

IL RIUSO DI ACQUE REFLUE PER L'IRRIGAZIONE: ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

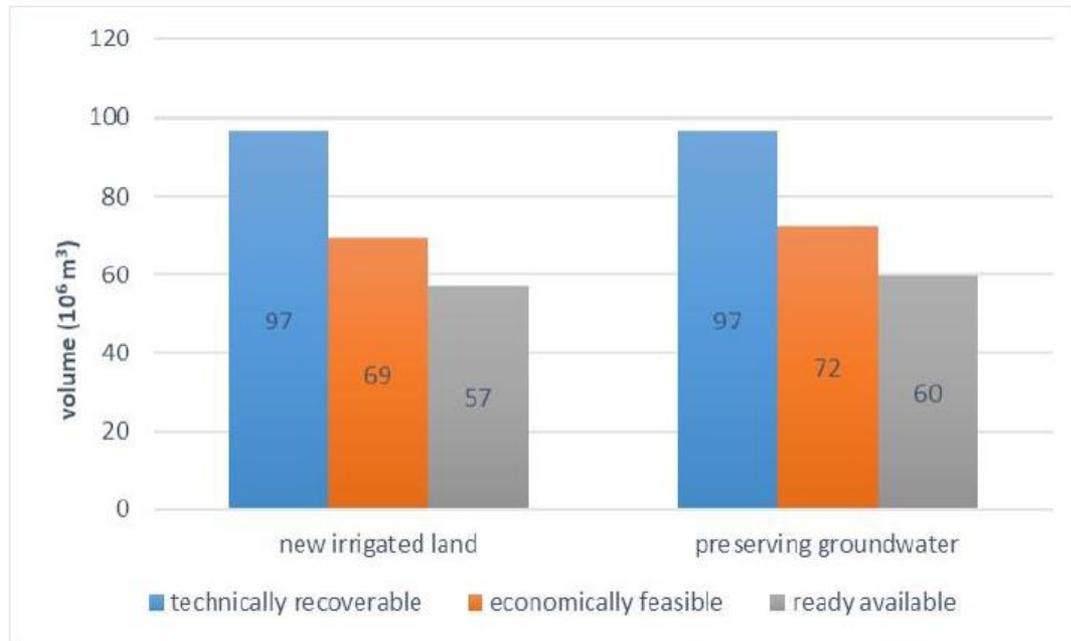
- ❑ La fattibilità tecnica del riciclo delle acque reflue è stata da lungo dimostrata e continui progressi tecnologici garantiscono un riciclo sicuro
- ❑ Il contributo del riuso in termini di pressione delle risorse idriche è dunque potenzialmente significativo

Il contesto

3

Country ¹³	Potential contribution of reuse to total irrigation demand	Availability at WWTPs	Total that can be allocated near WWTPs at cost <0.50 Euro/m3	Total that can be allocated near WWTPs at cost <0.75 Euro/m3	Total that can be allocated near WWTPs at cost <1.00 Euro/m3	Total that can be allocated near WWTPs, regardless of cost
EE	0%	80,710,881	0	0	0	0
LU	>100%	42,159,474	0	0	0	291,747
LT	32%	180,393,800	0	0	0	50,601
LV	52%	351,587,408	0	0	0	104,500
IE	>100%	1,199,386,263	0	0	151,544	1,019,289
FI	55%	320,255,823	0	49,322	49,322	304,968
HR	72%	254,634,919	0	106,241	527,974	1,716,665
SI	>100%	63,329,276	10,738	1,261,988	1,845,014	7,864,075
CZ	>100%	830,070,479	984,502	3,662,037	8,867,334	28,279,623
BE	>100%	466,779,792	9,988,330	33,642,062	47,647,722	67,571,968
MT	11%	3,248,802	2,105,120	3,220,615	3,220,615	3,248,802
AT	>100%	831,719,537	16,311,278	42,743,783	60,239,583	78,986,625
SE	57%	764,770,821	4,210,681	13,981,552	21,773,475	43,679,832
GB	>100%	5,785,815,226	15,500,235	58,601,739	96,543,751	185,791,041
PL	70%	2,028,581,131	3,642,971	8,007,047	15,176,989	59,899,677
BG	64%	1,163,546,557	5,081,551	21,790,825	33,979,099	63,463,880
HU	>100%	692,694,899	14,492,705	50,824,172	76,741,542	125,040,578
NL	>100%	961,098,462	55,384,515	136,019,148	174,624,874	264,433,029
SK	41%	191,797,107	23,263,986	41,306,224	45,132,670	54,429,211
DK	66%	609,431,705	49,627,876	147,432,734	178,523,742	199,487,876
DE	>100%	6,759,616,101	114,005,271	307,973,324	391,759,987	624,227,536
RO	11%	743,414,782	7,069,214	46,117,963	62,122,308	99,146,222
PT	23%	1,278,557,567	419,548,259	615,287,198	642,864,618	660,784,949
FR	44%	4,998,793,967	585,455,579	1,268,202,301	1,523,413,127	1,845,451,653
GR	8%	1,152,447,287	262,661,751	265,224,242	289,278,661	417,500,889
IT	47%	9,769,661,947	2,975,901,472	4,322,660,101	4,633,978,319	4,962,268,684
ES	18%	7,114,641,769	2,054,500,907	2,916,624,439	3,113,292,590	3,295,147,922
TOTAL		48,640,145,892	6,619,746,941	10,404,849,158	11,521,755,863	13,090,191,851

