



AgEcon SEARCH

RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



Le nanotecnologie nel settore alimentare: uno studio sulla percezione del consumatore nel settore vitivinicolo italiano

Casolani N.¹, Chiodo E.¹, Fantini A.¹

¹ Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Teramo, Mosciano S.A. (Te), Italia

echiodo@unite.it

Paper prepared for presentation at the 1st AIEEA Conference
'Towards a Sustainable Bio-economy: Economic Issues and Policy Challenges'

4-5 June, 2012
Trento, Italy

Summary

La ricerca sulla percezione dell'impiego delle nanotecnologie nei diversi settori industriali ha importanti riflessi in termini economici e politici; nel settore agroalimentare esistono numerosi dibattiti sull'impiego delle nanotecnologie: la regolamentazione normativa è oggetto di discussione da parte di scienziati e comitati tecnici; anche l'opinione pubblica avrà un ruolo determinante in questo processo. Obiettivo del presente lavoro è di esaminare l'accettazione delle'uso delle nanotecnologie nei consumatori di vino; l'indagine è stata effettuata su un campione di consumatori abruzzesi ed utilizzando come prodotto di riferimento la più importante denominazione di origine a livello regionale, il Montepulciano d'Abruzzo Doc. Il settore vitivinicolo abruzzese è stato preso come interessante modello, perché radicato nella tradizione e costretto a confrontarsi con il dualismo "tradizione - innovazione tecnologica" legato alle possibili applicazioni nano-tecnologiche. Per questo motivo sono stati analizzati attributi legati al metodo di produzione (tradizionale o attraverso l'applicazione delle nanotecnologie) e attributi del prodotto quali il contenuto alcolico, il contenuto calorico e il contenuto di solfiti, che mettono in gioco gli aspetti salutistici del prodotto ma anche quelli edonistici e di "naturalità".

Lo studio ha analizzato le preferenze dei consumatori, applicando la tecnica della conjoint analysis, e tentato di classificare i consumatori di vino in base alle attitudini verso l'uso delle nanotecnologie attraverso una regressione logistica. Sono state considerate sia le attitudini verso le nanotecnologie sia le abitudini di consumo.

Keywords: nanotecnologie, conjoint analysis, settore vitivinicolo, percezione del consumatore

JEL Classification codes: Q 13

Le nanotecnologie nel settore alimentare: uno studio sulla percezione del consumatore nel settore vitivinicolo italiano

Casolani N.¹, Chiodo E.¹, Fantini A.¹

¹ Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Teramo, Mosciano S.A. (Te), Italia

1. INTRODUZIONE

1.1. *Le nanotecnologie nel settore agroalimentare*

La nanotecnologia è la scienza che studia la manipolazione della materia su scala atomica e molecolare. Lo SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) ha proposto la seguente definizione di nanomateriale: “Qualsiasi forma di materiale composto da parti funzionali distinte, molte delle quali hanno una o più dimensioni uguali o inferiori a un ordine di grandezza di 100 nm” (SCENIHR, 2005). Il suffisso “nano” indica quindi i materiali che appartengono all’ordine di grandezza del nanometro; grazie alle loro ridotte dimensioni, acquisiscono nuove caratteristiche chimico-fisiche. Un alimento è considerato “nanofood” quando le nanotecnologie sono utilizzate almeno durante una delle seguenti fasi della filiera agroalimentare: nella coltivazione, nel processo o nella produzione, oppure sull’imballaggio (Joseph e Morrison, 2006). Il recente Regolamento (UE) N. 1169/2011 relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori indica il «nanomateriale ingegnerizzato» come: “Il materiale prodotto intenzionalmente e caratterizzato da una o più dimensioni dell’ordine di 100 nm o inferiori, o che è composto di parti funzionali distinte, interne o in superficie, molte delle quali presentano una o più dimensioni dell’ordine di 100 nm o inferiori, compresi strutture, agglomerati o aggregati che possono avere dimensioni superiori all’ordine di 100 nm, ma che presentano proprietà caratteristiche della scala nanometrica”. Gli ingredienti che sono presenti sotto forma di nano-materiali devono essere obbligatoriamente indicati nell’elenco con la dicitura “nano” tra parentesi seguita dalla denominazione di tali ingredienti.

La manipolazione a livello molecolare di un alimento consente di modificare la sua struttura, il gusto e la sensazione. Le caratteristiche chimico fisiche, come l’incremento della resistenza e della conducibilità del “nano-composto” sono alla base della diffusione delle nanotecnologie (Maranghi et al., 2012).

Le ridotte dimensioni e l’alto rapporto superficie-massa sono infatti proprietà importanti per le nuove applicazioni, pur aprendo scenari sul potenziale rischio per la salute; per contro, grazie alle nanotecnologie è possibile ridurre il contenuto salino, lipidico o aumentare la biodisponibilità di determinate sostanze nutrienti, senza compromettere il gusto (European Food Safety Authority, 2009). La valutazione del rischio sulle nanotecnologie è stata estesa dalla Commissione Europea all’EFSA anche per i mangimi destinati all’alimentazione animale (Silano, 2012).

Nel sistema agro-alimentare è possibile ricorrere all’uso della nanotecnologia lungo tutta la filiera produttiva. Secondo Weiss et al. (2006), la nanotecnologia comprende quattro principali aree studio: lo

sviluppo di nuovi materiali, di nuovi processi, l'elaborazione di metodi e di strumenti per la sicurezza alimentare, lo sviluppo di nuovi prodotti.

Secondo Chaudhry et al. (2008) la ricerca scientifica nel campo delle nanotecnologie alimentari andrebbe orientata allo studio di:

- effetti potenziali degli additivi alimentari con nano-particelle sulla funzionalità del tratto gastrointestinale;
- assorbimento e biodisponibilità degli additivi nano-particelle ed importanza tossicologica;
- effetti sul trasporto normale degli elementi nutritivi nel corpo con l'introduzione di un ingrediente o di un additivo con nanotecnologie;
- proprietà fisico-chimiche delle nano particelle che possono essere usati come additivi alimentari e che potrebbero rimanere libere nel tratto gastrointestinale.

L'esposizione a nano-materiali con la dieta può avvenire in diversi modi, poiché particelle di dimensioni "nano" possono essere sia di natura antropogenica che naturale ed entrare in alcune fasi della catena alimentare (Cubadda et al., 2012).

Il dibattito sulle applicazioni delle nanotecnologie è molto importante, sebbene nelle consultazioni scientifiche ci sia una mancanza di consenso condiviso che rende difficile la preparazione di nuove misure su questa tematica (Von Schomberg e Davies, 2010).

1.2. La percezione delle nanotecnologie nel settore agro-alimentare

Köhler (2008) sostiene che la percezione pubblica sia molto importante per il progresso di una nuova tecnologia; infatti, ogni nuova tecnologia ha un differente impatto sulla popolazione e questo dipende da molti fattori, compresi quelli culturali ed ambientali.

L'accettazione da parte del consumatore è dunque cruciale per il successo dei prodotti alimentari (MacFie, 2007) e la sicurezza dei prodotti alimentari rappresenta un elemento della qualità fondamentale: la salute è oggi importante quanto il gusto (Roininen et al., 2001). La valutazione dall'accettazione del cittadino nei confronti delle nanotecnologie ha un valore strategico: l'attitudine alle innovazioni nel settore alimentare ha influenze economiche, sociali e politiche (Henson, 1995). Currall et al. (2006) indicano che, in uno studio effettuato, le nanotecnologie sono ritenute meno rischiose della manipolazione genetica o dell'uso di pesticidi e più rischiose della vaccinazione o dell'energia idroelettrica.

