

La percezione degli agricoltori del rischio associato al cambiamento climatico

Un' applicazione dell' Exchangeability Method

Luisa Menapace, Greg Colson, Roberta Raffaelli

Introduzione

In agricoltura il rischio influenza la maggior parte delle decisioni. Negli ultimi decenni sta crescendo la preoccupazione legata al cambiamento climatico e in particolare ai suoi possibili effetti negativi sulla produttività agricola e sul benessere degli agricoltori (Dinar e Mendelsohn, 2011). I meccanismi attraverso i quali il cambiamento climatico influenza l'attività agricola sono molteplici, alcuni più diretti, altri indiretti. Una maggior frequenza degli eventi estremi (grandinate, bombe d'acqua, ondate di calore) ad esempio, incide direttamente sulle rese mentre gli effetti indiretti sono legati ad un possibile maggior sviluppo dei parassiti e delle malattie delle piante (Mendelsohn e Dinar, 2009). Per far fronte ai diversi rischi climatici gli agricoltori possono adottare una serie di strategie di adattamento. L'individuazione delle strategie da perseguire, tuttavia, non dipende unicamente dagli effetti reali derivanti dal cambiamento climatico (da qui in poi abbreviato CC), ma anche dalle convinzioni personali degli agricoltori in merito al CC e dalla loro percezione dei rischi ad esso connessi (Patt e Schröter, 2008; Wheeler *et al.*, 2013). Capire quali siano queste convinzioni personali e come gli agricoltori percepiscano tali rischi, diventa molto importante anche per gli attori politici per poter valutare quali campagne di sensibilizzazione adottare e come migliorarle.

Finora la maggior parte degli studi presenti in letteratura che hanno affrontato il tema della percezione del rischio degli agricoltori legato al CC si sono focalizzati principalmente sulla gravità dei danni attesi, ignorando l'effetto del CC sulla probabilità che questi si verifichino. Pochi hanno valutato se esista una relazione tra le convinzioni personali sul CC e la percezione dei rischi ad esso associati (Arbuckle *et al.*, 2013a; Le Dang *et al.*, 2014). Nella maggior parte di questi studi, inoltre, la percezione del rischio è stata elicitata utilizzando prevalentemente scale ordinali che ne misurano i gradi d'intensità. Più nel dettaglio sono stati usati scale *likert* (una scala numerica che misura le opinioni relative ad un fenomeno usando delle affermazioni), scale di valutazione che misurano il rischio e indici compositi costruiti sulla base di queste scale.

In questo contesto il nostro studio contribuisce alla letteratura esistente in due modi:

- elicitata la percezione del rischio degli agricoltori, sia per la stagione agricola appena iniziata (2011) che per uno scenario futuro (2031), utilizzando un metodo che porta ad una misura cardinale del rischio, *l'exchangeability method* (da qui in poi abbreviato EM);
- e valuta quali siano i fattori che determinano questa percezione.

Vale la pena sottolineare un ulteriore elemento di distinzione rispetto alla precedente letteratura: l'elicitazione del rischio avviene senza menzionare il CC, evitando così di indurre gli agricoltori a pensare in termini di cambiamenti climatici quando valutano i rischi futuri.

L'indagine

La nostra indagine è stata condotta nella primavera 2011 su un campione rappresentativo di 195 agricoltori della provincia di Trento: 120 che operano nel settore melicolo e 75 in quello viticolo. I dati sono stati raccolti con interviste faccia a faccia ed il supporto di un portatile. La percezione degli agricoltori è stata elicitata sia relativamente alla stagione corrente (2011) che per uno scenario futuro (2031). Un *focus group* con gli agricoltori, infatti, aveva valutato che un periodo di venti anni fosse il lasso di tempo ideale affinché fosse mantenuta la loro capacità di formulare convinzioni

personali su eventi futuri. Riguardo ai rischi, ci siamo concentrati su alcuni eventi/malattie la cui frequenza e gravità potrebbero aumentare con il CC, portando ad ingenti perdite per gli agricoltori. Si tratta dell'oidio¹ per la vitivinicoltura, la moria delle piante² per la melicoltura e la grandine³ per entrambe le colture.