Pistocchi et al., 2018



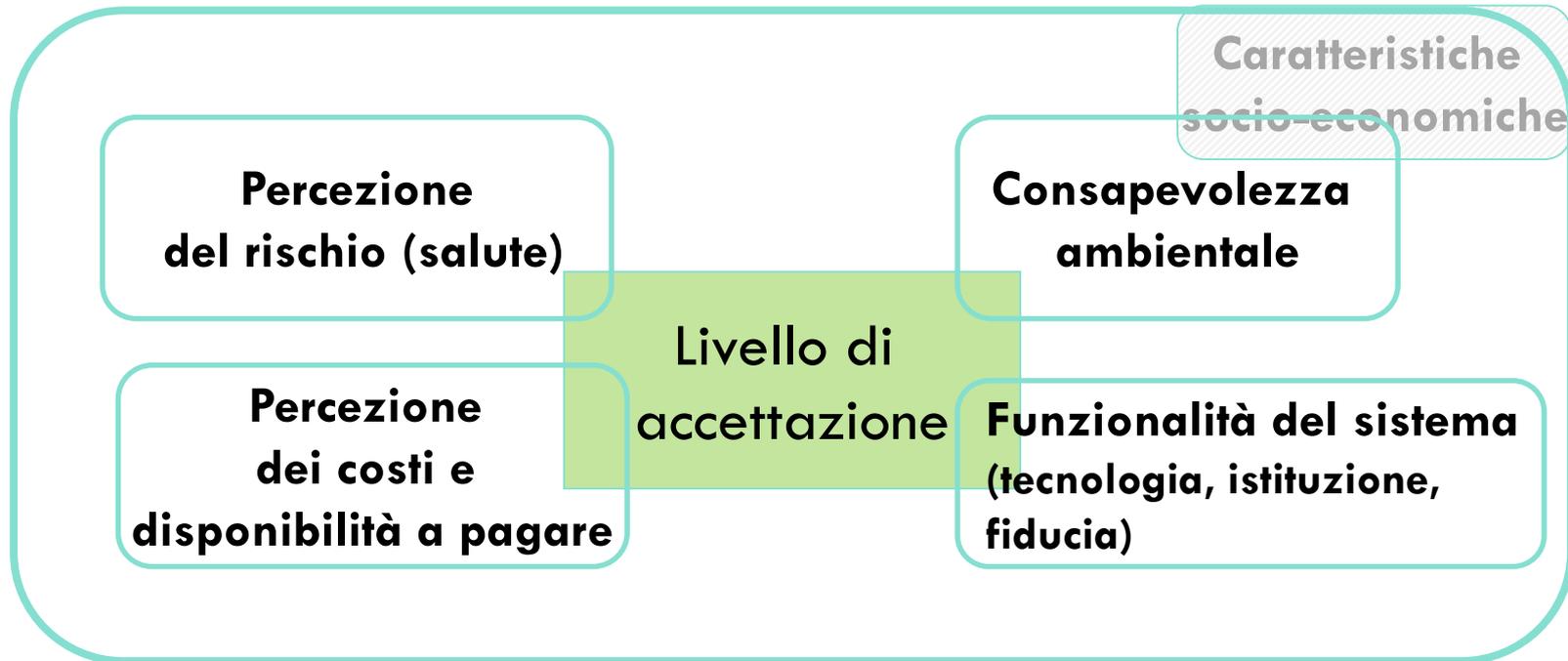
Giannoccaro et al., 2019

- Tuttavia il volume totale delle acque reflue trattate riutilizzate in Europa, in Italia e in Puglia rappresenta solo una percentuale molto piccola dell'effluente potenzialmente riutilizzabile

- Numerosi studi sui fattori di propensione e l'analisi di casi concreti di in/successo indicano come uno dei principali motivi per cui i progetti di riutilizzo dell'acqua potrebbero non riuscire **la mancanza di supporto da parte della società civile** che porta a problemi di **accettazione** (Fielding et al, 2018; Ricart et al, 2019).