Siegrist et al. (2008) hanno analizzato nella Svizzera tedesca le percezioni di 19 applicazioni "nanotecnologiche"; l'obiettivo è stato quello di identificare le applicazioni dell'alimento che sono più o meno accettate dalla popolazione, introducendo una breve descrizione di esse ed impiegando un modello psicometrico: i risultati hanno indicato che la naturalezza dei prodotti e la fiducia dei consumatori sono stati fattori determinanti; Stampfli (2010) ha dimostrato che la fiducia, l'atteggiamento nei confronti degli OGM, le preferenze per l'alimento sano e biologico possono influenzare i rischi percepiti di applicazioni di nanotecnologia; la volontà di acquistare l'alimento ed il packaging è fortemente influenzata dai benefici e dai rischi percepiti. La percezione dell'uso delle nanotecnologie nel packaging è più favorevole ed accettabile che l'uso nell'alimento (Siegrist et al., 2007a, 2008; Stampfli et al., 2010).

Siegrist et al. (2007b) hanno dimostrato che le persone hanno scarsa fiducia nei confronti delle nanotecnologie. Misurare la percezione pubblica ad uno stadio di scarsa conoscenza del settore nelle nanotecnologie è più difficile, perché non ci sono atteggiamenti (e opinioni) ben definite nelle persone

(Siegrist et al., 2010). Attraverso un progetto culturale di cognizione Kahan et al. (2007) hanno esaminato le reazioni del pubblico alle nanotecnologie, raggiungendo le seguenti considerazioni finali:

- gli atteggiamenti delle persone verso le nanotecnologie sono collegati alla loro sfera emotiva;
- quando le persone apprendono di più sulla nanotecnologia, le loro risposte sono determinate maggiormente dalle loro valutazioni;
- c'è una relazione positiva fra la conoscenza delle persone sulle nanotecnologie e la convinzione che i benefici superino i rischi.

Reazioni a specifiche applicazioni possono differire da paese a paese e dipendere dalle tradizioni che caratterizzano il singolo paese e dalla fiducia nella capacità delle autorità pubbliche nell'assicurare la protezione del consumatore; anche quando i consumatori hanno la possibilità di approfondire diversi aspetti legati alle nanotecnologie (es. sociali ed ambientali), sono sempre quelli relativi alla sanità degli alimenti e alle sue connessioni con la salute umana a giocare il ruolo principale (Bieberstein et al., 2012).

1.3. Il settore vitivinicolo tra tradizione e innovazione

La dicotomia tra tradizione e innovazione rappresenta un aspetto importante per la definizione delle strategie di sviluppo del settore vitivinicolo. Continue innovazioni nei metodi di produzione si scontrano infatti con una percezione del prodotto vino da parte dei consumatori come prodotto “tradizionale” e “naturale”.

La normativa comunitaria (Reg. CE n. 479/08) pone una notevole attenzione ai metodi di produzione, identificando in modo stringente le pratiche enologiche ammesse. Ciò vale a maggior ragione per i vini a denominazione di origine protetta, dove la dimostrazione di come i fattori naturali e umani specifici di una data area geografica influenzino in modo sostanziale la qualità o le caratteristiche del prodotto è una condizione sine qua non per il riconoscimento della protezione. (Reg. CE n. 607/2009, articolo 7).

La stretta relazione tra qualità e territorio di origine contribuisce ad identificare il prodotto vino come un prodotto tradizionale, connesso con il luogo di produzione, prodotto con metodi che permettono di conservare le caratteristiche della materia prima agricola e del *terroir*. In questo senso viene confermata anche la percezione del consumatore del prodotto vino come un prodotto naturale, considerando questo termine nel senso ampio di prodotto che non subisce profonde trasformazioni di tipo tecnologico.

In accordo con questo più ampio concetto di naturalità e con la complessità degli aspetti del consumo, i benefici attesi dal consumo di vino sono diversi in confronto ad altri prodotti agroalimentari, così come diverse sono le caratteristiche richieste dai consumatori.

In primo luogo, le attitudini positive e le disponibilità all'acquisto che i consumatori hanno per i prodotti biologici generalmente non sembrano potersi estendere ai vini biologici (Sirieix, Remaud, 2010); il vino biologico è spesso associato ad un gusto peggiore rispetto a quello convenzionale (Mann et al., 2012) e nel vino gli aspetti edonistici del consumo quali il gusto e il piacere assumono una notevole importanza (Olsen et al., 2006). Anche quando la certificazione biologica è considerata come un elemento positivo dai consumatori, l'importanza relativa di questo fattore di qualità è minore rispetto ad altri elementi di differenziazione su cui i produttori possono far leva nell'ambito dei prodotti a denominazione di origine, quali l'imbottigliamento nella zona di produzione (come indicatore di una stretta relazione tra produttore e territorio di origine) o la presenza del marchio del Consorzio di tutela (come garanzia di un maggiore controllo di qualità o apportatore di valore in quanto marchio collettivo), oltre naturalmente al prezzo che

rappresenta il principale fattore condizionante la disponibilità all'acquisto da parte del consumatore (Chiodo et al., 2011). In generale, poiché il vino è già considerato di per sé un prodotto naturale, la certificazione biologica non rappresenta un elemento di ulteriore forte differenziazione come lo può essere per altri prodotti (Sirieix, Remaud, 2010). In questo senso forse la recente approvazione delle nuove norme dell'UE sul "vino biologico" (che regolamentano quindi anche la fase della vinificazione e non solo quella della produzione biologica delle uve) potrà servire anche a migliorare la percezione che i consumatori hanno di questa tipologia di prodotti.

Queste considerazioni non sono in contrasto con la crescente attenzione del consumatore verso gli aspetti ambientali nei sistemi di produzione e distribuzione; i *claim* ambientali possono assumere un valore maggiore della certificazione biologica del vino, come nel caso del mercato australiano per indicazioni quali "environmentally responsible" o "carbon neutral" (Remaud et al., 2008). Soprattutto l'indicazione dell'impronta carbonica (carbon footprint) sta avendo una crescente diffusione in molti mercati e sta divenendo un importante fattore di differenziazione competitiva per le imprese.¹

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla tutela della salute dei consumatori si considera rilevante analizzare l'aspetto del contenuto di solfiti nel vino. L'indicazione in etichetta dei termini "contiene solfiti" o "contiene anidride solforosa" è obbligatoria quando la concentrazione di anidride solforosa o di solfiti è superiore a 10 mg/l o 10 mg/kg espressi in termini di SO₂, ed è determinata dall'inclusione di queste sostanze tra quelle potenzialmente allergeniche². L'opportunità di omettere tale indicazione in etichetta potrebbe rappresentare un vantaggio in termini di riconoscimento da parte del consumatore sia per quanto riguarda gli aspetti di "naturalità" (i solfiti sono solitamente aggiunti come coadiuvanti nella fermentazione del prodotto, anche se una certa quantità viene prodotta naturalmente dalla fermentazione dei mosti) che di salubrità dell'alimento (appunto rispetto al rischio di potenziali allergie alimentari)³. L'assenza di tale indicazione è stata peraltro valutata positivamente dai consumatori, anche se in modo diverso in diversi paesi (Chiodo et al., 2011b).

Altri autori hanno analizzato l'accettazione da parte dei consumatori per vini con caratteristiche di prodotti funzionali, quali ad esempio vini rossi arricchiti con resveratrolo⁴. In questo caso il punto di partenza è l'identificazione del vino come prodotto – se consumato con moderazione – in grado di apportare elementi salutistici, per i suoi effetti sulle malattie cardiovascolari, sui tumori e per la sua attività anti-ossidante (Barreiro-Hurlé, 2008). Data la natura edonistica del consumo di vino, alcuni aspetti relativi alla salute possono non avere la stessa importanza nel vino come l'hanno per altri prodotti agroalimentari; si consideri ad esempio il grado alcolico o il contenuto calorico, che non sono solitamente percepiti come elementi negativi nell'accettazione del consumatore.

Il peso della tradizione può essere considerato maggiore in un paese come l'Italia (ma questo vale in generale anche per gli altri paesi europei tradizionali produttori, quali Francia, Spagna e Portogallo) dove il

¹ Per armonizzare i diversi approcci che si sono sviluppati a livello nazionale quali l'International wine carbon protocol (Iwcp) e Bilan Carbon®, l'Oiv (Organisation internationale de la vigne et du vin) ha in corso di elaborazione un proprio protocollo internazionale (Cichelli, 2010).