L'indagine è stata così suddivisa: nella prima parte è stata proposta l'elicitazione del rischio attraverso l'EM e poi si sono raccolte le informazioni riguardanti:

- le convinzioni personali degli agricoltori relative agli effetti del CC sui rischi agricoli studiati (grandine, moria dei meli e oidio);
- i loro atteggiamenti nei confronti del CC (se convinti oppure no);
- le loro capacità di calcolo probabilistico;
- le informazioni socio-demografiche dell'intervistato e le caratteristiche della sua azienda agricola.

Metodologia

L'EM consiste in una serie di scelte di tipo binario che l'intervistato effettua indicando fra due eventi quello che ritiene più probabile, finché giungerà ad un punto di indifferenza (Baillon, 2008; Abdellaoui *et al.*, 2011). Nel nostro studio, l'EM viene utilizzato per stimare i tre tipi di rischio atteso a livello provinciale: la percentuale di perdita di valore della produzione dovuta alla grandine, la percentuale dei giovani meli morti e la percentuale di grappoli d'uva affetti da oidio.

L'EM inizia chiedendo all'intervistato di definire il limite inferiore (A_0) e superiore (A_1) della variabile oggetto di studio in modo da individuare l'intervallo di valori nel quale colloca la sua stima. Ad es. abbiamo chiesto di indicare il danno minimo (A_0) e massimo (A_1) da grandine alla melicoltura che gli agricoltori si aspettano a livello provinciale nel 2011, espresso in percentuale del valore della produzione.

Il secondo passo è quello di individuare la mediana ($A_{1/2}$), ponendo al soggetto una serie di domande di tipo binario. La prima domanda è utilizzata per dividere lo spazio del verificarsi dell'evento in due sottospazi e viene generata con il seguente semplice algoritmo $[A_0 + (A_1 - A_0)/2] = A^*$. Il risultato individua il valore di "rottura" dello spazio dell'evento in due sottospazi. L'individuo si troverà dunque a scegliere tra il sottospazio $A_{1/2} < A^*$ e $A_{1/2} > A^*$. Nel nostro caso, se all'inizio il soggetto indica in 100% il danno massimo, la prima domanda sarà: "Credi che il danno da grandine in percentuale del valore della produzione nel 2011 sarà minore del 50% o maggiore/uguale del 50%?". Poi, se il soggetto risponde minore del 50%, i valori della seconda scelta saranno 25% e >25% e così finché l'intervistato si dichiarerà indifferente. L'ultimo valore identificato rappresenta il danno mediano ($A_{1/2}$) e costituisce la misura individuale della percezione del rischio.

L'EM è stato proposto ad ogni agricoltore quattro volte: una per ogni tipo di rischio (grandine, moria dei meli e oidio) e una volta per ogni periodo di tempo (2011 e 2031).

Risultati

Caratteristiche, convinzioni e percezioni del rischio degli agricoltori

Per comprendere le convinzioni e le percezioni degli agricoltori trentini rispetto al CC, abbiamo posto loro alcune domande per scoprire se fossero convinti del CC. L'83% ha dichiarato di credere nel CC e il 58% di loro ha sostenuto che le cause siano sia naturali che antropiche, mentre il 22,2% ha ritenuto che siano principalmente o esclusivamente dovute all'uomo. Questo rappresenta un risultato piuttosto differente rispetto a quello di Arbuckle *et al.* (2013b) i quali hanno trovato che solo il 12% degli agricoltori americani credono che le cause siano di origine prevalentemente antropica.

Le caratteristiche socio-demografiche del campione (Tabella 1) corrispondono a quelle della popolazione degli agricoltori dediti alle coltivazioni permanenti in provincia di Trento (Servizio Statistica, 2012) e quindi confermano la rappresentatività del campione. In linea con i risultati di altri studi (ad es. Rejesus *et al.*, 2013) queste caratteristiche non hanno capacità esplicativa delle convinzioni degli agricoltori né risultano correlate alle cause percepite del CC.

