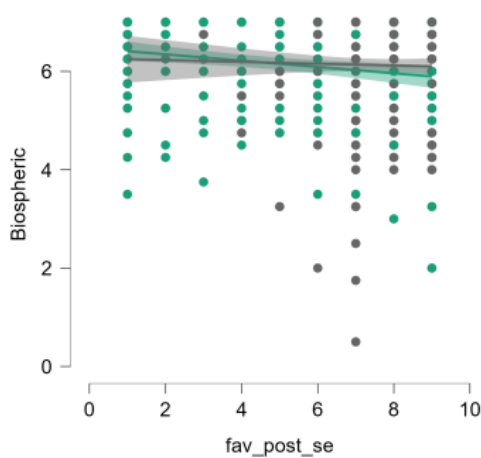
**Scatter plot 1.** Percezione del rischio del cambiamento climatico e fonte energetica in relazione alla variabile dipendente favore post. Dal grafico si evince come i partecipanti con la presentazione della descrizione delle *solar farms* abbiano una relazione positiva tra favore e percezione del rischio, mentre per il gruppo delle centrali nucleari si nota al

contrario una relazione negativa.



**Scatter plot 2.** Valori altruistici e fonte energetica in relazione alla variabile dipendente favore post.

Dal grafico si evince che il gruppo sottoposto allo stimolo delle *solar farms* abbia una relazione positiva tra favore e i valori altruistici, mentre nel gruppo delle centrali nucleari si nota al contrario una relazione negativa.



**Scatter plot 3.** Valori biosferici e fonte energetica in relazione alla variabile dipendente favore post. Dal grafico emerge come in entrambi i casi, sia *nelle solar farms* che nel gruppo delle centrali nucleari ci sia una relazione negativa, più marcata però nel caso delle centrali nucleari.

### Modello di regressione con disponibilità ad investire a livello personale

Il secondo modello esaminato ha preso in considerazione come variabile dipendente la disponibilità ad investire a livello personale, ovvero la propensione degli individui a investire personalmente in una determinata fonte di energia e come predittori gli stessi del modello di regressione precedente.

Come prima analisi è stato rilevato come questo modello di regressione abbia un  $R^2$  di 0.281, il che indica che circa il 28,1% della varianza nella variabile dipendente considerata può essere spiegata dalle variabili indipendenti incluse nel modello. Questo è un risultato significativo, con un  $p$ -value  $<0.001$ , suggerendo che il modello è in grado di prevedere significativamente la disponibilità ad investire personalmente. Di seguito sono riassunti nella tabella i risultati della regressione lineare multipla rispetto a questa variabile:

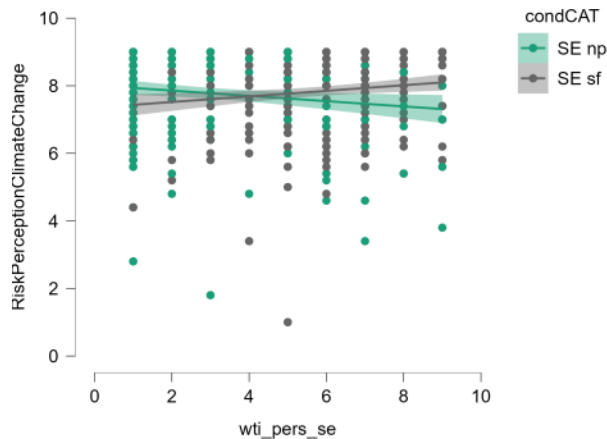
**Tabella 14.** Modello di regressione valutazione separata Disponibilità ad investire a livello personale

	<b>Coefficiente</b>	<b>Err.standard</b>	<b>t</b>	<b>p-value</b>
<b>Intercetta (H<sub>0</sub>)</b>	4,48	0,12	38,01	<0,001
<b>Intercetta (H<sub>1</sub>)</b>	7,05	1,28	5,49	<0,001
<b>Risk perception CC</b>	-0,27	0,14	-1,98	0,05
<b>Hedonic</b>	-0,16	0,13	-1,18	0,24
<b>Egoistic</b>	0,17	0,11	1,62	0,11
<b>Altruistic</b>	-0,59	0,20	-2,90	0,004
<b>Biospheric</b>	0,36	0,205	1,74	0,08
<b>Energysource np-sf</b>	-5,36	1,80	-2,98	0,003
<b>RiskPerceptionCC*</b>	0,51	0,19	2,66	0,008
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Hedonic*</b>	0,33	0,19	1,735	0,08
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Egoistic*</b>	-0,215	0,145	-1,49	0,14
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Altruistic*</b>	0,67	0,28	2,42	0,02
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Biospheric*</b>	-0,22	0,27	-0,81	0,41
<b>EnergySource np-sf</b>				