² L'obbligo di indicazione in etichetta vale per gli ingredienti elencati nell'allegato III bis della Direttiva 2000/13/CE (direttiva "etichettatura") modificata dalla Direttiva 2003/89/CE (direttiva "allergeni") ed è previsto dall'Articolo 51 "Applicazione di determinate regole orizzontali" del Reg. (CE) N. 607/2009 relativo all'etichettatura dei prodotti vitivinicoli

³ Occorre notare a questo proposito che vi è una notevole differenza tra le quantità massime ammesse di SO₂ (150 mg/l per il vino rosso e 200 mg/l per il bianco) e le quantità minime che rendono obbligatoria l'iscrizione in etichetta, per cui le regole di etichettatura non sembrano a questo proposito in grado di differenziare correttamente prodotti con livelli di SO₂ molto diversi tra loro.

⁴ Il resveratrolo è una delle componenti fenoliche del vino. Un vino con alto contenuto di resveratrolo può essere considerato come un "vino funzionale" nel senso stretto del termine (Barreiro-Hurlé, 2008).

settore vitivinicolo è fortemente orientato verso prodotti che fanno del legame tra qualità e territorio di origine il proprio fattore competitivo. Su una produzione nazionale di circa 44,7 milioni di ettolitri, infatti il 35% è rappresentato da vini DOP e il 31% da vini IGP. Le denominazioni riconosciute sono oltre 500 (nel 2010) e la crescita delle produzioni di vini DOP è stata dell'8% nel 2009 (ISMEA, 2011). La denominazione Montepulciano d'Abruzzo DOC – oggetto della presente indagine - è la principale a livello regionale e, con una produzione certificata di 779.569 ettolitri proveniente da una superficie di 11.850 ettari (nel 2009), anche la principale a livello italiano (ISMEA, 2011).

In una così complessa situazione, caratterizzata da un ampio uso delle denominazioni di origine come segnale di qualità e dalla peculiare e complessa percezione del prodotto vino da parte dei consumatori, le nanotecnologie possono inserirsi con un ampio ventaglio di potenziali applicazioni. Applicando le nanotecnologie alla produzione di vino, ad esempio, potrebbe essere possibile:

- modificare alcune caratteristiche organolettiche, ad esempio riducendo il contenuto calorico o il grado alcolico, modificando il colore o migliorando il sapore del prodotto;
- migliorare alcuni aspetti produttivi connessi con la salubrità del prodotto, ad esempio riducendo il contenuto di solfiti o migliorando le attività di controllo (tracciabilità, sanità, controlli sulle adulterazioni);
- ridurre l'impatto ambientale della produzione di uva, riducendo l'impiego di pesticidi;
- migliorare alcune proprietà connesse al packaging (nano-outside), ad esempio modificando le proprietà e la struttura del tappo.

L'uso delle nanotecnologie può quindi da un lato modificare negativamente la percezione del vino come un prodotto tradizionale e naturale, ma dall'altro migliorare aspetti produttivi quali quelli ambientali, salutistici e di salubrità, influenzando in modo positivo la percezione dei consumatori sensibili a questi indicatori di qualità.

1.4. Obiettivi dello studio

Obiettivo del presente lavoro è di esaminare l'accettazione dell'uso delle nanotecnologie nei consumatori di vino; l'indagine è stata effettuata su un campione di consumatori abruzzesi ed utilizzando come prodotto di riferimento la più importante denominazione di origine a livello regionale, il Montepulciano d'Abruzzo DOC. Il settore vitivinicolo abruzzese è stato preso come interessante modello, perché radicato nella tradizione e costretto a confrontarsi con il dualismo "tradizione - innovazione tecnologica" legato alle possibili applicazioni nano-tecnologiche nel settore. Per questo motivo sono stati scelti attributi legati al metodo di produzione (tradizionale o attraverso l'applicazione delle nanotecnologie) e attributi del prodotto quali il contenuto alcolico e il contenuto di solfiti, che mettono in gioco gli aspetti salutistici del prodotto ma anche quelli edonistici e di "naturalità".

Lo studio ha analizzato le preferenze dei consumatori, applicando la tecnica della conjoint analysis, e tentato di classificare i consumatori di vino in base alle attitudini verso l'uso delle nanotecnologie attraverso una regressione logistica. Sono state considerate sia le attitudini verso le nanotecnologie sia le abitudini di consumo.

2. MATERIALI E METODI

2.1. Descrizione del campione

La sperimentazione è stata realizzata su un campione di consumatori di vino abruzzesi, la cui composizione riflette le condizioni demografiche della regione Abruzzo rispetto alle variabili sesso ed età. Il totale del campione analizzato è di 206 persone (tabella 1). L'indagine è stata realizzata attraverso la somministrazione di questionari, compilati nel corso di interviste dirette.

Tabella 1. Composizione del campione analizzato. Incidenza % delle singole fasce sul range 18-64 anni.

Età / Donne	Composizione del campione (%)
18-24	5,7
25-34	10,0
35-44	12,4
45-54	11,8
55-64	10,3
Età / Uomini	
18-24	6,0
25-34	10,3
35-44	12,2
45-55	11,4
55-64	9,8
Totale	100,0

Fonte: nostra elaborazione

Il questionario era composto da diverse sezioni. La prima sezione ha avuto come obiettivo quello di indagare le modalità di acquisto e consumo di vino, nonché il livello di conoscenza del mondo del vino da parte degli intervistati; sono state quindi poste domande relative alla frequenza di consumo, al legame del consumo con il territorio, alle occasioni di consumo, all'atteggiamento nei confronti della produzione vinicola e alle abitudini di acquisto, nonché alle variabili che influenzano la scelta.

E' stata quindi richiesto al rispondente se avesse mai sentito parlare di nanotecnologie, in generale ed applicate alla produzione di alimenti e bevande.

Nella seconda sezione, dopo aver fornito per iscritto una breve e neutra presentazione del concetto di nanotecnologie, sono stati presentati diversi profili di prodotto, come etichette elaborate graficamente al computer, di un Montepulciano d'Abruzzo Doc 2010 di un'ipotetica azienda agricola "La Collina", cui i rispondenti hanno dovuto assegnare un valore da 1 a 10 in base alla loro volontà di acquistare i prodotti rappresentati. Dopo la presentazione delle etichette sono stati chiesti ai rispondenti dei giudizi relativi al generico uso delle nanotecnologie nel settore vitivinicolo e giudizi su applicazioni specifiche.

Infine nella terza parte del questionario sono state chieste alcune informazioni di carattere socio-demografico, relative all'età, al sesso, alla composizione del nucleo familiare, al livello di istruzione e alla condizione lavorativa.

Nella parte introduttiva del questionario sono state inserite delle "screening questions" per selezionare il campione di riferimento. Sono state escluse dal campione:

- le persone che lavorano o hanno precedentemente lavorato nel settore agroalimentare;
- le persone minori di 18 e maggiori di 64 anni;

- le persone non italiane (o che non hanno vissuto in Italia per almeno 5 anni);
- le persone che non consumano vino mediamente almeno una volta al mese.

Rispetto alla frequenza di consumo di vino il 16% del campione consuma vino tutti i giorni, il 32% almeno una volta alla settimana, il 24% almeno due volte al mese e il 28% almeno una volta al mese. La frequenza di consumo risulta in linea rispetto ad altre indagini svolte a livello nazionale per quanto riguarda il consumo giornaliero, leggermente inferiore rispetto a quello settimanale ed invece superiore rispetto al consumo bisettimanale o mensile.

2.2. *Applicazione della conjoint analysis full profile*

La conjoint analysis (detta anche analisi congiunta) rappresenta una delle tecniche statistiche di analisi multivariata che hanno avuto maggiore successo applicativo negli ultimi anni, in particolar modo nell'ambito delle ricerche di marketing. Si tratta di tecniche finalizzate allo studio dei modelli di scelta dei consumatori a partire da giudizi espressi da questi ultimi relativamente a diversi profili di un prodotto/servizio che si intendono sviluppare.

