

出國報告(出國類別：開會)

參加 2019 年義大利社會氣候科學協會(SISC)「第 7 屆年會(7th Annual Conference)」出國報告

服務機關：台灣自來水股份有限公司

姓名職稱：陳佩君 財務處組長

派赴國家：義大利

出國期間：2019年10月21~27日

報告日期：2019 年 12 月 31 日

公務出國報告提要

頁數：63 (含附錄 33 頁)

報告名稱：參加 2019 年義大利社會氣候科學協會(SISC)「第 7 屆年會
(7th Annual Conference)」報告

主辦機關：經濟部台灣自來水股份有限公司

聯絡人：陳佩君 (04-22244191#432)

出國人員：陳佩君 台灣自來水股份有限公司 財務處(財管組)

出國類別：開會

出國地區：義大利特倫托(ITALY TRENTO)

出國期間：2019 年 10 月 21~27 日

報告日期：2019 年 12 月 31 日

分類號/目：水利

關鍵詞：水價(Water Pricing)、氣候變遷(Climate Risks)、永續發展目標
(SDGs)

內容摘要：

- 1.參加義大利社會氣候科學協會第 7 屆 (2019) 年會，會議主題為「氣候風險：對生態系統服務和社會的影響、挑戰、解決方案」，於 2019 年 10 月 23 日(星期三)至 25 日(星期五)在義大利特倫托召開。
- 2.會議亮點如下：(1)邀請 Carlo Buontempo、James Painter、Annapaola Rizzoli 等專家於全體會議專題演講。(2)四個平行會議，分別由錄取 60 餘篇口頭論文報告；而我們的論文「Water Pricing under Climate Risks and SDGs」，口頭發表安排在 10 月 24 日第四場〔議程詳見附錄(1)〕，展現台水公司對氣候變遷及永續發展議題之關注，並體現在供水服務的努力及水價策略思維等面向。(3)兩場海報會議，計有 35 篇海報論文展示。

摘要

台灣自來水股份有限公司(以下簡稱台水公司)在歷任董事長及總經理卓越領導下，早已建立創新及研究的企業文化。本次感謝魏董事長、胡總經理、吳副總經理及葉副總經理等多位高階主管支持下，方能順利參加本次國際會議及研究發表。

近年台灣地區飽受氣候變遷影響，帶來更具威脅性的颱風、大豪雨、超大豪雨、大旱、小旱等天然災害，極端氣候讓水資源經營管理面臨嚴峻挑戰。本次參加 2019 年義大利社會氣候科學協會(SISC)「第 7 屆年會(7th Annual Conference)」，會議活動期間為 10 月 23 日至 25 日，大會主題包括氣候變遷與極端氣候趨勢、氣候對人類與自然系統之衝擊、風險與調適選項、都會區風險評估與管理、氣候服務支持調適與風險管理之潛能、永續發展下之氣候政策與轉型路徑、積極氣候目標下的減緩策略等，多項議題可作為國內氣候變遷調適策略研擬，以及國營事業風險控管之參酌。

本次在台水公司長官支持下，得以參與此國際研討會議，一方面向國際專家傳達公司在面對氣候變遷及永續發展時，如何透過長期的經營計畫，以及有效的水價訂定來確保穩定、安全及永續的自來水供應；另一方面汲取義大利及世界各國的經驗，與各相關領域之產、官、學、研等交流，來協助公司面對未來高度的氣候風險，以及早規劃穩健而有效率的水資源經營管理策略。

Abstract

Taiwan Water Corporation has established a corporate culture of innovation and research under the leadership of the former chairman and general managers. This time, thanks for the support of Chairman Wei, General Manager Hu, Deputy General Manager Wu and Deputy General Manager Ye, and other high-level supervisors, which let us participate in this international conference and present our research.

In recent years, Taiwan has been impacted by climate change, with more threatening typhoons, heavy rains, droughts and other natural disasters. Extreme weather has brought severe challenges to water resources management. The "Seventh Annual Conference" held by Italian Society of Climate and Climate (SISC) during 23th to 25th, October, 2019 planed several important topics including the trends of climate change and extreme climate trends, climate impacts to human and natural systems, risk management and adaptation options, urban risk assessment and management, potential of climate service to support adaptation and risk management, climate policies and transition path under sustainable development, mitigation strategies under ambitious climate targets and so on. These topics are useful reference for the formulation of domestic climate change adaptation strategies and the risk management and control of public enterprises.

With the support of Taiwan Water Corporation, we were able to participate in this conference to convey to the international experts how the company can ensure stable, secure and sustainable tap water supply through long-term business plans and effective water pricing in the face of climate change. On the other hand, learned from experience of all the experts from Italy and the rest of the world, and communicated with the various related fields participants from industries, governments, universities and research organizations, which will help our company to response the extremely climate risks in the future and plan robust and efficient water management strategies as early as possible.