Come si può osservare dai dati, è emerso come solamente i predittori della percezione del rischio e del valore “Altruistic” hanno rivelato un effetto statisticamente significativo mostrando entrambi un effetto negativo sulla variabile di disponibilità ad investire personalmente con coefficienti rispettivamente di -0,27 e -0,59 e dei *p-value* associati di 0,05 e 0,004. Da ciò consegue come la percezione del rischio abbia un ruolo significativo nella propensione ad investire e l'altruismo ha un impatto significativo sulla variabile dipendente, con i partecipanti più altruisti che tendono a mostrare una minore propensione ad investire a livello personale.

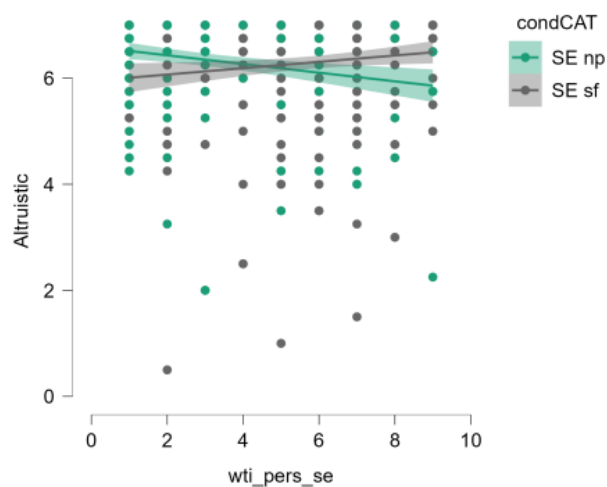
Per quanto riguarda le interazioni tra predittori, anche in questo caso emergono come interazioni significative la percezione del rischio insieme alla fonte di energia e il valore altruistico insieme alla fonte di energia.

Al fine di avere un'idea più chiara delle statistiche significative del modello di regressione, sono riportati i vari scatter plot delle interazioni considerate significative.



**Scatter plot 4.** Percezione del rischio del cambiamento climatico e fonte energetica in relazione alla variabile dipendente disponibilità ad investire personalmente. Dal grafico si evince come i partecipanti con la presentazione della descrizione delle *solar farms* abbiano una relazione positiva tra disponibilità ad investire e percezione del

rischio, mentre il gruppo delle centrali nucleari al contrario presenta una relazione negativa.



**Scatter plot 5.** Valori altruistici e fonte energetica in relazione alla variabile dipendente disponibilità ad investire personalmente.

Dal grafico emerge come il gruppo sottoposto allo stimolo delle *solar farms* abbia una relazione positiva tra le due variabili, mentre nel gruppo delle centrali nucleari si nota al contrario una relazione negativa.

### Modello di regressione con disponibilità ad investire a livello pubblico

Il terzo e ultimo modello studiato secondo la valutazione separata ha preso in considerazione come variabile dipendente la disponibilità ad investire a livello pubblico, ovvero la propensione collettiva o pubblica ad investire verso le *solar farms* e le centrali nucleari.