Il full profile rappresenta la metodologia più usata per la raccolta dei dati e si basa sulla somministrazione ai valutatori di una serie di scenari completi, cioè presentando tutti gli attributi contemporaneamente; ciascun profilo descrive un prodotto o un servizio completo ed è costituito tramite più combinazioni di livelli di fattore per tutti i fattori (attributi) di interesse. Rappresenta un disegno sperimentale precedentemente sviluppato dal ricercatore.

Il metodo full profile è stato sviluppato con l'impiego di SPSS. In ciascuno dei profili sono presenti tutti i fattori ma con combinazioni differenti di livelli di attributi, in modo da presentare profili completi di prodotto (con tutti gli attributi che lo compongono). L'intervistato deve classificare ciascun profilo secondo un criterio di preferenza prestabilito, come ad esempio il gradimento o la possibilità di acquisto, oppure altre scale di preferenza. Con il full profile il numero di potenziali profili cresce velocemente con l'aumento del numero di attributi e di livelli. Perciò spesso si opera con una parte di tutti i possibili profili (piano ridotto) in maniera da ridurre il numero di combinazioni da presentare ai consumatori. Il piano deve essere bilanciato con un'alternanza di attributi e di livelli.

Il metodo score, nell'ambito del metodo full profile, prevede che a ogni profilo sia assegnato un punteggio di preferenza. Questo tipo di dati può essere generato, ad esempio, quando si richiede ai soggetti di assegnare un numero compreso tra 1 e 100 per quantificare l'apprezzamento del profilo presentato, con un punteggio superiore che implica una maggiore preferenza.

Prima del test su cui è stata applicata la conjoint analysis, sono state fornite ai rispondenti informazioni sulle nanotecnologie, per offrire maggiori elementi conoscitivi nei confronti di questo argomento. Il testo è riportato di seguito:

“Al giorno d’oggi vengono costantemente sviluppate nuove ed avanzate tecnologie con applicazioni nel settore agroalimentare. La nanotecnologia è una di queste innovazioni e si occupa dello sviluppo di nano-particelle (particelle che sono della dimensione di 100 nanometri o meno). Un nanometro è un milionesimo di un metro. Un foglio di carta è composto da strati di circa 100.000 nanometri. Alcune nano-particelle sono naturali, per esempio, quelle che sono presenti nel latte e permettono ad esso di sembrare bianco. I materiali possono possedere delle nuove proprietà grazie a queste nuove dimensioni e questa tecnologia permette interessanti innovazioni negli alimenti.”

La nanotecnologia ha potenzialmente numerose applicazioni nel settore agroalimentare, che vanno dai processi per la loro produzione sino alle confezioni che li contengono. Può essere impiegata per produrre alimenti con dei benefici aggiuntivi, ad esempio migliorando la disponibilità delle vitamine o rendendo la vita del prodotto più lunga senza alterare il gusto, l'apparenza o la struttura di un alimento. Tuttavia, le conseguenze o i rischi possibili dell'uso della nanotecnologia per gli esseri umani e l'ambiente sono in gran parte sconosciuti.

Da un lato i benefici supplementari possono aumentare la nostra salute e migliorare i prodotti e dall'altro l'uso di nanotecnologia può essere associato a rischi potenziali nel settore agroalimentare.”

Gli attributi studio utilizzate per la sperimentazione della conjoint analysis sono: il prezzo (5,99 euro - fascia premium - e 11,99 - fascia super-premium), il metodo di produzione (tradizionale oppure con l'impiego di nanotecnologie), i benefici, rappresentati da: basso contenuto calorico, basso contenuto alcolico, basso contenuto di solfiti, blank (cioè senza informazioni).

La scelta di inserire il prezzo tra gli attributi è legata alle evidenze della precedente letteratura in materia, che ne ha ampiamente dimostrato la significatività nella determinazione delle scelte del consumatore. Gli altri attributi sono stati selezionati rispetto alle finalità specifiche del presente lavoro, e sono legati al metodo di produzione (tradizionale o attraverso l'applicazione delle nanotecnologie) e ad alcune variabili considerate significative per esaminare la percezione del prodotto rispetto a contenuti salutistici, edonistici e di “naturalità”; in particolare il basso contenuto alcolico e il basso contenuto calorico rappresentano caratteristiche che rispetto ai prodotti agroalimentari in generale sono considerate come salutistiche ma che potrebbero scontrarsi con gli aspetti edonistici del consumo di vino; il basso contenuto di solfiti (evidenziato dall'assenza in etichetta della dicitura obbligatoria “contiene solfiti”) rappresenta un aspetto salutistico rispetto al rischio allergenico, ma anche un indicatore della naturalità del prodotto (mancata aggiunta di un elemento che condiziona la fase di fermentazione). Tutte queste caratteristiche sono inoltre potenzialmente ottenibili attraverso l'uso delle nanotecnologie.

La scelta di queste variabili ha lo scopo di analizzare elementi di ulteriore differenziazione nell'ambito delle denominazioni di origine ed il rapporto tra tradizione e innovazione. Le variabili della sperimentazione sono rappresentate nella tabella 2.

Tabella 2. Attributi e livelli utilizzati per la conjoint analysis.

Attributi	Livelli
attributo 1 - prezzo	5,99 euro
	11,99 euro
attributo 2 – metodo di produzione	Prodotto con nanotecnologie
	Tradizionale
attributo 3 - benefici	Basso contenuto calorico
	Basso contenuto alcolico
	Basso contenuto solfiti
	Blank

Il piano ridotto presentato ai rispondenti è formato da 10 differenti profili (tabella 3), rappresentati attraverso altrettante etichette di vino Montepulciano d'Abruzzo DOC contenenti le diverse informazioni. Le etichette non costituiscono un prodotto realmente esistente ma sono paragonabili ai prodotti attualmente in commercio.

Gli ultimi due profili sono dei casi di controllo (*holdout*), vengono cioè valutati dagli intervistati ma non vengono usati per creare il modello delle preferenze, bensì per verificare la sua validità.

Tabella 3. Piano di conjoint analysis impiegato nella sperimentazione.

Numero profilo	Prezzo	Tecnologia impiegata	Benefici	Status
1	5,99 euro	tradizionale	basso contenuto solfiti	Design
2	11,99 euro	con nanotecnologie	basso contenuto solfiti	Design
3	5,99 euro	tradizionale	basso contenuto calorico	Design
4	5,99 euro	con nanotecnologie	blank	Design
5	5,99 euro	con nanotecnologie	basso contenuto alcolico	Design
6	11,99 euro	tradizionale	blank	Design
7	11,99 euro	tradizionale	basso contenuto alcolico	Design
8	11,99 euro	con nanotecnologie	basso contenuto calorico	Design
9	5,99 euro	con nanotecnologie	basso contenuto solfiti	Holdout
10	11,99 euro	con nanotecnologie	basso contenuto alcolico	Holdout

2.3. Applicazione della Regressione Logistica

Il metodo della regressione logistica è stato scelto non tanto per le sue potenzialità previsionali, quanto per la capacità di definire un modello che evidenzia la rilevanza dei diversi aspetti comportamentali dei consumatori di vino abruzzesi in relazione all'ipotesi dell'offerta di Montepulciano d'Abruzzo prodotto con l'uso delle nanotecnologie.

Il modello teorico di riferimento è quello dell'utilità stocastica. I fenomeni osservati e le preferenze espresse ci permettono di risalire, attraverso la loro modellizzazione, alla probabilità del verificarsi di un comportamento, dipendente da un livello di utilità ad esso associato. Trattandosi di un'analisi di scelte discrete, tale famiglia di modelli econometrici risulta in genere più indicata.⁵

Nel caso di una regressione logistica, il valore dei coefficienti non è proporzionale al loro effetto - contrariamente a quanto accade per la regressione lineare. Per avere un'idea dell'effetto di una variabile dipendente sulla probabilità che un evento si verifichi, è necessario calcolarne gli effetti marginali, ossia il prodotto della funzione di densità per il coefficiente β . Per le variabili dicotomiche questo calcolo non è possibile, visto che implica il calcolo differenziale, per cui l'effetto marginale è dato dalla differenza tra le probabilità che la variabile assuma i due valori. Gli effetti marginali per le variabili ordinali sono stati calcolati stimando la media degli effetti marginali puntuali (un'altra soluzione adottata in letteratura è il calcolo della moda).

