

Metodo Delphi a supporto della analisi delle alternative di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili

Stefano Salvatore¹ and Generoso Di Lascio¹

¹Affiliation not available

Abstract

Il metodo Delphi è un metodo di indagine iterativo che utilizza le risposte (tipicamente costituito da opinioni) di un questionario standardizzato fornite da un gruppo di esperti (detto panel) per risolvere un problema, in genere di natura decisionale o previsionale .

Si svolge in un certo numero di iterazioni, o meglio round, durante i quali il gruppo di controllo che gestisce il processo, fornisce ai partecipanti del “panel” una sintesi statistica delle risposte date durante il round precedente. Gli intervistati non comunicano tra loro e rispondono in forma anonima ad un questionario, risolvendo diversi problemi tipici delle dinamiche decisionali di gruppo.

L'obiettivo principale del Delphi è la convergenza di opinioni ovvero, di fronte a un problema, facilitare il raggiungimento di decisioni comuni il più possibile condivise. La convergenza di opinioni va intesa, dunque, come un processo di strutturazione della comunicazione che convoglia più pareri validi sulla questione trattata verso delle conclusioni che vengono il più possibile condivise.

Esistono numerosi metodi per la convergenza di opinioni e, fra questi, il metodo Delphi è storicamente considerato il capostipite.

Introduzione

Il metodo Delphi rientra nelle tecniche di analisi o di ponderazione impiegate all'interno dello studio di impatto ambientale. L'analisi delle alternative ci consente di valutare le diverse scelte possibili o disponibili con lo scopo di perseguire uno o più obiettivi ambientali, andando a razionalizzare scelte comandate da interessi molteplici e talvolta conflittuali. Infatti questa fase della valutazione ci consente proprio di porre delle basi per identificare la scelta migliore in maniera razionale, tenendo conto sia del rischio che dell'incertezza legati ad una eventuale scelta¹.

Nel caso specifico degli impatti ambientali relativi a opere di Ingegneria Civile possiamo distinguere diverse tipologie di alternative:

- Alternative al progetto: confronto con progetti o interventi di natura diversi al fine di ottenere gli stessi obiettivi di livello;
- Alternative di progetto: definizione di processi alternativi durante la fase di progetto;
- Alternative di localizzazione: definizione della localizzazione sulla base della conoscenza dell'ambiente interessato e delle potenzialità d'uso di quest'ultimo;
- Alternativa o opzione zero: l'evoluzione dello stato ambientale preesistente senza il progetto oggetto di valutazione.

Oltre al metodo di Delphi esistono altre metodologie che si utilizzano per l'analisi delle alternative, tra queste ad esempio vi sono: l'analisi matriciale multicriteriale non gerarchica, l'AHP (Analytic Hierarchy Process), la PCT (Paired Comparison Technique)². Queste ultime tipologie elencate, sono preferibili nel caso in cui parliamo di alternative di progetto o al progetto, mentre risulta vantaggioso il metodo Delphi nel caso in cui facciamo riferimento alle alternative di localizzazione, nelle quali vi è un'influenza sulla scelta da parte dell'opinione pubblica. Tutte queste metodologie forniscono comunque in genere, un ordine di scelta, definendo i vettori di ponderazione da utilizzare in seguito nelle tecniche di valutazione degli impatti.

Il nome del metodo Delphi prende origine dall'oracolo dell'omonima città greca dove ci si recava per chiedere previsioni del futuro o avere informazioni su che scelte prendere (Figura 1)³. Tale metodo è stato implementato negli Stati Uniti al tempo della guerra fredda per scelte strategiche, politiche e militari, per raccogliere pareri attraverso questionari ed utilizzare i risultati per individuare, scegliere e pesare i dati da dover impiegare.

Il Delphi è strutturato in più fasi, innanzitutto si crea un gruppo di controllo costituito da professionisti che conoscono il metodo, sono in sintonia tra loro e sono difficilmente influenzabili.

Il metodo prevede poi la distribuzione ripetuta di questionari e consente di ottenere sia opinioni singole che di favorire un dibattito sull'argomento di ricerca. I partecipanti sono degli esperti qualificati del problema affrontato e compongono il cosiddetto panel.

Viene effettuata poi la formulazione da parte del gruppo di controllo del questionario e delle note descrittive, ovvero dei commenti e suggerimenti vari per la compilazione delle schede⁴. Le schede vengono inviate ai singoli componenti del gruppo di esperti e in questa fase i vari membri non avranno modo di confrontarsi tra loro in modo che con questa forma di anonimato eviti problemi di leadership che porterebbero alcuni esperti a fornire risposte condizionate. Una volta terminato il flusso di ritorno delle schede, il gruppo di controllo verifica la loro corretta compilazione e in caso contrario le rinvia, prosegue poi il confronto delle singole risposte date, analizzando i vari pesi a tratti impuniti⁵.