Dai risultati è emerso che il modello di regressione preso in considerazione possiede un  $R^2$  di 0,356, ciò indica che circa il 35,6% della varianza nella variabile dipendente considerata può essere spiegata dalle variabili indipendenti incluse nel modello. Questo è un risultato

significativo, con un *p-value* <0,001, suggerendo che il modello è in grado di prevedere significativamente la disponibilità ad investire a livello pubblico. I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

**Tabella 14.** Modello di regressione valutazione separata della Disponibilità ad investire a livello pubblico

	<b>Coefficiente</b>	<b>Err.standard</b>	<b>t</b>	<b>p-value</b>
<b>Intercetta (H<sub>0</sub>)</b>	5,86	0,13	46,52	<0,001
<b>Intercetta (H<sub>1</sub>)</b>	9,64	1,30	7,43	<0,001
<b>Risk perception CC</b>	-0,36	0,14	-2,58	0,01
<b>Hedonic</b>	0,03	0,13	0,22	0,82
<b>Egoistic</b>	0,25	0,11	2,29	0,02
<b>Altruistic</b>	-0,825	0,205	-4,01	<0,001
<b>Biospheric</b>	0,275	0,21	1,33	0,185
<b>EnergySource np-sf</b>	-4,535	1,82	-2,945	0,01
<b>RiskPerceptionCC*</b>	0,47	0,19	2,435	0,015
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Hedonic*</b>	0,05	0,195	0,27	0,785
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Egoistic*</b>	-0,20	0,15	-1,39	0,166
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Altruistic*</b>	1,14	0,28	4,05	<0,001
<b>EnergySource np-sf</b>				
<b>Biospheric*</b>	-0,47	0,28	-1,72	0,09
<b>EnergySource np-sf</b>				

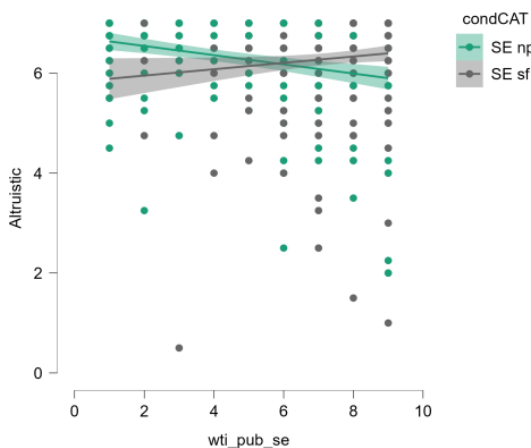
Da quanto si evince dal modello di regressione per la disponibilità ad investire pubblicamente hanno mostrato risultati statisticamente significativi i predittori della percezione del rischio rispetto al cambiamento climatico, dei i valori egoistici e altruistici mostrando dei *p-value* associati minori di 0,05. Questi dati suggeriscono come la percezione del rischio abbia un ruolo significativo nella propensione ad investire. I partecipanti con più alto livello di altruismo tendono ad essere meno propensi ad investire pubblicamente e al contrario i partecipanti con più alto livello di egoismo tendono ad essere più propensi ad investire pubblicamente. Invece,



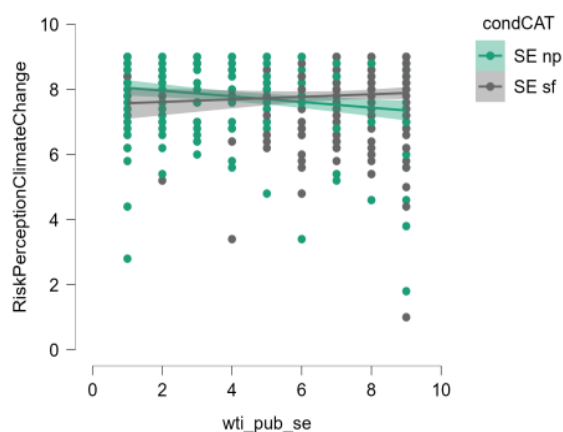
per quanto riguarda la fonte energetica considerata si evidenzia come la fonte stessa (*solar farms* vs. centrali nucleari) abbia un impatto diretto e significativo sulla disponibilità ad investire in quanto si evidenzia un *p-value* di 0,01.

Dal punto di vista delle interazioni tra predittori si nota come le interazioni tra percezione del rischio del cambiamento e la fonte energetica e tra il valore altruistico e la fonte energetica abbiano degli effetti significativi sul modello. La prima interazione presenta un coefficiente di 0,47 e un *p-value* uguale 0,015, mentre la seconda interazione presenta un coefficiente di 1,14 e un *p-value* <0,001 indicando come le persone con motivazioni altruistiche potrebbero avere una percezione diverse della fonte energetica rispetto alle persone con valori diversi.