⁵ La caratteristica saliente di un modello logit risiede nella funzione di distribuzione cumulata, usata per definire le probabilità della scelta. Tale probabilità è data da: $P_i = F(x_i'\beta) = F(I_i)$, dove $F(\cdot)$ è la funzione di distribuzione cumulata di una variabile casuale logistica, ed è uguale a:

$$F(x_i'\beta) = \frac{1}{1 + e^{-x_i'\beta}}$$

La funzione di densità della probabilità logistica è caratteristica per essere simmetrica intorno allo zero e *bell-shaped* come una funzione standard normale, ma con code leggermente più doppie, conferendo quindi più peso a valori più estremi. Per studi di questa natura è possibile optare per assunzioni distributive differenti (Probit, Weibull, Gamma, ecc); la letteratura fornisce pochi elementi realmente decisivi per una scelta. Buona prassi è quella di condurre la stessa analisi utilizzando distribuzioni diverse, e poi valutarne il contributo in termini di responso della funzione di probabilità a variazioni dei valori dei regressori, ovvero, degli effetti marginali e dell'elasticità (Scarpa, 2002).

3. RISULTATI

3.1. *Atteggiamenti del consumatore*

Dall'analisi degli atteggiamenti degli intervistati nei confronti del prodotto vino e delle scelte di acquisto, emerge come il vino sia ritenuto importante nella cultura italiana, i consumatori siano fieri della tradizione vitivinicola italiana e considerino i vini italiani migliori rispetto ai vini internazionali (sud-africani, californiani, etc.). C'è una tendenza ad impiegare tempo prima di scegliere una bottiglia di vino e a comprare vini non troppo costosi. Vi è anche l'interesse a conoscere il territorio d'origine del prodotto, anche se questo è il dato che presenta maggiore variabilità (tabella 4). Inoltre gli intervistati non sembrano particolarmente legati ad una singola tipologia di prodotto, non consumando sempre vino proveniente dalla stessa regione o dallo stesso territorio.

Tabella 4. Atteggiamento nei confronti della produzione vinicola e abitudini di acquisto/consumo di vino.

	media	dev. standard
Sono fiero della tradizione italiana del settore vinicolo	6,0	1,3
Il vino è importante nella cultura italiana	5,8	1,5
Il vino migliore è prodotto in Italia	5,0	1,6
Consumo sempre la stessa tipologia di vino	4,7	1,6
Preferisco comprare vini non troppo costosi	4,7	1,9
Considero bere vino un attività divertente	4,6	1,8
Impiego molto tempo prima di scegliere una bottiglia di vino	4,6	1,5
Consumo sempre il vino proveniente dallo stesso territorio	4,1	1,9
Consumo sempre il vino proveniente dalla stessa regione	4,01	1,9
Quando seleziono un vino non sono interessato a conoscere il territorio d'origine	3,6	2,2
Molti vini internazionali (sud-africani, californiani, etc.) sono migliori di quelli italiani	2,4	1,3

Scala: 1=Totalmente in disaccordo, 2=Molto in disaccordo, 3=Parzialmente in disaccordo, 4=Indifferente, 5=Parzialmente d'accordo, 6=Molto d'accordo, 7=Totalmente d'accordo.

Il prezzo è considerato come il fattore principale in grado di condizionare la scelta del prodotto, ma anche variabili quali il territorio di origine, la regione di produzione, la varietà, il contenuto alcolico e il brand sono considerati aspetti rilevanti. Meno importanza sembrano avere, in media, aspetti quali il contenuto di solfiti, il contenuto calorico, il packaging e il tappo, l'invecchiamento (tabella 5).

Tabella 5. Importanza di diverse variabili nella scelta del vino.

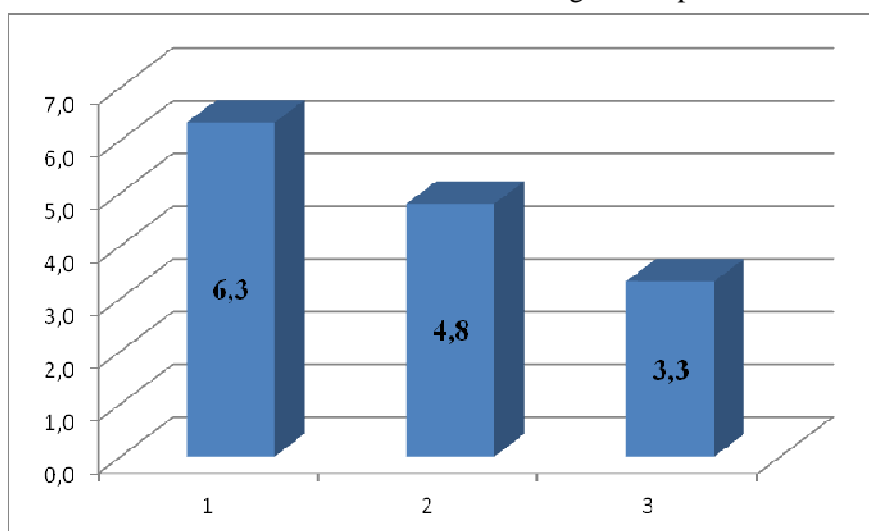
	media	dev. standard
Prezzo	2,4	1,5
Regione di produzione	2,9	1,5
Varietà	3,0	1,4
Territorio d'origine	3,1	1,8
Contenuto di alcool	3,2	1,4
Marchio del produttore	3,3	1,6
Contenuto di solfiti	3,6	1,1
Contenuto calorico	4,0	1,4
Tipologia di tappo	4,3	2,0
Invecchiamento	4,4	1,7
Packaging	4,6	1,5

Scala: 1= Estremamente importante, 2= Molto importante, 3=importante, 4=indifferente, 5=poco importante, 6=molto poco importante, 7=per niente importante.

Rispetto alla conoscenza delle nanotecnologie, alla domanda: “Hai mai sentito parlare di nanotecnologie?” il 59% delle persone ha risposto no, mentre il 41 % ha risposto di sì. Le persone che hanno risposto in maniera affermativa alla prima domanda, sono state invitate a rispondere alla seguente domanda: “Ha mai sentito parlare di nanotecnologie per la produzione di alimenti e bevande?”. Il 38% delle persone ha risposto in maniera affermativa, mentre il 62% negativamente. Soltanto il 15,4% del campione totale è quindi a conoscenza della potenziale applicazione delle nanotecnologie nel settore agro-alimentare, risultato probabilmente imputabile alla mancanza di campagne informative sulle nanotecnologie (figura 1).

Per quanto riguarda la generale attitudine verso l’uso delle nanotecnologie nella produzione di vino, emerge in modo netto la volontà del consumatore di essere messo a conoscenza dell’eventuale uso delle nanotecnologie per la produzione di vino (punteggio 6,3/7). Il 63% degli intervistati inoltre non vuole che le nanotecnologie vengano applicate nel settore vitivinicolo (media delle risposte 4,8/7), valore collegato alla scarsa convinzione che l’uso delle nanotecnologie non arrechi danno alla salute, espressa dal 56% degli intervistati (figura 1).

Figura 1. Attitudine relativa all’uso delle nanotecnologie nella produzione di vino



Scala: totalmente in disaccordo=1, molto in disaccordo=2, parzialmente in disaccordo=3, indifferente=4, parzialmente d’accordo=5, molto d’accordo=6, completamente d’accordo=7

LEGENDA:

- 1=Voglio poter conoscere se il vino è stato prodotto con l’uso di nanotecnologie.
- 2=Non voglio le nanotecnologie nella produzione del vino.
- 3=Il vino prodotto con l’uso di nanotecnologie non arreca danni alla salute.