目 錄(Content)

1.前言	8
2.目的	9
3.過程與內容	11
3.1 過程	11
3.2 聆聽專題演講及心得	18
3.3 參加論文發表會議及心得	20
3.4 摘錄論文發表後 Q&A	22
3.5 參觀海報展心得	23
4.結論及建議	26
4.1 結論	26
4.2 建議	27
5.出國效益	29
5.1 實質效益	29
5.2 超值收穫	30
6.附錄	31
附錄(1)議程	31
附錄(2)活動相片集錦	42
附錄(3)義大利氣候變遷影響層面	45
附錄(4)義大利與台水公司經營自來水供應之比較	47
附錄(5)SISC 新聞稿	56
附錄(6)研究發表論文英文摘要	58
附錄(7)本研究論文簡報	60

圖目錄

圖 1 本研究口頭發表照片	20
圖 2 與楊博士一同出席年會	21
圖 3 論文海報以螢幕撥放動態效果	24
圖 4 論文海報展附掛 A4 宣傳單供自行取閱	25

表 目 錄

表 1	SISC 協會歷次年會主題及召開地點	9
表 2	論文申請過程紀要	11
表 3	行程摘要	11
表 4	第 7 屆義大利社會氣候科學協會年會議程摘要	12
表 5	SISC 執行委員會成員	14
表 6	本次專題演講者簡介(Keynote speakers)	16
表 7	周邊會議(Side Events)	17
表 8	本研究論文發表後會場提問及回答摘要表	22

1.前言 (Foreword)

聯合國世界氣象組織針對 2017 年全球氣候狀態發出聲明：2017 年不僅為歷史上最熱的非聖嬰年，更發生許多破紀錄的極端天氣與氣候事件 (WMO, 2017)。聯合國政府間氣候變遷委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change,IPCC)於 2018 年發表「地球暖化 1.5°C」的專題報告。

近年台灣地區亦明顯飽受氣候變遷及全球暖化影響，根據國家災害防救科技中心與中央研究院環境變遷研究中心所編撰的「臺灣氣候的過去與未來」報告(2018)，降雨及颱風的強度及頻率顯著增加。

台水公司持續提供高水質自來水，在現今「水即生命、生命之水」，確實「水與生活密不可分」。若遭逢極端氣候事件，影響供水穩定，更可能進而影響用戶生活品質，也讓自來水事業之供應風險提高，因為氣候變遷造成豐枯水期差異拉大，甚至因為洪水災帶來財產損害(如 2009 年莫拉克颱風帶來 88 水災)，以及乾旱實施限水進而造成產業嚴重經濟損失等。

為了永續世代美好生活，自來水公司扮演重要供水角色，特別是面對經營環境改變-氣候變遷影響，有必要瞭解先進國家之相關科學研究、前瞻適應策略等，提升自來水公司角色功能。而 SISC 協會旨在促進科技進步和氣候科學，促進學科和跨學科研究的融合創新。我們除了在美、日、中、英、義、南非等國家的科學研究者之前，宣傳台灣台水公司重視氣候變遷議題，以及因應永續經營與國際接軌外，進而將獲悉之新知或新技術回饋於永續經營策略檢討，以及後續創新研究之啟發。

恰逢中華經濟研究院楊博士邀請共同研究參加 SISC 協會年會論文徵稿，開啟本次國際會議增廣見聞經驗。

2.目的 (Objectives)

本次乃公司首次派員參加 SISC 協會(義大利文：Società Italiana per le Scienze del Clima)會議，該協會成立之目的，旨在促進科技進步和氣候科學，促進學科和跨學科研究的融合創新。該協會自 2013 年起辦理每年召開年會(ANNUAL CONFERENCE)，臚列歷次年會主題及召開地點如表 1。

期盼藉由參與 SISC 年會系列活動，達到下列目的：

- (1) 瞭解各領域專家研究與氣候相關的科學及其應用成果或創見，作為本公司自來水經營業務(含水價檢討)之參據。
- (2) 宣傳台水公司面對氣候變遷及落實永續發展目標下的經營亮點與水價策略思維。
- (3) 與國際人士交流，建立科學研究交流網路，並汲取相關研究經驗，提升科研能力，助於公司創新管理。
- (4) 由本次國際研討會活動流程，精進活動籌辦及策展力。