Tabella 1 - Caratteristiche del campione (usate come variabili indipendenti nei modelli di regressione)

Variabile	Definizione	Media	Dev. Std.
Caratteristiche dell'agricoltore e dell'azienda			
Età	Anni di età	45.50	12.76
Atteggimento verso CC	1 = agricoltore sostenitore del CC	0.83	0.36
Coltivata/proprietà	% di terreni coltivati di proprietà	74.81	29.05
Istruzione	Anni di scuola	10.35	2.91
Superficie azienda	Numero di ettari	4.76	2.72
Esperienza agricola	Numero di anni come agricoltore	23.86	13.64
Tempo pieno	1 = occupazione a tempo pieno	0.79	0.41
Dimensione famiglia	Numero di familiari	3.38	1.21
Reddito	Reddito mensile netto familiare (1000 Euro/mese)	2.33	1.32
Liquidità	1 = capacità di pagare 20.000 Euro per imprevisti	0.62	0.49
Esperienza danni	1 = l'agricoltore ha visto danni disastrosi in aziende della Provincia di Trento negli ultimi 5 anni	0.63	0.48
Esperienza danni da grandine	1 = l'agricoltore ha visto danni disastrosi da grandine in aziende della Provincia di Trento negli ultimi 5 anni	0.77	0.41
Test calcolo probabilistico	Numero di risposte corrette	3.35	1.27
Informazione e interazione con altri agricoltori			
Socio coop	1 = socio di un' associazione cooperativa di agricoltori	0.93	0.25
Rappresentante coop	1 = membro del CdA di un' associazione cooperativa di agricoltori	0.29	0.45
Co.Di.Pr.A*	1 = l'agricoltore ha partecipato a giornate informative della Co.Di.Pr.A nel 2011	0.53	0.50
Sessioni & Articoli	Numero di giornate informative e articoli letti recentemente	4.69	2.24

*Co.Di.Pr.A è il Consorzio di Difesa Produttori Agricoli di Trento

La percezione quantitativa del rischio

La tabella 2 riporta i danni mediani elicitati con l'EM per coltura e tipologia di rischio a livello provinciale. In generale si nota che la mediana dei danni percepiti per il futuro (2031) supera quella corrente (2011) per tutte e quattro le tipologie di rischio. Nel dettaglio, rispetto al 2011, gli agricoltori percepiscono un aumento significativo del danno da grandine del 5,07% e 5,97% rispettivamente per mele ed uva. Queste percezioni sono in linea con la crescente preoccupazione dei climatologi i quali sostengono che la violenza delle grandinate sia aumentata negli ultimi dieci anni (Eccel *et al.*, 2012). In misura minore, gli agricoltori avvertono anche un aumento dell'incidenza dell'oidio (+3,16%) e della moria dei meli (+1,27%), anche se quest'ultimo aumento non risulta statisticamente significativo.

Tabella 2 - I danni mediani per la stagione corrente (2011) e per uno scenario futuro (2031) in Provincia di Trento (valori medi)

Tipo di Rischio	Unità di misura	Oss.	2011	2031	Differenza	
Grandine - Mele	% produzione persa	120	21.17 (13.02)	26.24 (15.98)	5.07	***
Grandine - Vite	% produzione persa	75	12.68 (10.01)	18.65 (13.69)	5.97	***
Moria piante - Mele	% alberi contagiati	120	10.47 (11.64)	11.74 (11.86)	1.27	
Oidio - Vite	% grappoli contagiati	75	10.12 (10.96)	13.27 (13.38)	3.16	***

Nota: *, **, *** rappresentano il 10%, 5%, e 1% di livello di significatività, rispettivamente. Deviazione *standard* in parentesi

Confrontando le aspettative dei danni tra gli agricoltori convinti del CC e quelli non convinti emerge che entrambe le categorie hanno percezioni simili relative ai rischi attuali (2011) affrontati dalle aziende agricole in Provincia. Per il 2031 le aspettative sono invece completamente diverse: i convinti del CC si aspettano un aumento dei danni futuri per tutti i rischi studiati; i non convinti del CC prevedono solo un leggero aumento dei danni da grandine e addirittura una leggera diminuzione per la moria dei meli e l'oidio. Calcolando le variazioni dei danni attesi tra 2011 e 2031 per gli agricoltori convinti del CC e quelli non convinti, emerge che le differenze nelle aspettative sono tutte statisticamente significative tranne che per l'oidio (Tabella 3).