Infine sono state richieste valutazioni sull’impiego delle nanotecnologie in specifiche applicazioni nel settore vitivinicolo. Il 78% dei rispondenti considera accettabile l’uso delle nanotecnologie per migliorare la sicurezza del prodotto attraverso la tracciabilità e i controlli contro le adulterazioni (con una valutazione media pari a 5,6 che si colloca tra l’accettabile ed il molto accettabile), il 61% per ridurre l’uso degli antiparassitari (con un valore medio di 4,9); i consumatori sono disposti ad accettare l’uso delle nanotecnologie per gli aspetti che coinvolgono la sicurezza. La modificazione del colore dei vini non è affatto accettata, con un valore medio di 2,6 (tra molto inaccettabile ed inaccettabile), come indicato nella tabella 6.

Tabella 6. Parere dei consumatori nei confronti di alcune applicazioni di nanotecnologie nel settore vitivinicolo

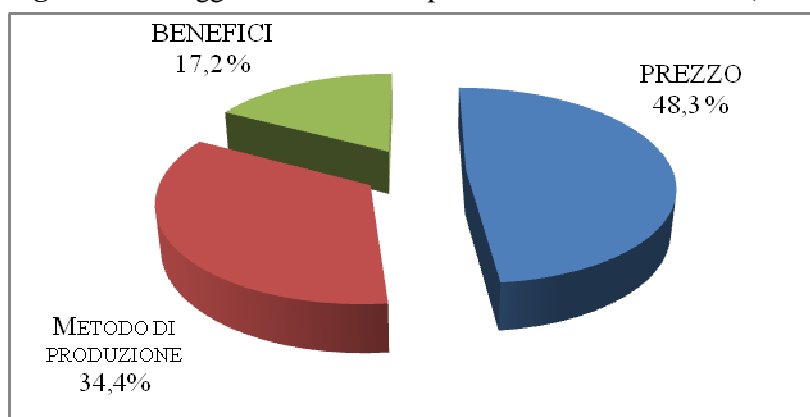
	media	dev. standard
Migliorare le attività di controllo dei vini (tracciabilità, sicurezza, contraffazioni...)	5,6	1,5
Ridurre l'uso degli antiparassitari nella coltivazione	4,9	1,9
Modificare le proprietà e la struttura del tappo	4,6	1,6
Migliorare il sapore	4,6	1,7
Ridurre il contenuto calorico del vino	4,2	1,7
Ridurre il contenuto alcolico del vino	4,2	1,8
Produrre vini a più basso costo	4,1	1,7
Modificare il colore del vino	2,6	1,4

Scala: 1=Assolutamente inaccettabile, 2= Molto inaccettabile, 3= Inaccettabile, 4= Indifferente, 5= accettabile, 6=Molto accettabile, 7= Del tutto accettabile).

In generale, dopo aver ricevuto alcune informazioni, gli intervistati incominciano a differenziare le proprie valutazioni tra diverse potenziali applicazioni; viene mantenuto un atteggiamento di tipo prudentiale ma non di rifiuto assoluto. Ciò che emerge con chiarezza è la richiesta di essere informati se il vino sia prodotto o meno attraverso l'uso di nanotecnologie. Tale conclusione è coerente con il criterio utilizzato per definire la sperimentazione relativa alla con joint analysis, in cui la dicitura “prodotto con l'ausilio di nanotecnologie” è stata inserita in etichetta pur in assenza di una normativa specifica allo stato attuale.

3.2. Applicazione della conjoint analysis full profile

I risultati della conjoint analysis (figura 2) mostrano che il prezzo è l'attributo che esercita la maggiore influenza sulle scelte del consumatore abruzzese, con il 48% sul valore di utilità attribuito ai fattori. Il metodo di produzione (tradizionale / nanotecnologie) è la seconda variabile per importanza (34%), mentre i benefici (basso contenuto di solfiti, basso contenuto calorico, basso contenuto alcolico, nessun beneficio) la terza, con il 17%.

Figura 2. Punteggio medio dell'importanza dei diversi fattori (n=206).

Dall'analisi dei livelli (tabella 7) si evince che il metodo tradizionale è comunque preferito rispetto all'uso delle nanotecnologie.

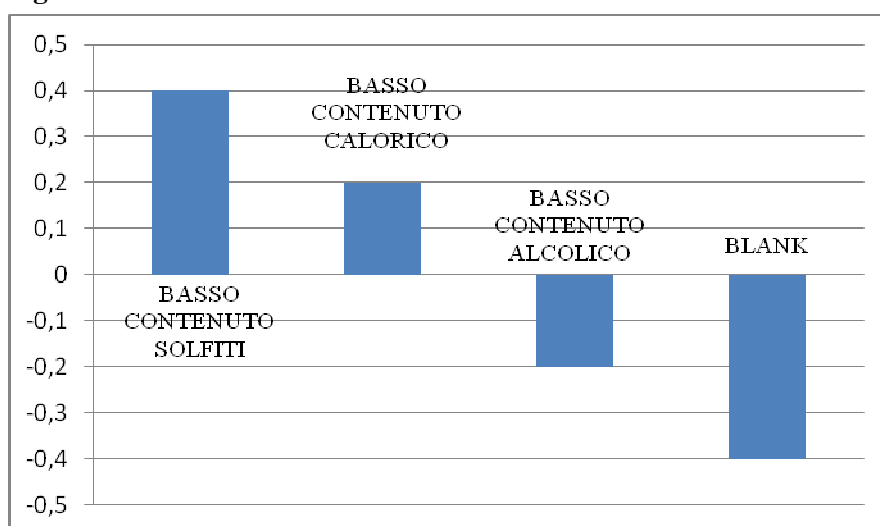
Tabella 7. Risultati del test di conjoint analysis (n=206).

		Stima di utilità	Errore standard
prezzo	5,99 euro	1,1	0,13
	11,99 euro	-1,1	0,13
metodo	tradizionale	0,8	0,13
	uso nanotecnologie	-0,8	0,13
Tipo di produzione	basso contenuto solfiti	0,4	0,2
	basso contenuto calorico	0,2	0,2
	basso contenuto alcolico	-0,2	0,2
	blank	-0,4	0,2
(Costante)		4,8	0,13
R di Pearson		0,99	
Tau di Kendall		0,93	
Tau di Kendall per controlli		1,00	

Si può calcolare l'utilità dei diversi prodotti ipotetici sommando le utilità dei livelli ed il valore della costante. Da ciò emerge che tra un prodotto con un prezzo di 5,99 euro e che prevede l'impiego delle nanotecnologie ed un prodotto con un prezzo di 11,99 euro ma tradizionale, i consumatori hanno preferenza per il primo (tenendo costanti gli altri attributi).

La correlazioni tra le preferenze osservate e quelle stimate mostrano la significatività dello studio (R di Pearson 0,99 e Tau di Kendall 0,93).

Nella figura 3 è riportata l'analisi del livello "benefici". Il basso contenuto di solfiti è l'intervento tecnologico più importante per il consumatore, seguito dalla riduzione del contenuto calorico; la riduzione del contenuto alcolico ha assunto valori negativi (valori di disutilità), segno del non gradimento del consumatore per questo tipo di intervento tecnologico.

Figura 3. Valore di utilità dei livelli dell'attributo "benefici".

3.3. *Analisi logistica del campione*

Il modello, utilizzando 7 delle 59 variabili iniziali, riesce a classificare il campione in modo più che soddisfacente, con una percentuale di correttezza di circa l'80% dei casi (tabb. 8, 9 e 10), assegnando l'appartenenza di ogni intervistato alla categoria di quelli che "Sarebbero contenti di consumare vino prodotto con l'uso delle nanotecnologie".