Il gruppo di controllo prosegue nel confronto ed elaborazione statistica dei pesi in revisione.

L'assegnazione dei pesi consente di differenziare l'entità dei contributi forniti dai fattori in gioco, per esempio se si hanno pochi elementi di giudizio a propria disposizione si sceglie una scala dei pesi più limitata ad esempio da 1 a 5 dove il peso minimo sarà 1 e il massimo sarà il 5⁶. Se al contrario si hanno a disposizione elementi di conoscenza a sufficienza e competenze professionali

adeguate è possibile utilizzare per rappresentare i pesi una scala più ampia ad esempio da 1 a 10, la distribuzione dei pesi minimi e massimi permettono di confrontare gli impatti di ogni opera con i minimi e massimi possibili⁷. Dopo aver effettuato la scelta delle componenti da analizzare e dei fattori, stabiliti i pesi, si attribuirà ad ogni componente i relativi livelli di correlazione e l'influenza complessiva.

Metodo Delphi a supporto della pianificazione degli scenari

Lo scopo principale della costruzione degli scenari è quello di sviluppare uno spettro completo e guidare l'evoluzione futura per ridurre l'incertezza e massimizzare le possibilità di raggiungere il risultato desiderato, in particolare in questo studio, pianificare le strategie di sviluppo delle energie rinnovabili in Cina verso il 2030⁸. Tuttavia, la pianificazione degli scenari ha dei limiti quando si considera l'efficacia dei partecipanti in quanto il pregiudizio di questi esiste durante il processo di costruzione dello scenario e può portare a sviluppi meno probabili.

Per questo si chiede supporto all'indagine Delphi che è stata condotta nel seguente modo, viene istituito un gruppo di controllo composto da 12 esperti, provenienti da università, istituti di ricerca, aziende e associazioni sociali. Nello specifico due per ogni sottocampo delle energie rinnovabili: energia geotermica, eolica, idroelettrica, biomassa, oceanica e solare⁹.

Gli esperti progettano il questionario in due parti: fattori chiave esogeni, legati alle dinamiche di sviluppo delle energie rinnovabili che costituiscono i driver chiave¹⁰; fattori chiave endogeni che sono legati all'andamento dello sviluppo delle energia rinnovabili che includono 4 dimensioni: fattore di promozione, politiche pubbliche, contributi positivi e impatti negativi.

Poi sono stati selezionati più di 400 intervistati per compilare il questionario nei due round dell'indagine Delphi fornendo loro domande chiuse che semplificano il lavoro al gruppo di con-

trollo nello studiare i risultati statistici del questionario¹¹. Nel I° round per quanto riguarda la prima parte (fattori chiave esogeni) agli intervistati è stato chiesto di selezionare cinque elementi chiave tra i venti proposti. Per la seconda parte (fattori chiave endogeni) è stato chiesto il sottocampo dell'energia con cui avessero più familiarità e in base a ciò rispondere alle domande sulle quattro dimensioni (fattori di promozione, politiche pubbliche, contributi positivi e impatti negativi)¹².

Nel II° round per la prima parte il gruppo di controllo ha analizzato i risultati e selezionato i primi dieci elementi che sono stati elencati come elementi del sondaggio del secondo round, chiedendo loro di classificarli in base all'importanza. Nella seconda parte invece è stato chiesto di scegliere i primi due elementi che ritenessero più importanti per ognuna delle quattro dimensioni facente parte dei fattori chiave endogeni¹³.

I risultati dopo il secondo round, per quanto riguarda i driver chiave per costruire lo scenario energetico, hanno mostrato che oltre il 60% di tutti gli intervistati crede che “la svolta delle tecnologie rinnovabili” fosse il motore principale per facilitare lo sviluppo di energia rinnovabile. Il secondo fattore trainante è la “consapevolezza ecologica” e il terzo è “il prezzo nazionale dell'energia”. Questi vengono identificati come driver chiave per costruire lo scenario energetico.

È stata fatta una panoramica dei risultati riguardante i fattori chiave endogeni, selezionandone sempre 3 per ciascuna delle 4 dimensioni. Per i fattori di promozione, i “modelli business” sono stati riconosciuti dal 66% degli intervistati contro il 50% per “l'accettazione dei consumatori” e il 46% per il “consenso degli Stakeholder”¹⁴.

Per quanto riguarda le politiche pubbliche gli “incentivi finanziari” sono stati riconosciuti dall'87% degli esperti, contro l'84% per la “regolamentazione ambientale” e il 42% per lo “scambio di quote di emissione”.