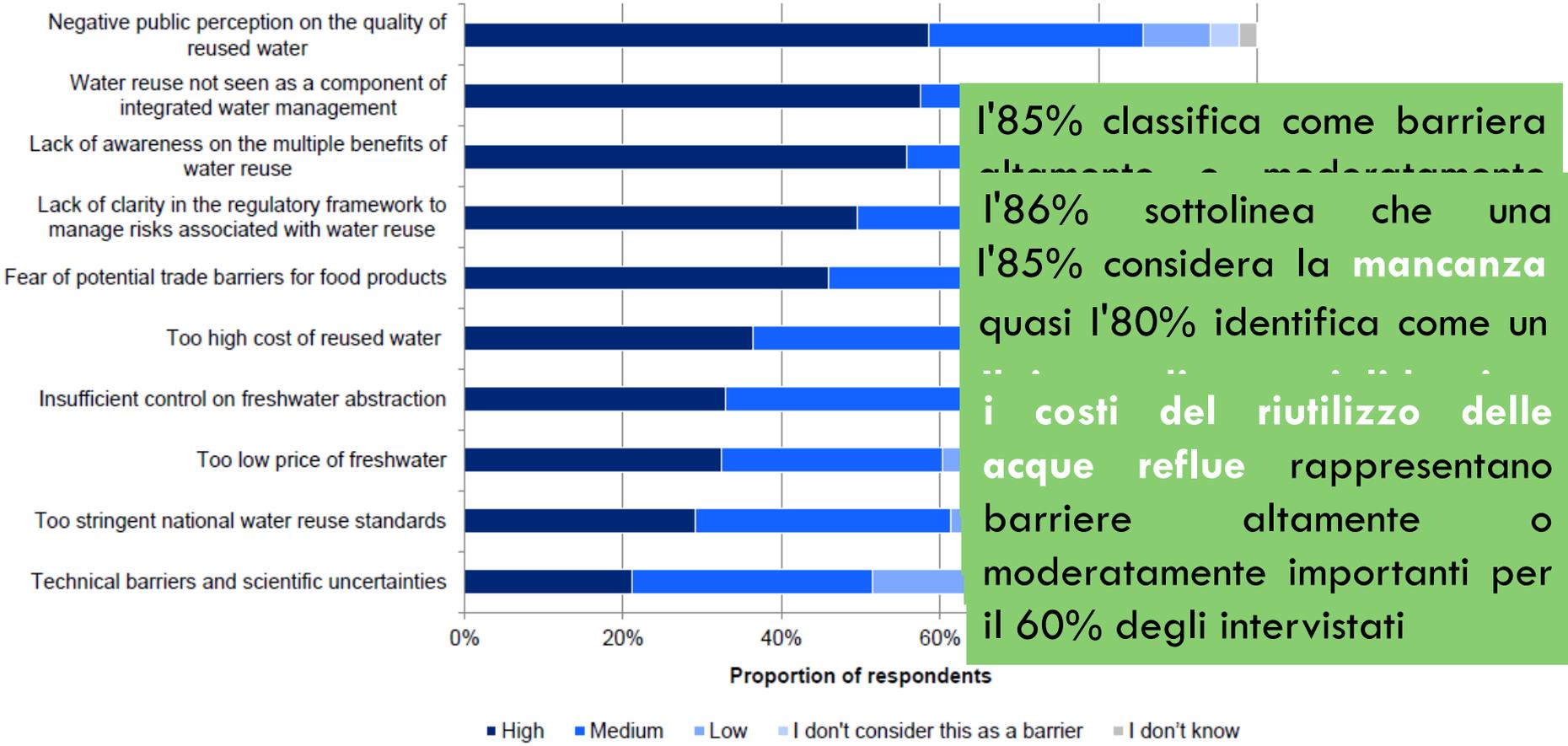
- ❑ Il reimpiego dei reflue nel settore agricolo richiede dunque l'analisi degli **aspetti socio-economici** attorno al concetto di riutilizzo delle acque reflue e la **valutazione del valore** che gli agricoltori attribuiscono all'uso sicuro dell'acqua riciclata a fini di irrigazione sono stati condotti in diversi paesi.

- ❑ La percezione degli agricoltori e l'identificazione dei fattori influenzano i loro atteggiamenti sono importanti per
 - ❑ l'analisi della loro disponibilità all'uso
 - ❑ la valutazione loro disponibilità a pagare



Uno sguardo all'Europa

Da una consultazione di oltre 500 stakeholders condotta nel 2014 emerge che:



Una consultazione pubblica condotta nel 2014 dimostra che:

- ❑ l'85% classifica come barriera altamente o moderatamente importante la percezione negativa **sulla qualità dell'acqua riutilizzata**;
- ❑ l'86% sottolinea che una barriera altamente o moderatamente importante è rappresentata dal fatto che il riutilizzo dell'acqua non è visto come un **componente della gestione integrata dell'acqua**;
- ❑ l'85% sottolinea la **mancaanza di consapevolezza sui benefici** del riutilizzo dell'acqua come barriera altamente o moderatamente importante;
- ❑ quasi l'80% identifica come un importante ostacolo la **mancaanza di chiarezza sulle norme** per la gestione dei rischi di riutilizzo dell'acqua;
- ❑ **Il timore di potenziali barriere commerciali** per i prodotti alimentari è stato affermato dal 75% degli intervistati
- ❑ **i costi del riutilizzo delle acque reflue** rappresentano barriere altamente o moderatamente importanti per il 60% degli intervistati.

Nell'ambito del progetto PON In.Te.R.R.A., l'indagine è stata progettata per tenere conto dell'insieme di variabili che la letteratura classifica come potenziali fattori di comportamento. Questo elenco è stato adattato per lo scopo specifico della nostra analisi e contesto dello studio.

I questionari sono stati inviati a tutti i rappresentanti territoriali delle diverse associazioni degli agricoltori nonché ai rappresentanti di consorzi e cooperative. Complessivamente sono stati distribuiti circa 300 questionari presso gli agricoltori e ne sono stati raccolti circa 180.