Per una maggiore visualizzazione delle statistiche significative del modello di regressione, di seguito sono riportati gli scatter plot relativi all'interazione tra percezione del rischio e fonte energetica e quella tra valore altruistico e fonte energetica.



**Scatter plot 6.** Percezione del rischio del cambiamento climatico e fonte energetica in relazione alla variabile dipendente disponibilità ad investire pubblicamente. Dal grafico si evince come il gruppo delle *solar farms* ha una relazione positiva tra disponibilità ad investire e percezione del rischio, mentre il gruppo delle centrali nucleari al contrario presenta una relazione negativa.



**Scatter plot 7.** Valori altruistici e fonte energetica in relazione alla variabile dipendente disponibilità ad investire personalmente.

Dal grafico emerge come il gruppo sottoposto allo stimolo delle *solar farms* abbia una relazione positiva tra le due variabili, mentre nel gruppo delle centrali nucleari si nota al contrario una relazione negativa.

## 5.4 DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Dall'analisi dei risultati si possono ricavare diverse informazioni e considerazioni rispetto agli obiettivi e alle ipotesi di questo elaborato di ricerca.

Rispetto alla prima ipotesi formulata riguardo il grado di favore e la supposizione che l'energia solare e le solar farms siano viste in maniera più positiva rispetto all'energia nucleare e le centrali nucleari risulta confermata. Il grado di favore espresso dai partecipanti nei confronti delle solar farms è stato, in media, superiore rispetto a quello espresso per le centrali nucleari e ciò risulta in linea con le tendenze attuali nel campo della percezione pubblica delle energie rinnovabili. La crescente consapevolezza dei pericoli del cambiamento climatico insieme all'urgenza di adottare soluzioni energetiche sostenibili hanno portato a una visione generalmente positiva delle fonti di energia rinnovabile. Un aspetto interessante da sottolineare è che questa tendenza si è manifestata indipendentemente dalla modalità di presentazione, sia che le informazioni fossero presentate in modo congiunto o separato, il favore verso le solar farms è rimasto costantemente superiore. Questo suggerisce che la percezione intrinsecamente positiva delle solar farms è robusta e non facilmente influenzata dalla modalità di presentazione delle informazioni. Tuttavia, è essenziale notare che, nonostante il favore generale verso le solar farms fosse superiore, anche le centrali nucleari hanno ricevuto un certo grado di favore. Questo potrebbe indicare che, sebbene le energie rinnovabili siano viste come la soluzione ideale, esiste una consapevolezza del fatto che l'energia nucleare possa svolgere un ruolo nella transizione verso un futuro energetico più sostenibile. La discussione pubblica sul nucleare risulta assai complessa e spesso polarizzata, ma i risultati suggeriscono che esiste una buona fetta di pubblico aperta a considerare il nucleare come parte della soluzione, pur avendo una preferenza per le energie rinnovabili.

Inoltre, un altro punto cruciale nella valutazione della favore emerso, riguarda l'importanza della percezione del rischio, visto che generalmente le solar farms sono generalmente percepite come a basso rischio e le centrali nucleari sono spesso associate a potenziali pericoli. Si può, perciò, ipotizzare che il rischio percepito possa aver giocato un ruolo significativo nel determinare il favore espresso dai partecipanti. Inoltre, l'analisi di regressione ha fornito intuizioni preziose sulle relazioni tra i valori altruistici e la loro interazione con la fonte di energia emergendo come fattori chiave nella determinazione del grado di favore.