Tabella 3 - La variazione dei danni attesi in provincia di Trento tra il 2011 e 2031: agricoltori convinti del CC verso quelli non convinti

Tipo di Rischio	Convinti del CC	Non convinti del CC	Differenza	
Grandine - Mele	5.67 (9.40)	2.99 (5.07)	2.68 (1.38)	*
Grandine - Vite	6.42 (7.47)	0.81 (2.81)	5.61 (1.46)	***
Moria piante - Mele	1.70 (9.35)	-0.24 (3.01)	1.95 (1.13)	*
Oidio - Vite	3.57 (7.58)	-1.56 (9.86)	5.13 (4.13)	

I fattori che influenzano la percezione del rischio

I principali fattori che influenzano la percezione degli agricoltori relativamente ai rischi futuri sono stati individuati tramite modelli di regressione lineare. La variabile studiata è la variazione del danno mediano tra il 2011 e il 2031 elicitato con l'EM. Le variabili esplicative testate sono le caratteristiche socio-demografiche dell'intervistato, della sua azienda, l'informazione e l'interazione con altri agricoltori (Tabella 1).

Dall'analisi emergono alcuni risultati importanti. Per la grandine e la moria dei meli, i convinti del CC si aspettano per il futuro danni maggiori (tra il 2,5% e il 3,8% in media) rispetto ai non convinti. Da ciò si può dedurre che i primi considerano gli impatti negativi del CC quando prevedono i rischi futuri, coerentemente con quanto trovato da Arbuckle *et al.* (2013a) e Le Dang *et al.* (2014). Per l'oidio, invece, le aspettative non risultano diverse e ciò potrebbe essere collegato alla lunga esperienza che gli agricoltori hanno nel gestire tale malattia, fattore che li rende più sicuri nel controllarla e perciò meno propensi a considerarla un rischio (Weber, 2002).

In secondo luogo si evidenzia che, per tutte e quattro le tipologie di rischio, gli agricoltori che hanno potuto osservare danni disastrosi alle colture nelle aziende della loro valle negli ultimi 5 anni si aspettano per il futuro danni maggiori (dal 2,5% fino al 4%) rispetto a coloro che non hanno osservato nulla. Questo conferma che un'esperienza diretta con un particolare danno ne influenza la percezione, fenomeno già evidenziato in letteratura (Haden *et al.*, 2012; Akerlof *et al.*, 2013; Le Dang *et al.*, 2014). Il potere esplicativo delle altre variabili informative (partecipazione a sedute del Consorzio di Difesa dei Produttori Agricoli di Trento oppure ad altre sessioni informative, la lettura di articoli, essere membro e/o rappresentante di una cooperativa) che potremmo definire come forme di esperienza indiretta, mostrano una limitata capacità esplicativa. Questo risultato suggerisce che, nel comunicare i potenziali rischi del CC, la visita ad aziende colpite da gravi danni potrebbe rappresentare una strategia più efficace rispetto a metodi informativi più tradizionali.

Infine emerge che gli agricoltori che hanno ottenuto un miglior punteggio nel test di calcolo probabilistico percepiscono maggiori danni futuri. Questo risultato aggiunge nuovi elementi alla recente letteratura che indaga il rapporto tra le capacità matematiche, le abilità di valutazione del rischio e la decisione di assicurarsi (per es. Dillingh *et al.*, 2013).

Percezioni del rischio a confronto

Le percezioni del rischio degli agricoltori trentini sono state indagate anche ponendo una domanda relativa a quanto il CC influenzerà le perdite future di produzione, domanda che prevedeva un formato di risposta di tipo *Likert* (da -5 a +5). I risultati mostrano che, in media, i coltivatori si aspettano una crescita moderata dei danni associati ad ogni tipologia di rischio ma, contrariamente alle misure trovate con l'EM (Tabella 3), le differenze fra queste misure medie di rischio percepito non sono statisticamente significative. Il confronto fra convinti del CC e non convinti mostra invece risultati coerenti con le misure ottenute con l'EM: per grandine e moria dei meli, i convinti del CC si aspettano maggiori gravi danni futuri rispetto ai non convinti (Tabella 4).