Sul fronte dell'indagine presso i consumatori complessivamente sono stati distribuiti circa 500 questionari e ne sono stati raccolti circa 300.

- ❑ Conoscenza delle problematiche relative alla scarsità dell'acqua
- ❑ Conoscenza della possibilità di utilizzo delle acque reflue e della relativa normativa
- ❑ Percezione di rischi e paure nell' uso delle acque reflue e dell'acqua trattata
- ❑ Percezione di vantaggi del riutilizzo dell'acqua trattata
- ❑ Livello di fiducia nei soggetti responsabili del trattamento e/o del controllo
- ❑ Disponibilità all'utilizzo delle acque trattate
- ❑ Disponibilità a pagare il costo dell'acqua trattata

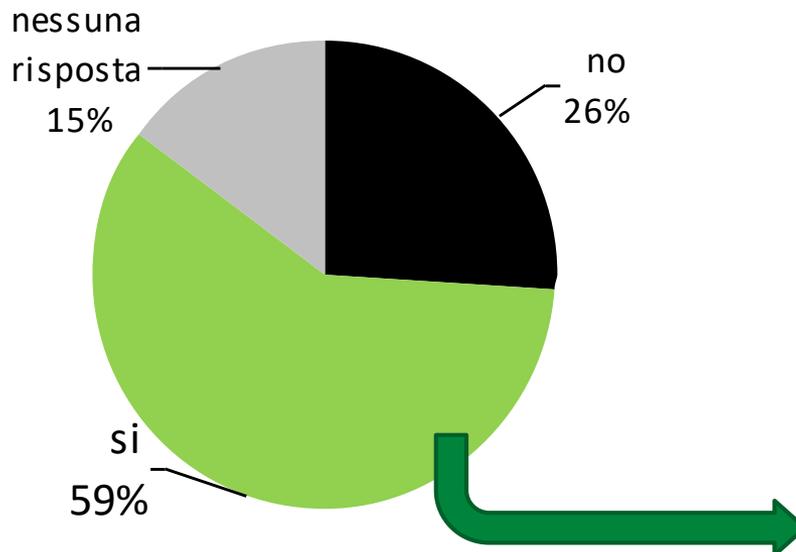
- ❑ **Diffusa consapevolezza** della esistenza del problema di scarsità della risorsa idrica
- ❑ Le cause: **sfruttamento eccessivo** (84%; score 2.5) dell'acqua e **gestione inefficiente** (67%; score 2.4)
- ❑ Le soluzioni: miglioramento della gestione, anche attraverso il **riuso dei reflui** (84%; score 2.5) , e riduzione dei consumi
- ❑ Il riuso per le attività **non** vicine al consumo o all'uso umano, per **timore di malattie**, rischio di **residui tossici** e di **metalli pesanti**
- ❑ I settori più idonei per il reimpiego: **l'agricoltura (33%)** e **il turismo (32%)** seguono il domestico (18%) e l'industria (17%)
- ❑ Il 17% ritiene che i reflui possano essere riutilizzati per l'irrigazione di **materie prime destinate all'industria alimentare**; il 13% per i prodotti per il consumo fresco, per cucinare (6%) e bere (2%)

- ❑ Diffuso ma basso **livello di conoscenza della normativa** che regola il trattamento e il reimpiego delle acque depurate, delle stazioni di depurazione e di casi di reimpiego dei reflui in agricoltura
- ❑ **Il livello di fiducia** nei soggetti responsabili dei controlli sulla filiera delle acque reflue è tendenzialmente medio-basso
- ❑ Si registra una forte aspettativa verso **il contenimento dei costi** (73%; score 2.6) della risorsa idrica unitamente al vantaggio della **riduzione della pressione** (78%; score 2.7) sulle risorse idriche
- ❑ Solo la metà degli intervistati (50%; score 1.9) ritiene che il riuso possa apportare un beneficio alle colture attraverso il recupero dei nutrienti

Gli agricoltori: Livello potenziale di accettazione

15

Sarebbe interessato ad irrigare con le acque reflue trattate?



il 22% ne farebbe uso in maniera continuativa,

il 37% la utilizzerebbe solo occasionalmente.

Gli agricoltori: le variabili del potenziale di accettazione

16

Step-wise regression model of the factors affecting farmers reuse acceptance.

Model farmers	B	Standard error
Constant	0.984	0.144
Reuse applications	0.243	0.035
Advantages of wastewater reuse	0.153	0.029
Knowledge of the reuse regulation	0.136	0.044
Crop water demands	-0.056	0.029
Adequacy of reuse limits	-0.073	0.043
Knowledge of wastewater reuse cases	-0.082	0.048

Gli agricoltori: la disponibilità a pagare

17

- ❑ Il 72% pagherebbe meno del prezzo dell'acqua convenzionale
- ❑ Il 24% pagherebbe lo stesso prezzo e
- ❑ Il 4% pagherebbe un prezzo superiore a quello pagato per l'acqua convenzionale

AGR: per i PROPENSI all'uso

- Oltre la metà **non conosce la normativa**
- Oltre la metà **ha un basso grado di fiducia**
- La percezione dei rischi **non ostacola** il consumo
- Diffusa **la consapevolezza dei vantaggi**
- **2/3 dichiarano una disponibilità a pagare** un prezzo inferiore rispetto alla risorsa convenzionale