L'ipotesi per cui la produzione di energia proveniente dalle centrali nucleari e dalle *farms* sia percepita più rischiosa rispetto a quella prodotta attraverso le *solar farms* trova anch'essa caso conferma. Esaminando i risultati messi in luce dalle analisi correlazionali e dai modelli di regressione si trovano conclusioni significative rispetto ad una maggiore percezione di rischio nella modalità di valutazione separata rispetto alla congiunta. Dalle analisi correlazionali si evince inoltre una correlazione significativa tra la percezione del rischio associato al cambiamento climatico e il grado di favore verso le due fonti energetiche suggerendo come la percezione del rischio associato al cambiamento climatico abbia un ruolo essenziale nella formazione delle opinioni nei confronti delle due fonti energetiche. I modelli di regressione, d'altra parte, hanno offerto una visione più dettagliata delle dinamiche sottostanti. Infatti, la percezione del rischio associato al cambiamento climatico spiega una percentuale significativa della varianza nel grado di favore verso le *solar farms* e le centrali nucleari. Questo indica che, come ipotizzato, le centrali nucleari sono percepite come più rischiose rispetto alle *solar farms*. Inoltre, emerge anche una significatività della modalità di presentazione rispetto alla percezione del rischio. Come previsto dall'ipotesi iniziale, nella modalità di valutazione separata la percezione del rischio associata alle centrali nucleari è amplificata. Questo suggerisce che, quando le persone valutano le fonti energetiche in isolamento, senza confronti diretti, tendono a percepire le centrali nucleari come significativamente più rischiose. È doveroso, però, sottolineare come la percezione del rischio non risulti l'unico fattore che influisce sul grado di favore verso le fonti energetiche perchè anche altri fattori come i valori personali possono giocare un ruolo fondamentale nella creazione delle opinioni e degli atteggiamenti. Tutto ciò conferma dunque l'ipotesi iniziale e rimarca l'importanza della percezione del rischio nella comunicazione e nella promozione delle due fonti di energia, specialmente nel caso dell'energia nucleare, fornendo informazioni accurate e bilanciate alle persone così che il pubblico possa prendere decisioni in maniera più informata e libera possibile.

Per l'ipotesi riguardante la disponibilità ad investire verso le due fonti energetiche considerate sia a livello personale che a livello pubblico, analizzando i dati emersi dalla ricerca, è possibile arrivare a conclusioni che confermano le ipotesi formulate. Prima di tutto, considerato che le *solar farms* sono state percepite come una tecnologia energetica pulita e sostenibile, i risultati mostrano una propensione di investimento da parte dei partecipanti. Questo risulta coerente con la consapevolezza e la sensibilità verso l'ambiente da parte della società, con le energie rinnovabili che sono sempre più viste come la soluzione ideale ai problemi legati al cambiamento climatico. Le analisi correlazionali e i modelli di regressione confermano questo

impatto positivo, infatti si nota una correlazione positiva tra il grado di favore percepito delle solar farms e la propensione ad investire in tale tecnologia. Questo suggerisce che più una persona vede favorevolmente le solar farms, maggiore è la probabilità che sia disposta ad investire in essa, sia a livello personale che pubblico. Al contrario, per le centrali nucleari emerge una correlazione negativa, indicando una resistenza o riluttanza a sostenere tali tecnologie. Anche i modelli di regressione hanno ulteriormente approfondito e aiutato a comprendere questi risultati, infatti quando si considera la disponibilità ad investire il favore percepito delle solar farms emerge come un forte predittore. Da ciò ne consegue che le opinioni personali e le percezioni sulle solar farms giocano un ruolo cruciale nel guidare le decisioni di investimento individuale. Allo stesso modo, quando si esamina la volontà di sostenere investimenti pubblici, il favore nei confronti delle solar farms rimane un fattore chiave.

In aggiunta, la percezione di minor rischio associato alle solar farms rispetto alle centrali nucleari ha ulteriormente rafforzato questa tendenza. Le preoccupazioni legate alla sicurezza delle centrali nucleari hanno probabilmente influenzato la percezione del rischio associato a questa forma di energia. Al contrario, le solar farms, non generando preoccupazioni di sicurezza e rappresentando una fonte di energia pulita, vengono riconosciute come affidabili. Si nota anche come, nonostante la direzione dell'effetto rimanga costante, l'intensità dell'effetto vari in base alla modalità di presentazione suggerendo che il contesto con cui vengono presentate le informazioni può influenzare la percezione e la decisione di investimento. Ciò sottolinea l'importanza di una comunicazione efficace e trasparente quando si tratta di presentare opzioni energetiche al pubblico. In termini di investimento personale, i partecipanti sembrano essere più inclini a investire nelle solar farms, in quanto probabilmente vedono un beneficio diretto in termini di riduzione dei costi energetici e un impatto positivo sull'ambiente. D'altra parte, quando si tratta di sostenere investimenti pubblici, la decisione è probabilmente influenzata da considerazioni più ampie, come l'effetto complessivo sulla comunità e sull'economia locale.