Tabella 4 - Stima della variazione qualitativa dei danni medi attesi in Provincia di Trento nel 2031 usando la scala Likert (da -5 a +5)

Tipo di Rischio	Media	Convinti del CC	Non convinti del CC	Differenza	
Grandine - Mele	1.28 (1.86)	1.43 (0.20)	0.77 (1.43)	0.65	*
Grandine - Vite	1.49 (1.36)	1.55 (0.17)	0.83 (0.31)	0.72	*
Moria piante - Mele	1.34 (1.85)	1.59 (0.20)	0.48 (0.25)	1.10	***
Oidio - Vite	1.48 (1.84)	1.55 (0.23)	0.67 (0.49)	0.88	

Conclusioni

Il nostro studio mostra, in generale, che il CC incide sulle percezioni che gli agricoltori hanno dei danni futuri e che il suo impatto varia a seconda delle convinzioni e dell'esperienza dell'agricoltore, della coltura o del rischio considerati. Dall'analisi econometrica emerge che gli agricoltori convinti del CC si aspettano maggiori danni futuri, siano essi legati al CC in modo diretto (grandine) o indiretto (moria dei meli). L'aver visto con i propri occhi danni disastrosi subiti dalle colture, anche se non riguardano direttamente la propria azienda, gioca un ruolo fondamentale nella definizione delle percezioni dei rischi futuri. Purtroppo l'esperienza personale con il danno, cioè i danni effettivamente subiti dall'azienda nelle precedenti campagne, nonché l'attitudine al rischio sono stati rilevati solo per una parte del campione (produttori di mele) e quindi queste variabili non si sono potute utilizzare nella presente analisi. Ciò rappresenta un limite di questo studio. Comunque, il legame tra l'attitudine al rischio e la percezione del rischio è stato oggetto di un precedente studio riferito ai soli produttori di mele (Menapace *et al.*, 2012).

I risultati ottenuti offrono degli spunti interessanti sia ai responsabili politici sia a chi organizza iniziative di sensibilizzazione al fine di supportare meglio gli agricoltori ad adattarsi al CC ed ai cambiamenti ad esso associati. Nonostante la maggioranza degli agricoltori siano preoccupati per il CC prevedendo maggiori danni futuri, una quota minore ma significativa, non solo è scettica, ma non prevede ci possa essere alcun aumento del rischio.

Per quanto riguarda le campagne di sensibilizzazione, il nostro studio conferma l'opportunità di un approccio segmentato come suggerito da Arbuckle *et al.* (2013b), i quali invitano a considerare le differenze nelle convinzioni sul CC, cioè a proporre programmi differenziati a seconda che gli agricoltori siano convinti o meno. Se per aumentare la consapevolezza dei possibili danni ad alcuni agricoltori basta fornire delle informazioni relative alle conseguenze negative del CC sulle colture, per altri, invece, bisogna seguire metodi alternativi. Uno di questi, come emerso dallo studio, potrebbe essere l'organizzazione di visite guidate alle zone/aziende colpite. Questa indicazione operativa potrebbe essere molto utile per i soggetti chiamati a fornire servizi di consulenza aziendale come stabilito dall'articolo 12 del regolamento (UE) n. 1306/2013.

Note

¹ L'oidio è una malattia fungina che infetta i grappoli d'uva riducendo in modo significativo i raccolti.

² La moria delle piante colpisce i giovani meli causando la loro morte precoce dovuta alla colonizzazione di patogeni in condizioni climatiche avverse.

³ La gradine rappresenta la causa più importante di perdite nella produzione di mele e, in misura minore, di uva.