I parametri dell'equazione sono elencati, in ordine decrescente secondo il peso dell' Exp (B), nella tab. 11; sono tutti significativi e incidono nelle seguenti modalità, tenendo conto del segno del parametro e della scala di valori adottata nel questionario, sull'appartenenza alla categoria suddetta:

- *Frequenza del consumo di vino* – appare l'elemento che maggiormente contribuisce alla corretta classificazione, cioè più è alta la frequenza del consumo di vino più è probabile che l'intervistato sia "contento di consumare vino prodotto con l'uso delle nanotecnologie";
- *Consumo della stessa tipologia di vino* – anche questo elemento incide sul risultato della classificazione nel senso che chi consuma normalmente la stessa tipologia di vino è più probabilmente propenso a consumare vino "nanotecnologico";
- *Consumo abituario fuori casa con amici e familiari* – le modalità di consumo fuori casa appaiono legate al rifiuto del vino "nanotecnologico";
- *Importanza attribuita al territorio di origine* – chi attribuisce importanza al luogo di provenienza del vino probabilmente gradirebbe il vino "nanotecnologico";
- *Importanza attribuita al marchio* – come per la variabile precedente, chi considera il marchio un elemento decisivo per la decisione di acquisto è probabilmente favorevole al consumo di vino "nanotecnologico";
- *Importanza attribuita al contenuto di alcool* – questo aspetto indica che chi attribuisce importanza al contenuto alcolico del vino non sarebbe probabilmente favorevole al consumo di vino "nanotecnologico", come risulta anche dalla conjoint analysis di cui al precedente paragrafo;
- *Importanza attribuita al contenuto calorico* – questo è l'elemento che più debolmente contribuisce alla classificazione del campione nelle due categorie di consumatori di vino del campione considerato, distinguendo tra favorevoli e contrari al vino "nanotecnologico"; indica che chi attribuisce importanza al contenuto calorico del vino è probabilmente favorevole al consumo di vino ottenuto utilizzando le nanotecnologie.

Dai risultati dell'applicazione della regressione logistica emerge quindi il profilo del consumatore potenziale di vino ottenuto con le nanotecnologie: si tratterebbe di un consumatore frequente di vino, abituario nella tipologia di vino che consuma, che attribuisce particolare rilevanza al territorio di origine e al marchio, che dà importanza al contenuto calorico ma non a quello alcolico e che, infine, non consuma abitualmente vino fuori casa. In sintesi, sembrerebbe favorevole al vino "nanotech" un consumatore abituario, poco coinvolto e che privilegia il consumo domestico. Questo profilo appare coerente con i risultati in termini di utilità per il consumatore dei vari attributi del vino ottenuti dalla conjoint analysis; in particolare, consente di ipotizzare un segmento di mercato, quantitativamente rilevante, più orientato verso un consumo frequente, domestico e tradizionale, caratterizzato più dalla ricerca di un prezzo medio-basso che non della qualità. Per questo tipo di consumatori può risultare appetibile un Montepulciano d'Abruzzo DOC a gradazione minima, prodotto con un utilizzo delle nanotecnologie che consentano una riduzione dei costi e allo stesso tempo mantengano inalterate le caratteristiche fondamentali del prodotto e il legame con il territorio abruzzese.

Tabella 8 Omnibus Tests of Model

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	75,173	7	,000
	Block	75,173	7	,000
	Model	75,173	7	,000

Tabella 9 Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	193,850	,306	,419

Tabella 10 Classification Table

Observed		Predicted			
		Sarebbe contento di consumare vino prodotto con l'uso di nanotecnologie ?		Percentage Correct	
		0	1		
Step 1	Sarebbe contento di consumare vino prodotto con l'uso di nanotecnologie ?	0	49	25	66,2
		1	17	115	87,1
	Overall Percentage				79,6

a. The cut value is ,500

Tabella 11. Variables in the equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	
Step 1*	Frequenza del consumo di vino	0,642	0,188	11,631	1	0,001	1,901
	Consumo della stessa tipologia di vino	0,473	0,122	15,083	1	0,000	1,604
	Importanza attribuita al contenuto di alcool	-0,504	0,162	9,641	1	0,002	0,604
	Importanza attribuita al territorio di origine	0,242	0,115	4,426	1	0,035	1,273
	Importanza attribuita al contenuto calorico	-0,520	0,134	15,095	1	0,000	0,595
	Consumo abitudinario fuori casa con amici e familiari	0,353	0,151	5,441	1	0,020	1,423
	Importanza attribuita al marchio	-0,347	0,153	5,129	1	0,024	0,707
	Constant	-0,381	1,205	0,100	1	0,752	0,683

(*) Variable(s) entered on step 1: Frequenza del consumo di vino, Importanza attribuita al contenuto di alcool, Importanza attribuita al territorio di origine, Importanza attribuita al contenuto calorico, Consumo abitudinario fuori casa con amici e familiari, Importanza attribuita al marchio

4. CONCLUSIONI

Lo studio conferma che l'applicazione delle nanotecnologie nel settore agroalimentare resta un argomento controverso.

Negli ultimi due decenni, il dibattito attorno alle tecnologie alimentari e le innovazioni ha acquisito notevole slancio, riguardando non solo aspetti relativi alla salute o alla sicurezza ambientale. Posizioni etiche e sociali sono spesso espresse da gruppi di consumatori che, a livello mondiale, mettono in discussione il tipo di sviluppo economico auspicabile per la nostra società. Come nel caso degli organismi geneticamente modificati, queste controversie possono portare a restrizioni di tipo normativo, con la conseguenza di notevoli vincoli e impedimenti per la industria alimentare nello sviluppo di innovazioni tecnologiche.

La diffusione degli alimenti e imballaggi prodotta per mezzo delle nanotecnologie è destinata ad aumentare nei prossimi anni, anche se la percezione del consumatore per quanto riguarda questa nuova tecnologia è incerta.

Molti consumatori sono riluttanti ad accettare cibi prodotti con le nanotecnologie e quindi ci sono molti rischi per chi investe nelle applicazioni per il settore alimentare di questa nuova tecnologia.

Nell'ambito dello studio realizzato emerge come solo una minoranza dei consumatori abbia una qualche conoscenza delle nanotecnologie e ancora meno siano consapevoli del potenziale uso delle nanotecnologie nel settore agroalimentare. Partendo da questa considerazione viene espresso un atteggiamento prudentiale nei confronti di queste nuove tecnologie, come anche evidenziato ampiamente in letteratura, e prevale l'esigenza di essere informati se un prodotto sia stato realizzato o meno attraverso l'impiego di nanotecnologie. Inoltre la maggioranza non vuole l'applicazione delle nanotecnologie nel settore vitivinicolo ed è scettica circa le possibili conseguenze sulla salute.

Mano a mano che aumenta il contenuto di informazioni fornite e si presentano potenziali applicazioni pratiche nel settore il giudizio negativo permane ma si differenzia: gli intervistati, ad esempio, non considerano accettabile l'uso delle nanotecnologie per diminuire il contenuto alcolico, modificare il colore del vino, ma considerano accettabile la loro applicazione per migliorare le attività di controllo sulla sanità del prodotto o diminuire l'uso di antiparassitari nella coltivazione.

Fatte queste premesse è però necessario sottolineare come il prezzo rimanga il principale driver delle scelte del consumatore, con un'influenza maggiore rispetto al metodo di produzione: i risultati della conjoint analysis mostrano come i rispondenti preferiscano una bottiglia di vino nano-tecnologico ad un prezzo di 5,99 euro rispetto a una bottiglia prodotta in modo tradizionale ma a prezzo di 11,99 euro. Rispetto ai benefici attesi dalle innovazioni, consumare vini che non contengano solfiti rappresenta un aspetto importante (anche se il peso dei benefici attesi è minore rispetto a quello delle variabili prezzo e metodo di produzione), mentre altri potenziali benefici di tipo salutistico quali il basso contenuto calorico hanno valori di utilità molto bassi o addirittura negativi, come nel caso del basso contenuto alcolico.

Da un punto di vista dell'approccio di marketing, ipotizzando una strategia commerciale per i produttori di Montepulciano d'Abruzzo Doc, il segmento che potrebbe avere una accettazione positiva dei vini nano-tecnologici non rappresenta un interessante e profittevole target per prodotti orientati alla qualità e alla valorizzazione degli aspetti ambientali. Dall'analisi logistica del campione emerge infatti un profilo di potenziale consumatore frequente ed abitudinario, che consuma sempre la stessa tipologia di prodotto e privilegia il consumo domestico, quindi di un consumatore generalmente poco coinvolto nella scelta del prodotto e poco attento agli aspetti qualitativi. D'altro canto, produttori che si collocano nella fascia bassa di prezzo potrebbero essere interessati a proporre un vino innovativo e maggiormente competitivo basato sulle nanotecnologie.