Infine, è stata formulata l'ipotesi sulla scala dei valori ambientali di Schwartz, la quale basandosi su quattro diverse sottocategorie (Hedonic, Egoistic, Altruistic e Biospheric) fornisce uno strumento tramite cui poter esaminare le motivazioni e gli atteggiamenti delle persone verso i problemi e i rischi ambientali. L'ipotesi divisibile in più punti in base alla sottoscala presa in considerazione, dimostra che gli individui con elevati punteggi Biospheric avrebbero mostrato un maggior favore verso le *solar farms* rispetto alle centrali nucleari. Ciò ha trovato sostegno nelle analisi correlazionali e nei modelli di regressione, i quali confermano come chi ha un forte orientamento biosferico tenda a vedere le solar farms come una soluzione energetica più

sostenibile e rispettosa dell'ambiente. Le solar farms, essendo una fonte di energia rinnovabile, sono spesso associate a un impatto ambientale ridotto, a emissioni zero e alla promozione di un futuro energetico sostenibile. Queste caratteristiche sono in linea con le preoccupazioni dei soggetti con punteggi elevati nella sottoscala Biospheric. Al contrario, le centrali nucleari, nonostante possano essere viste come una soluzione per ridurre le emissioni di carbonio, sono spesso associate a rischi potenziali, come incidenti nucleari e problemi di smaltimento dei rifiuti radioattivi. Questi rischi possono essere particolarmente preoccupanti per gli individui con un forte orientamento biosferico, che potrebbero percepire le centrali nucleari come una minaccia per l'ambiente naturale. Le analisi hanno anche rivelato che la modalità di presentazione delle informazioni ha avuto un impatto minore sulla percezione delle solar farms tra gli individui con punteggi elevati nella sottoscala Biospheric. Questo suggerisce che il grado di favore verso le solar farms è così forte che rimane relativamente stabile indipendentemente da come vengono presentate le informazioni.

L'ipotesi ha preso anche in considerazione i valori Hedonic ed Egoistic, supponendo che le persone con punteggi elevati in questi punteggi potessero non mostrare una chiara preferenza tra le due fonti. Dai risultati emersi dalle analisi correlazionali e dai modelli di regressione si è osservato che la percezione del rischio del cambiamento climatico ha avuto un effetto negativo suggerendo come una maggiore percezione del rischio climatico corrisponde a un minore favore verso le fonti energetiche presentate. Tuttavia, questi due valori non hanno mostrato altri effetti statisticamente significativi, ciò indica che, contrariamente all'ipotesi, non c'è una correlazione diretta tra questi valori edonistici ed egoistici e le preferenze energetiche post-esposizione. In relazione a quest'ultimo punto anche per la modalità di valutazione non si è trovata alcuna influenza significativa.

Infine, l'ipotesi si sofferma sui valori Altruistic che misurano l'importanza attribuita al benessere degli altri e della comunità. Gli individui con punteggi elevati in questa dimensione tendono a considerare l'ambiente in termini di come le sue condizioni possono influenzare gli altri e la società in generale. In particolare, è stato osservato che i predittori della percezione del rischio e del valore Altruistic hanno mostrato un effetto statisticamente significativo, entrambi con un impatto negativo sulla disponibilità ad investire in fonti energetiche, suggerendo che gli individui più altruisti, pur essendo generalmente più favorevoli a soluzioni energetiche sostenibili, potrebbero mostrare una minore propensione ad investire in tali fonti quando percepiscono un rischio elevato associato al cambiamento climatico. I risultati di regressione hanno indicato che l'altruismo ha un effetto negativo significativo sul favore post-esposizione

alle informazioni sulle fonti energetiche, ovvero i partecipanti con valori più elevati di altruismo tendono a mostrare un minor favore verso le fonti energetiche dopo essere stati esposti alle informazioni sperimentali. Tutto ciò può essere letto come un comportamento di maggiore cautela e riflessione nei confronti delle fonti energetiche, riflettendo le preoccupazioni sociali. In aggiunta si è notato come, nei confronti delle *solar farms* vi sia una relazione positiva tra i valori altruistici e la disponibilità ad investire personalmente, mentre per le centrali nucleari la relazione è negativa, dimostrando che il tipo di fonte energetica presentata influenza la relazione tra altruismo e disponibilità di investimento. In conclusione, si può affermare come le *solar farms* si presentino generalmente in maniera positiva, soprattutto per chi possiede elevati punteggi biospheric. Al contrario le centrali nucleari rimangono una fonte energetica controversa dal punto delle opinioni dei partecipanti con percezioni variabili a seconda dei valori ambientali predominanti.