Riferimenti bibliografici

- Abdellaoui M., Baillon A., Placedo L., Wakker P.P. (2011), The Rich Domain of Uncertainty: Source Functions and Their Experimental Implementation, *Am. Econ. Rev.* 101, 695-723
- Akerlof K., Maibach E.W., Fitzgerald D., Cedeno A.Y., Neuman A. (2013), Do people "personally experience" global warming,

and if so how, and does it matter?. *Global Environmental Change*, 23(1), 81-91

- Arbuckle Jr J.G., Morton L.W., Hobbs J. (2013a), Understanding Farmer Perspectives on Climate Change Adaptation and Mitigation: The Roles of Trust in Sources of Climate Information, Climate Change Beliefs, and Perceived Risk, *Environment and Behavior*, in corso di stampa <http://dx.doi.org/10.1016/j.nbt.2013.03.010>
- Arbuckle Jr J.G., Prokopy L.S., Haigh T., Hobbs J., Knoot T., Knutson C., Loy A., Mase A.S., McGuire J., Morton L.W., Tyndall J., Widhalm M. (2013b), Climate change beliefs, concerns, and attitudes toward adaptation and mitigation among farmers in the Midwestern United States, *Climatic change*, 117(4), 943-950
- Baillon A. (2008), Eliciting Subjective Probabilities Through Exchangeable Events: An Advantage and a Limitation, *Decision Analysis* 5(2), 76-87
- Dillingh R., Kooreman P., Potters J. (2013), Probability Numeracy and Insurance Purchase, Working paper, disponibile alla pagina: <http://jefferson-center.org/>
- Dinar A., Mendelsohn R. (2011), *Handbook on Climate Change and Agriculture*, Edward Elgar, Cheltenham, UK
- Eccel E., Cau P., Riemann-Campeb K., Biasioli F. (2012), Quantitative hail monitoring in an alpine area: 35-year climatology and links with atmospheric variables, *International Journal of Climatology*, 32, 503-517
- Haden V.R., Niles M.T., Lubell M., Perlman J., Jackson L.E. (2012), Global and local concerns: what attitudes and beliefs motivate farmers to mitigate and adapt to climate change?, *PLoS one*, 7(12), e52882
- Le Dang H., Li E., Nuberg I., Bruwer J. (2014), Farmers' Perceived Risks of Climate Change and Influencing Factors: A Study in the Mekong Delta, Vietnam, *Environmental Management*, 1-15
- Menapace L., Colson G., Raffaelli R. (2013) Risk Aversion, Subjective Beliefs, and Farmer Risk Management Strategies, *American Journal of Agricultural Economics* 95(2), 384-389
- Patt A.G., Schröter D. (2008), Perceptions of climate risk in Mozambique: implications for the success of adaptation strategies, *Global Environmental Change*, 18(3), 458-467
- Rejesus R.M., Mutuc-Hensley M., Mitchell P.D., Coble K.H., Knight T.O. (2013), US Agricultural Producer Perceptions of Climate Change, *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 45(4), 701-718
- Servizio Statistica, Provincia Autonoma di Trento (2012), La Produzione Lorda Vendibile dell'Agricoltura e della Silvicoltura in Provincia di Trento nel 2006 e nel 2007, disponibile alla pagina: <http://jefferson-center.org/> [consultato 01.05.2012]
- Weber E.U., Blais A.R., Betz N.E. (2002), A domain-specific risk-attitude scale: Measuring risk perceptions and risk behaviors, *Journal of behavioral decision making*, 15(4), 263-290
- Wheeler S., Zuo A., Bjornlund H. (2013), Farmers' climate change beliefs and adaptation strategies for a water scarce future in Australia, *Global Environmental Change*, 23, 537-547

Invito a contribuire ad agrireregionieuropa

Chi lo desidera può contribuire con un proprio articolo o commento ad articoli già pubblicati. Il relativo file va inviato all'indirizzo e-mail: redazione@agrireregionieuropa.it, scrivendo nell'oggetto del messaggio "agrireregionieuropa". I contributi valutati positivamente dai revisori anonimi e dal comitato di redazione saranno pubblicati nei numeri successivi della rivista. I lavori vanno redatti rispettando le norme editoriali pubblicate sul sito www.agrireregionieuropa.it.