AGR: per i NON PROPENSI all'uso

- **La conoscenza della normativa è MINORE**
- **PIU' ALTO è il grado di sfiducia**
- La percezione dei rischi **ostacola** il consumo
- **MINORE la consapevolezza dei vantaggi**

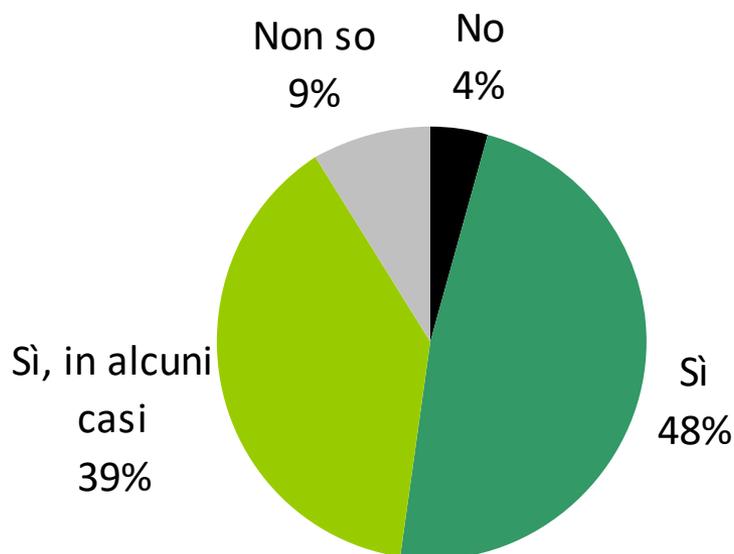
- Diffusa **consapevolezza** della esistenza di un **problema di scarsità** della risorsa idrica in Puglia
- Le cause: **cattive abitudini di consumo** (78%; score 2.6) che determinano anche uno sfruttamento eccessivo dell'acqua ed alla **gestione inefficiente delle acque** (80%; score 2.7) .
- Le soluzioni: miglioramento della gestione (89%; score 2.8), anche attraverso il riuso dei reflui (80%; score 2.3), e riduzione dei consumi.
- **Molto scarso** il livello di **conoscenza** sulla depurazione e affinamento dei reflui
- I settori ritenuti più idonei per il reimpiego delle acque depurate sono il **comparto agricolo e l'ambito domestico**.

- ❑ **Il livello di fiducia** nei soggetti che operano nella filiera delle acque reflue è **medio-basso** (score 1.9 e 1.8 per pubblico e privato)
- ❑ **Basso livello della conoscenza** e **forte scetticismo**, sia nei confronti delle **tecnologie esistenti**, sia in merito alla **efficacia dei controlli**; diffuso disinteresse alla informazione sulle questioni inerenti il riutilizzo delle acque reflue depurate.
- ❑ Forte aspettativa verso il **contenimento dei costi** (88%; score 2.5) della risorsa idrica quale conseguenza del recupero dei reflui in agricoltura e un **maggiore controllo della qualità** (83%; score 2.3) .

I consumatori: Livello potenziale di accettazione

21

E' favorevole al riuso dei reflui depurati?



Basse le percentuali dei favorevoli al riutilizzo per le colture ortofrutticole (10%), le materie prime per l'industria alimentare (11%), l'alimentazione animale (16%);

Più alte le percentuali dei favorevoli al riuso per l'irrigazione delle colture utilizzate per biocarburanti (29%) o per altri prodotti non destinati al consumo umano (25%).

I consumatori: le variabili del potenziale di accettazione

22

Step-wise regression model of the factors affecting consumers/citizens reuse acceptance.

Model consumers	B	Standard error
Constant	1.746	0.162
Gender	- 0.395	0.050
Knowledge of a WW treatment plant	0.343	0.030
Daily water consumed	0.125	0.020
Advantages of wastewater reuse	0.166	0.033

La disponibilità a pagare per l'uso di acque reflue depurate risulta essere nettamente inferiore ai costi oggi sostenuti dalle famiglie per l'approvvigionamento di risorse idriche convenzionali

il 64% pagherebbe meno del prezzo dell'acqua convenzionale

il 17% pagherebbe lo stesso prezzo e solo il 13% pagherebbe un prezzo superiore a quello pagato per l'acqua convenzionale..