## **6. CONCLUSIONI**

La presente ricerca ha esplorato le percezioni e le preferenze relative alle fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili, con un focus particolare sulle centrali fotovoltaiche e nucleari. Attraverso un'indagine sperimentale abbiamo cercato di comprendere come le informazioni presentate influenzino le opinioni delle persone. I risultati hanno evidenziato una tendenza generale verso una visione favorevole nei confronti delle fonti di energia rinnovabile, in particolare le solar farms, che sono state valutate più positivamente rispetto alle centrali nucleari. Questo può riflettere una crescente consapevolezza dei pericoli del cambiamento climatico e un bisogno urgente di adottare soluzioni energetiche sostenibili. La modalità di presentazione delle informazioni non ha avuto un impatto significativo su questa percezione, indicando che le preferenze sono radicate piuttosto che influenzate da fattori esterni contestuali.

La discussione dei risultati ha permesso di approfondire la comprensione delle dinamiche sottostanti le scelte energetiche facendo emergere come ad esempio, ci sia un elevato grado di favore verso l'energia solare. Inoltre, la percezione del rischio associato all'energia nucleare rimane un fattore critico che influisce sulla sua accettazione.

La presente ricerca non è esente da critiche e mostra diversi limiti. Uno dei limiti principali della ricerca è legato alla rappresentatività del campione che, nonostante sia costituito da 752 soggetti con una distribuzione di età tra i 18 e gli 85 anni, presenta una quota molto alta di studenti, limitando la generalizzabilità dei risultati.

Un altro limite è dato dalla modalità di distribuzione del questionario, che essendo stato diffuso online attraverso vari canali di comunicazione, come i social media, può introdurre un bias di campionamento, in quanto è probabile che le persone che utilizzano i social media abbiano caratteristiche demografiche e psicologiche particolari che non sono necessariamente rappresentative dell'intera popolazione.

Un altro dei limiti principali di questo studio è la sua natura quantitativa, che, sebbene fornisca dati oggettivi e misurabili, potrebbe non catturare pienamente la complessità delle percezioni individuali e delle motivazioni.

Un ultimo limite è rappresentato dalla metodologia di raccolta dati, che si è affidata a questionari *self-report*. Questo approccio può introdurre bias come la desiderabilità sociale o l'incomprensione delle domande, influenzando la validità delle risposte.

Per superare i limiti di questo studio, le ricerche future potrebbero adottare un approccio qualitativo, come interviste o focus group, per esplorare più approfonditamente le percezioni e le emozioni associate alle fonti energetiche. In aggiunta, sarebbe utile estendere la ricerca a un campione più ampio e diversificato per aumentare la generalizzabilità dei risultati.

Riprendendo i risultati questi hanno evidenziato una correlazione positiva tra il grado di favore per le solar farms e la volontà di investire in queste tecnologie, sia a livello personale che pubblico. D'altra parte, la percezione delle centrali nucleari è stata negativa, con una correlazione inversa tra il favore e la volontà di investire, indicando una certa resistenza verso questa tecnologia. In base a queste conclusioni per le azioni future si possono individuare implicazioni future significative per la politica energetica e per le strategie di investimento. La chiara preferenza per le energie rinnovabili suggerisce che le politiche pubbliche e gli incentivi dovrebbero favorire lo sviluppo e l'adozione di queste tecnologie sottolineando l'importanza di considerare la percezione del rischio nella comunicazione e nella promozione delle diverse fonti energetiche.