La ricerca relativa all'accettazione delle nanotecnologie andrebbe approfondita per l'importanza che essa riveste, così come l'avvio di campagne informative verso questo argomento ancora poco conosciuto: in questo momento le nanotecnologie non rappresentano un elemento percepito in maniera trasparente, mancando ancora dati scientifici certi degli effetti sulla salute.

Tutto ciò genera nel consumatore un senso di incertezza. Potenziali benefici possono quindi venire annullati dal fatto che un prodotto venga realizzato con l'ausilio di nanotecnologie; essendo stati evidenziati comportamenti diversi dei consumatori in diversi paesi, una strategia comunitaria di analisi, informazione e regolamentazione appare necessaria. Il recente Regolamento (UE) N. 1169/2011 ha introdotto l'obbligo di evidenziare l'uso dei nano-ingredienti in etichetta; tuttavia non vi è l'obbligo di indicare se l'alimento sia stato prodotto con l'impiego di nanotecnologie. L'esito di questo studio conferma la volontà da parte del

consumatore di vino di essere informato su questi aspetti; se tali risultati fossero confermati anche in altre filiere alimentari, i dati potrebbero essere impiegati come strumento per una ulteriore normazione delle nanotecnologie a livello europeo, che consista nell'obbligo di dichiarare anche il nano-outside in etichetta, ovvero che l'alimento è stato prodotto con l'ausilio di nanotecnologie anche se non contiene nano-ingredienti. Questo ulteriore elemento sarebbe così a garanzia dei consumatori.

REFERENCES

- Barreiro-Hurlé J., Colombo S., Cantos-Villar E. (2008), Is there a market for functional wines? Consumer preferences and willingness to pay for resveratrol-enriched red wine. *Food Quality and Preference*, 19: 360-371
- Bieberstein A., Roosen J., Marette S., Blanchemanche S., Vandermoere F. (2012), Consumer choices for nano-food and nano-packaging in France and Germany. *European Review of Agricultural Economics*, advance access February
- Chaudhry, Q., Scotter, M., Blackburn, J., Ross, B., Boxall, A., Castle, L., Aitken, R., Watkins, R. (2008). Applications and implications of nanotechnologies for the food sector. *Food additives and contaminants*, march 2008; 25(3): 241–258.
- Chiodo E., Casolani N., Fantini A. (2011), Regulatory policies and consumers quality perception in the wine sector, *Enometrica, Review of the European Association of Wine Economists and VDQS*, Vol. 4 n. 2 September 2011, Print ISSN: 1974-4730
- Chiodo E., Casolani N., Fantini A. (2011b), Regulatory policies and consumers perception of wines with protected designation of origin: a conjoint experiment, Paper EAAE 2011 Congress, Change and Uncertainty Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources, August 30 to September 2, 2011, ETH Zurich, Zurich, Switzerland
- Cichelli (2010), Prossima l'armonizzazione Oiv del bilancio della CO2. In *Riduzione dei gas serra: nuova leva di marketing per il vino*. L'Informatore Agrario, Supplemento al n. 13/2010
- Cubadda F., Aureli F., D'Amato M., Moracci G., Raggi A. (2012), Identificazione e caratterizzazione di nano materiali di uso alimentare: l'esperienza del progetto NANOGENOTOX. *Nanotecnologie e salute*, 10-11 maggio 2012, Istituto Superiore di Sanità, Roma.
- Currall, S.C., King, E.B., Lane, N. (2006). What drives public acceptance of nanotechnology? *Nature Nanotechnol* 1:153–5.
- European Food Safety Authority, Scientific Committee (2009). Scientific Opinion of the Scientific Committee on a request from the European Commission on the potential risks arising from Nanoscience and Nanotechnologies on Food and Feed Safety. *The EFSA Journal*, 958, 1-39.
- Henson, S. (1995). Demand-side constraints on the introduction of new food technologies e the case of food irradiation. *Food Policy*, 20(2), 111e127.
- ISMEA (2011), Analisi della struttura e del mercato dei Vini Doc, Docg e Igt, <http://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/6052>
- Joseph, T., Morrison M. (2006). *Nanotechnology in Agriculture and Food*. Institute of Nanotechnology.
- Kahan, D.M., Slovic, P., Braman, D., Gastil, J., Cohen, G.L., 2007. Affect, values, and nanotechnology risk perceptions: An experimental investigation. Cultural Cognition Working Paper No. 22. Connecticut: Yale Law School.

- Köhler, A.R., Som, C. (2008). Environmental and Health Implications of Nanotechnology—Have Innovators Learned the Lessons from Past Experiences? *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*. Volume 14, Issue 3.
- MacFie, H. (2007). *Consumer-led food product development*. Cambridge, UK: Woodhead.
- Mann S., Ferjani A., Reissig L. (2012), What matters to consumers of organic wine?. *British Food Journal*, Vol. 114 No. 2, 2012
- Maranghi F., Tassinari R. Valutazione del rischio tossicologico di nano materiali presenti negli alimenti (2012). Nanotecnologie e salute, 10-11 maggio 2012, Istituto Superiore di Sanità, Roma.
- Olsen, J., L. Nowak and, E. Thach, (2006). Integrating Environmentally Friendly Behavior with Hedonic Consumption: The Case of Organic Wine, 13th Academy of Marketing Science World Marketing Congress, Verona, Italy.
- Remaud, H., Mueller, S., Chvyl, P., Lockshin L. (2008). Do Australian wine consumers value organic wine?, 4th International Conference of the Academy of Wine Business Research, 17-19 July 2008, Siena.
- Roininen, K., Tuorila, H., Zandstra, E. H., de Graaf, C., Vehkalahti, K. (2001). Differences in health and taste attitudes and reported behaviour among Finnish, Dutch, and British consumers: A crossnational validation of the Health and Taste attitude scales (HTAS). *Appetite*, 35(1), 33-45.
- Scarpa R. (2002) *Analisi econometrica delle scelte discrete: teoria ed applicazioni*, Centro per la Formazione in Economia e Politica dello Sviluppo Rurale, Portici, Università Federico II, Napoli.
- Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (2005), The appropriateness of existing methodologies to assess the potential risks associated with engineered and adventitious products of nanotechnologies, SCENIHR/002/05, European Commission, Health & Consumer Protection Directorate-General
- Siegrist M. (2010). Predicting the Future: Review of Public Perception Studies of Nanotechnology. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 16: 4, 837 — 846. 5 October 2010.
- Siegrist M., Cousin, M.-E., Kastenholtz, H., Wiek, A. (2007a). Public acceptance of nanotechnology foods and food packaging: The influence of affect and trust. *Appetite*, 49, 459-466.
- Siegrist M., Keller C., Kastenholtz H., Frey S., Wiek A. (2007b). Laypeople's and Experts' Perception of Nanotechnology Hazards. *Risk Analysis*, Vol. 27, No. 1, 2007b.
- Siegrist M., Stampfli, N., Kastenholtz, H., Keller, C. (2008). Perceived risks and perceived benefits of different nanotechnology foods and nanotechnology food packaging. *Appetite*, 51, 283-290.
- Silano V. (2012). Valutazione del rischio di nano materiali ingegnerizzati negli alimenti e nei mangimi. Nanotecnologie e salute, 10-11 maggio 2012, Istituto Superiore di Sanità, Roma.
- Sirieix L., Remaud H. (2010), Consumer perceptions of eco-friendly vs. conventional wines in Australia. 5th International Conference of the Academy of Wine Business Research, 8-10 Feb. 2010, Auckland (NZ).
- Stampfli, N., Siegrist, M., Kastenholtz, H. (2010). Acceptance of nanotechnology in food and food packaging: a path model analysis. *Journal of Risk Research*, 13 (3), 353-365.
- Von Schomberg, R., Davies, S. (2010). Understanding public debate on nanotechnologies options for framing public policy. A Report from the European Commission Services.
- Weiss, J., P. Takhistov, and D.J. McClements (2006). Functional materials in food nanotechnology. www.foeurope.org/activities/nanotechnology/Documents/Nano_food_report.pdf [Accessed 02/01/2011].