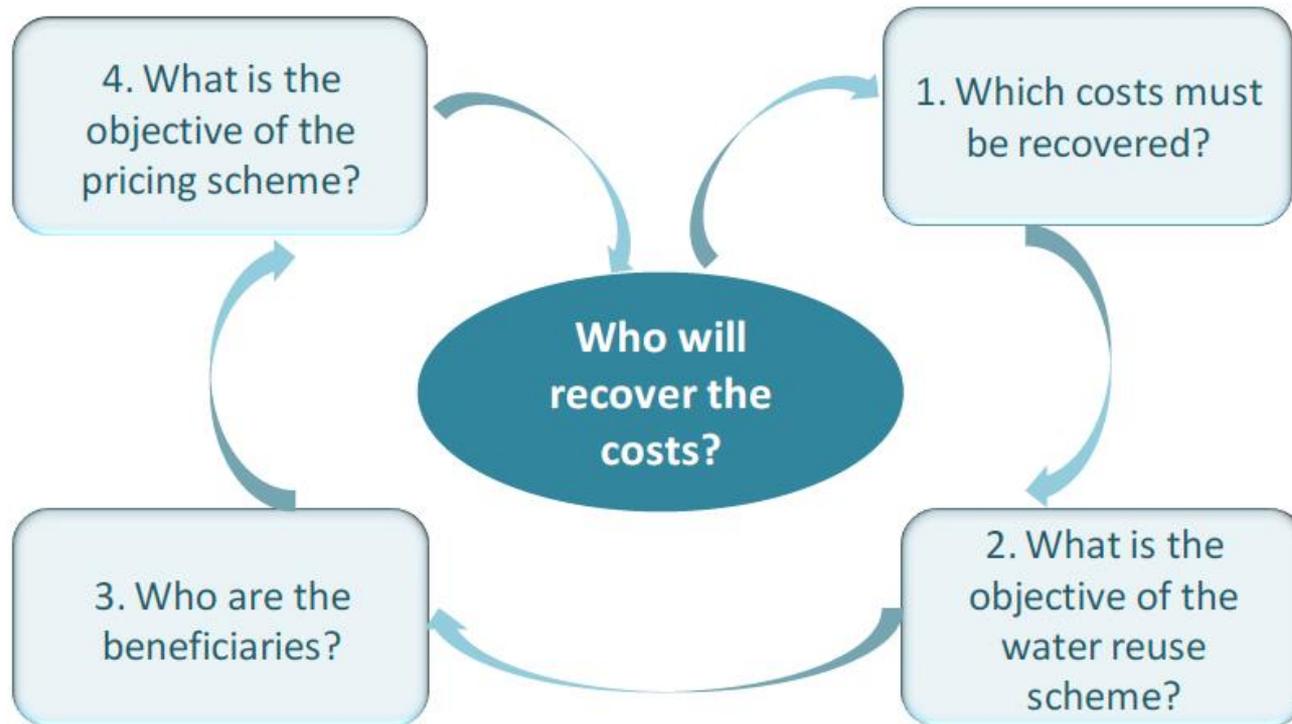
CONS: per i PROPENSI all'uso

- Oltre la metà non conosce la normativa
- Buon grado fiducia (+ pubblico, – privato)
- La percezione dei rischi non ostacola il consumo
- Diffusa la consapevolezza dei vantaggi
- **Disponibilità a pagare** un prezzo inferiore

CONS: per i LIMITATAMENTE PROPENSI all'uso

- UGUALE la conoscenza della normativa
- PIU' ALTO il **grado di sfiducia**
- PIU' ALTA la **percezione dei rischi**
- UGUALE la consapevolezza dei vantaggi
- **MAGGIORE la disponibilità a pagare** un prezzo inferiore

- ❑ I progetti di riuso introducono **una nuova complessità** nel pricing, perchè prevedono l'interconnessione di diversi servizi idrici: l'acqua si muove attraverso i sistemi di approvvigionamento idrico e fognario urbano per essere riutilizzata e distribuita in altri settori.
- ❑ Spesso i «fornitori» e i «beneficiari» sono localizzati in aree diverse
- ❑ I principi tariffari usati per la risorsa convenzionale potrebbero non essere sempre pertinenti o appropriati per il riutilizzo dell'acqua poichè la gestione della domanda di acqua, incoraggiare l'uso di acqua riciclata e il recupero dei costi sono potrebbero essere obiettivi mutualmente confliggenti (Molinos-Senante et al. 2013)



Source: De Paoli e Mattheiss, DEMOWARE project, 2019

- ❑ La struttura tariffaria più comune in uso è quella volumetrica. Spesso viene applicato un tasso progressivo
- ❑ Fasce di prezzo simili vengono applicate a gruppi di utenti simili - irrigazione del paesaggio, ricarica delle acque sotterranee.
- ❑ Al contrario, le fasce di prezzo e le strutture per uso agricolo sono estremamente diverse (il problema della scala)
- ❑ Nella maggior parte dei casi, i prezzi unitari recuperano solo una parte dei costi di O&M, quindi alcune forme di sovvenzione sono molto spesso in atto