In conclusione, questa ricerca ha fornito intuizioni significative sulla percezione delle tecnologie energetiche e ha evidenziato l'importanza di considerare una varietà di fattori, inclusi quelli psicologici nella promozione delle fonti energetiche sostenibili. Nell'avvicinarci sempre più verso un futuro energetico più pulito e sostenibile, risulta fondamentale e prioritario continuare ad esplorare e comprendere le complesse interazioni tra tecnologia, informazione e percezione umana.



## BIBLIOGRAFIA

- Bamberg, S., & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14-25.
- Brosch, T. (2021). Affect and emotions as drivers of climate change perception and action: a review. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 42, 15-21.
- Brosch, T., & Steg, L. (2021). Leveraging emotion for sustainable action. *One Earth*, 4(12), 1693-1703.
- Da Mata, J. F., Neto, R. O., & Mesquita, A. Z. (2017). Comparison of the performance, advantages and disadvantages of nuclear power generation compared to other clean sources of electricity.
- Feldman, L., & Hart, P. S. (2018). Climate change as a polarizing cue: Framing effects on public support for low-carbon energy policies. *Global Environmental Change*, 51, 54-66.
- Frankish, K. (2010). Dual-process and dual-system theories of reasoning. *Philosophy Compass*, 5(10), 914-926.
- Grant, S., & Van Zandt, T. (2007). Expected utility theory. *INSEAD Business School Research Paper*, (2007/71).
- Ho, S. S., & Kristiansen, S. (2019). Environmental debates over nuclear energy: Media, communication, and the public. *Environmental Communication*, 13(4), 431-439.
- Hsee, C. K. (1996). The evaluability hypothesis: An explanation for preference reversals between joint and separate evaluations of alternatives. *Organizational behavior and human decision processes*, 67(3), 247-257.
- IPCC, 2018: Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable

development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 541-562. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.008>.

- IPCC, 2022: Summary for Policymakers [P.R. Shukla, J. Skea, A. Reisinger, R. Slade, R. Fradera, M. Pathak, A. Al Khourdajie, M. Belkacemi, R. van Diemen, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, D. McCollum, S. Some, P. Vyas, (eds.)]. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001.
- IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001
- Kabir, E., Kumar, P., Kumar, S., Adelodun, A. A., & Kim, K. H. (2018). Solar energy: Potential and future prospects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 894-900.
- Kahneman, D. (2013). *Pensieri lenti e veloci*. Milano: Mondadori.
- Osberghaus, D. (2017). Prospect theory, mitigation and adaptation to climate change. *Journal of Risk Research*, 20(7), 909-930.
- Schunck, N. and Regnier, D. (2022). Theory of nuclear fission. *Progress in Particle and Nuclear Physics*, [online] p.103963. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ppnp.2022.103963>.

- Slovic, P., Finucane, M., Peters, E., & MacGregor, D. G. (2002). Rational actors or rational fools: Implications of the affect heuristic for behavioral economics. *The Journal of Socio-Economics*, 31(4), 329-342.
- Slovic, P., Finucane, M. L., Peters, E., & MacGregor, D. G. (2007). The affect heuristic. *European journal of operational research*, 177(3), 1333-1352.
- Smith, N., & Leiserowitz, A. (2014). The role of emotion in global warming policy support and opposition. *Risk Analysis*, 34(5), 937-948.
- Stanovich, K. E., & West, R. F. (2000). Advancing the rationality debate. *Behavioral and brain sciences*, 23(5), 701-717.
- Steg, L., Perlaviciute, G., Van der Werff, E., & Lurvink, J. (2014). The significance of hedonic values for environmentally relevant attitudes, preferences, and actions. *Environment and behavior*, 46(2), 163-192.
- Steg, L. (2023). Psychology of climate change. *Annual Review of Psychology*, 74, 391-421.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *science*, 211(4481), 453-458.
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- Van der Linden, S. (2015). The social-psychological determinants of climate change risk perceptions: Towards a comprehensive model. *Journal of Environmental Psychology*, 41, 112-124.
- Van der Linden, S. (2017). Determinants and measurement of climate change risk perception, worry, and concern. *The Oxford Encyclopedia of Climate Change Communication*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- *What is climate change? United Nations*. Available at: <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change> (Accessed: 21 October 2023).

- Wolsink, M. (2020). Framing in renewable energy policies: A glossary. *Energies*, 13(11), 2871.