Infine, per i contributi positivi e impatti negativi sono stati presi altri tre fattori a testa che sono rispettivamente “riduzione del consumo dell'energia fossile”, “riduzione di emissione di CO₂” e “uso

ottimale delle risorse” mentre gli impatti negativi “costo iniziale elevato”, “costi di esercizio elevati” e “conflitti sull’uso del suolo”. Dall’interazione dei tre driver chiave più dodici fattori chiave è stata sviluppata la pianificazione degli scenari.

Conclusioni

Un vantaggio di questo metodo risulta essere proprio l’abolizione delle dinamiche di gruppo, eliminando l’interazione tra i valutatori, attraverso la mediazione del coordinamento e l’anonimato dei partecipanti. Eventualmente però, potrebbe essere necessario velocizzare la procedura, attraverso l’applicazione del Mini-Delphi o Metodo ETE (Estimate-Talk-Estimate) che è una tecnica impiegata per incontri faccia a faccia.

Il fine ultimo sarà comunque quello di costruire i vettori di ponderazione tra i criteri utili per la scelta delle alternative o per l’attribuzione dei pesi alle componenti ambientali considerate.

Al tempo stesso dall’utilizzo del Delphi si evidenziano alcuni limiti, tra cui il successo del metodo è influenzato fortemente dalla qualità dei partecipanti tra l’altro bisogna stare attenti ai pregiudizi imposti sui vari punti di vista che vengono esaminati ed infine il pensiero della maggioranza non è sempre l’unica soluzione corretta per procedere al meglio con lo studio su cui si sta lavorando.

In ogni caso l’utilizzo di questo metodo risulta estremamente versatile in quanto è stato applicato in diversi ambiti, dal settore economico fino ad avere una forte rilevanza nell’ambito sanitario e passando tra l’altro all’ambito energetico.

References

- 1.V.Naddeo & G.Korshin. Water energy and waste: The great European deal for the environment. *Science of The Total Environment* **764**, 142911 (2021).
- 2.Naddeo, V., Belgiorno, V., Zarra, T. & Scannapieco, D. Dynamic and embedded evaluation procedure for strategic environmental assessment. *Land Use Policy* **31**, 605–612 (2013).
- 3.I.Velez-Pareja. The Delphi Method (El Metodo Delphi). *SSRN Electronic Journal* (2003) doi:10.2139/ssrn.420040.
- 4.Scannapieco, D., Naddeo, V. & Belgiorno, V. Sustainable power plants: A support tool for the analysis of alternatives. *Land Use Policy* **36**, 478–484 (2014).
- 5.M.Nowack, J.Endrikat & E.Guenther. Review of Delphi-based scenario studies: Quality and design considerations. *Technological Forecasting and Social Change* **78**, 1603–1615 (2011).
- 6.*Environmental Technologies for the Sustainable Development of the Water and Energy Sectors*. (IWA Publishing, 2020). doi:10.2166/9781789062328.
- 7.M.Linz. Scenarios for the aviation industry: A Delphi-based analysis for 2025. *Journal of Air Transport Management* **22**, 28–35 (2012).
- 8.K.Chen, Z.Ren, S.Mu, Sun, T. Q. & R.Mu. Integrating the Delphi survey into scenario planning for China's renewable energy development strategy towards 2030. *Technological Forecasting and Social Change* **158**, 120157 (2020).
- 9.K.Czaplicka-Kolarz, K.Stańczyk & K.Kapusta. Technology foresight for a vision of energy sector development in Poland till 2030. Delphi survey as an element of technology foresighting. *Technological Forecasting and Social Change* **76**, 327–338 (2009).
- 10.J.Bokrantz, A.Skoogh, C.Berlin & J.Stahre. Maintenance in digitalised manufacturing: Delphi-

based scenarios for 2030. *International Journal of Production Economics* **191**, 154–169 (2017).

11.A.Murena *et al.*. Water–Energy Nexus: Evaluation of the Environmental Impact on the National and International Scenarios. in *Frontiers in Water-Energy-Nexus—Nature-Based Solutions Advanced Technologies and Best Practices for Environmental Sustainability* 33–35 (Springer International Publishing, 2019). doi:10.1007/978-3-030-13068-8₈.

12.Bañuls, V. A. & M.Turoff. Scenario construction via Delphi and cross-impact analysis. *Technological Forecasting and Social Change* **78**, 1579–1602 (2011).

13.Varum, C. A. & C.Melo. Directions in scenario planning literature – A review of the past decades. *Futures* **42**, 355–369 (2010).

14.A.Nesticò, C.Elia & V.Naddeo. Sustainability of urban regeneration projects: Novel selection model based on analytic network process and zero-one goal programming. *Land Use Policy* **99**, 104831 (2020).

Figure Captions

Figure 1. Oracolo di Delphi (fonte: unsplash.com)

Figures



Figure 1: Oracolo di Delphi (fonte: unsplash.com)