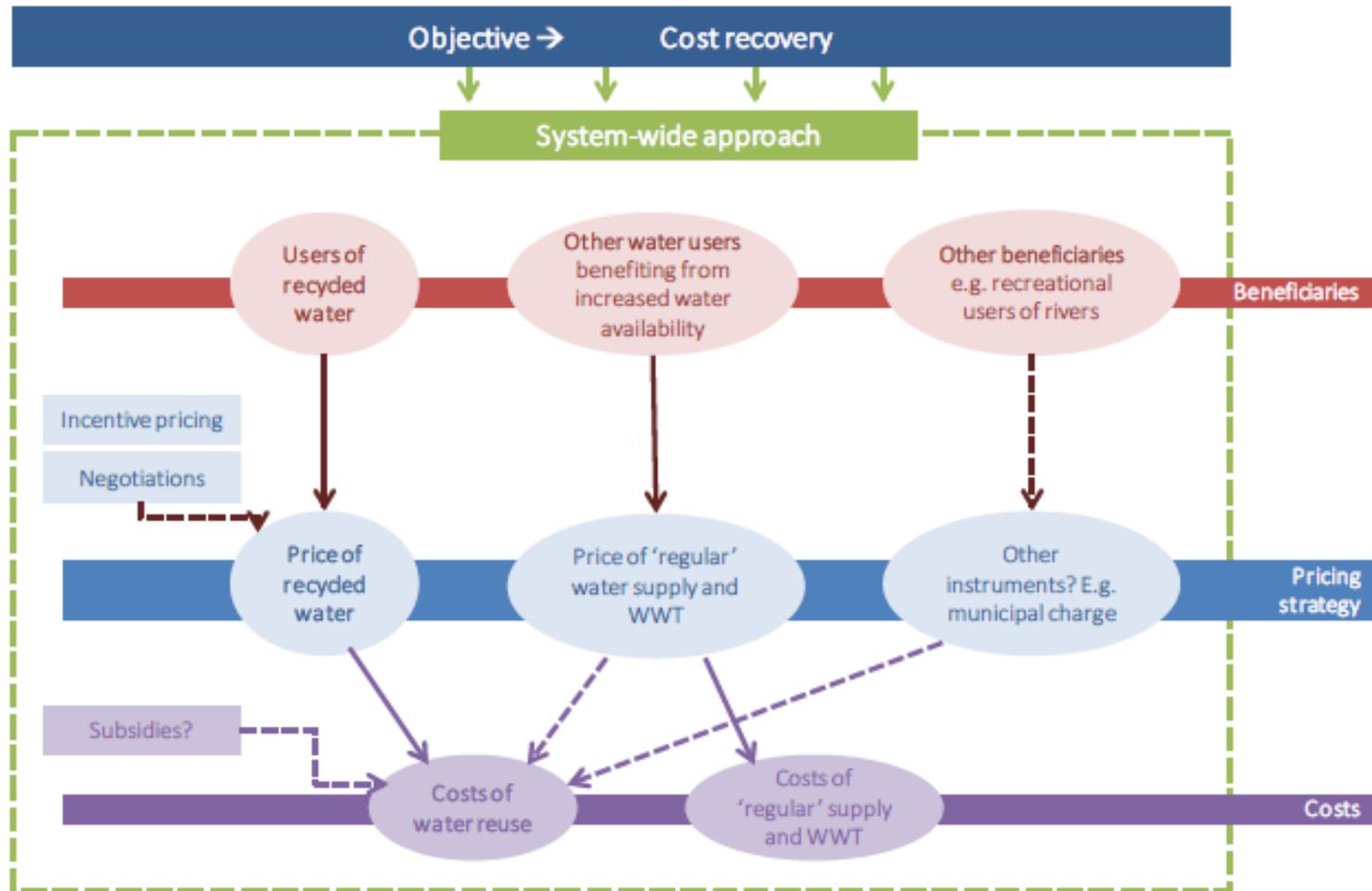
Se il recupero dei costi rimane il criterio generale delle strategie di tariffazione è importante considerare:

- tutti le componenti del sistema, vale a dire il riutilizzo dell'acqua, nonché l'approvvigionamento idrico convenzionale e il WWT ;
- tutti i costi inclusi nel sistema (convenzionale, non convenzionale e riuso)
- tutti i benefici e i beneficiari (usi diretti e indiretti, usi ambientali).

Di conseguenza, la strategia tariffaria appropriata per il riutilizzo dell'acqua dovrebbe essere progettata e implementata come parte di una più ampia strategia di prezzi che comprenda le tariffe per l'acqua riciclata, l'approvvigionamento idrico convenzionale e il WWT, nonché altri strumenti (sussidi incrociati e fiscalità generale).

Un Sistema di tariffazione per le acque reflue

29



Source: De Paoli e Mattheiss, DEMOWARE project, 2019

Quali azioni per aumentare l'accettabilità sociale

30

Creazione di tavoli tecnici /istituzionali per l'avvio di un processo partecipato di individuazione e formulazione di strategie azioni per aumentare il livello di adozione delle tecnologie e delle pratiche innovative individuate e sperimentate dal progetto

Primo incontro del tavolo tecnico/istituzionale per la

Definizione degli interessi dei diversi attori locali ed acquisizione di obiettivi comuni in merito all'utilizzo irriguo di acque reflue

Secondo incontro del tavolo tecnico/istituzionale per la

Definizione delle azioni per la realizzazione degli obiettivi

Quali azioni per aumentare l'accettabilità sociale

31

Il giorno 30 Giugno 2014 è stato organizzato il 1° tavolo tecnico/istituzionale. Partecipazione di numerosi stakeholder di elevato livello tecnico e istituzionale in rappresentanza delle diverse istituzioni di ricerca e organizzazioni regionali: 63 persone, in rappresentanza di 23 enti/soggetti così ripartiti:

- 4 enti territoriali;
- 7 enti di ricerca
- 1 associazione di categoria ,
- 5 enti gestori
- 1 esperto
- 6 aziende private

Quali azioni per aumentare l'accettabilità sociale

Le Risorse non convenzionali sono un'opportunità?

(sostenibilità ambientale; sopperire la carenza idrica)

OSTACC
ad un più diffuso
dei reflui nel settore ag.

La Normativa regionale definisce chiaramente?

(ruoli e funzioni degli enti; standard qualitativi dei reflui; procedure

Quali AZIONI

sono essere intraprese?
per un più diffuso utilizzo

Le Tecnologie

sono in grado di ?

(garantire us
tossici e inq

La ricerca e il settore produttivo offrono innovazioni, conoscenza e soluzioni adeguate?

per raggiungere un più diffuso utilizzo dei reflui nel settore agricolo regionale

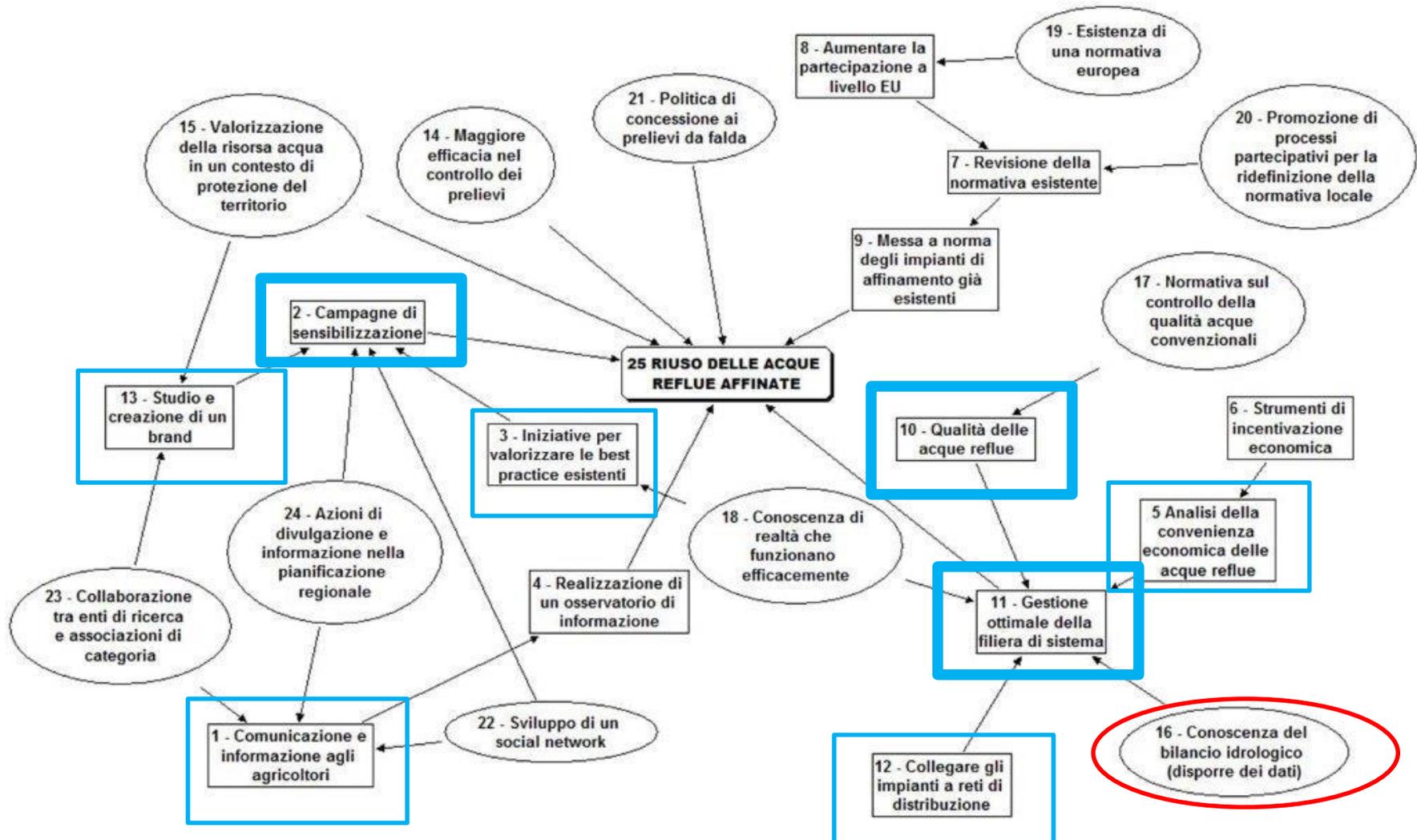
Quali azioni per aumentare l'accettabilità sociale

33

Le informazioni raccolte durante il dibattito sono state organizzate in una **mappa di relazioni causali** (freccie), in cui **i fattori determinanti (in rosso)** e **le azioni (in blu)** identificate possono essere rappresentate:

Quali azioni per aumentare l'accettabilità sociale

34



L'importanza del metodo partecipato

- Conoscere le posizioni di tutti gli stakeholders
- Rispondere ai bisogni concreti degli utilizzatori
- Dimostrare sul campo la fattibilità



ECOLOOP

www.ecoloop.it