表 1 SISC 協會歷次年會主題及召開地點

屆別(年)	主軸議題 (Main Themes)	召開地點
第 1 屆 (2013)	Climate change and its implications on ecosystem and society 氣候變化及其對生態系統服務和社會的影響	Lecce 萊切
第 2 屆 (2014)	Climate Change: Scenarios, Impacts and Policy 氣候變化：情景，影響和政策	Venice 威尼斯
第 3 屆 (2015)	Rome2015 - Science Symposium on Climate 羅馬 2015 - 氣候科學專題討論會 〔糧農組織 (糧食及農業組織) 主辦〕	Rome 羅馬
第 4 屆 (2016)	Climate challenges and solutions under the 2°C target 2°C 目標下的氣候挑戰和解決方案	Cagliari 卡利亞里

第 5 屆 (2017)	Climate Action in support of the Paris Agreement 支持巴黎協定的氣候行動	Bologna 博洛尼亞
第 6 屆 (2018)	Recent trends in climate sciences, adaptation and mitigation 氣候科學，適應和減緩氣候變化的最新趨勢	Venice 威尼斯
第 7 屆 (2019)	Climate Risk: implications for ecosystem services and society, challenges, solutions 氣候風險：對生態系統服務和社會的影響，挑戰，解決方案	Trento 特倫托

3.過程與內容（Process and content）

3.1 過程

首次投稿參與 SISC 協會年會，從撰稿論文摘要投稿至發表，構思、芻議、討論等歷時約 5~6 個月。論文申請過程紀要如表 2。

表 2 論文申請過程紀要

時間	內容
2019.07.24	提交「Water Pricing under Climate Risks and SDGs」論文摘要
2019.08.07	SISC 協會通知錄取“POSTER”
2019.09.23	SISC 協會通知是否同意改列“ORAL”
2019.09.24	研究團隊通知 SISC 同意改列“ORAL”
2019.09.26	SISC 協會通知年會議程（Program）列入
2019.10.24	論文簡報現場發表

(1)行程概要

A.日程表

參加 2019 年第 7 屆義大利社會氣候科學協會年會行程摘要如表 3。

表 3 行程摘要

日期	行程	備註
10/21(一)	台灣桃園國際機場飛杜拜國際機場	杜拜
10/22(二)	杜拜國際機場飛抵米蘭馬潘沙機場	米蘭
10/23(三)	參加年會、海報展等	特倫托
10/24(四)	參加年會(論文報告)、海報展	特倫托
10/25(五)	參加年會	特倫托
10/26(六)	米蘭馬潘沙機場飛杜拜國際機場	杜拜機場

10/27(日)	杜拜國際機場飛抵台灣桃園國際機場	返回
----------	------------------	----

B. 議程摘要

參加會議之議程摘要如表 4。

表 4 第 7 屆義大利社會氣候科學協會年會議程摘要

時間	10/23(三)	10/24(四)	10/25(五)
上午	8：15~9：00 報到	報到	報到
	9：00~9：20 會議開幕致歡迎詞	9：00~11：10 PARALLEL SESSION 3	9：00~15：00 周邊會議活動
	9：20~10：20 主題演講		
	10：20~10：50 Coffee break		
	10：50~13：00 PARALLEL SESSION 1	11：10~11：40 Coffee break	
	11：40~12：40 主題演講		
下午	13：00~14：00 午餐	12：40~13：40 SISC 大會	
		13：40~14：40 午餐	
	14：00~15：00 主題演講	14：00~16：10 PARALLEL SESSION 4	
	15：00~17：10 PARALLEL SESSION 2	16：10~16：30 Coffee break	
	17：10~17：30 Coffee break	16：30~17：30 POSTER SESSION 2	
	17：30~18：30 POSTER SESSION 1	17：30~18：00 閉幕及最佳海報頒獎	
晚上	20：20~24：00 社交晚宴		
註： http://www.sisclima.it/conferenza-annuale-2019/english-programme/?lang=en			

註：細部議程詳見附錄(1)。

3.1.2 會議內容

A.義大利社會氣候科學協會(SISC)簡介

SISC 協會屬非營利事業組織，該協會自 2013 年起，每年舉辦年會，今年(2019)為第 7 屆年會。

該協會成立目的包括：

- (1) 增加研究和辯論對氣候問題的影響，使科學嚴謹的氣候政策分析得以緩解和適應。
- (2) 促進科學家，決策者，企業和公民之間的對話，以支持符合社會和環境利益的行動。
- (3) 向機構，企業和公民提供研究結果。從氣象學到物理學家和化學家，地理學家農學家，經濟學家政治學家，和所有學者認為處理與氣候有關的科學及其應用。
- (4) 促進學科和跨學科研究的融合創新。

本次年會主題「氣候變化風險：對生態系統服務和社會的影響、挑戰、解決方案」，介紹氣候變化科學和管理領域的新進展和研究成果，議題包括：

- (1) 氣候趨勢：觀測、模擬和預測氣候和極端事件的變化。
- (2) 預測地球系統的演變。
- (3) 氣候變化中的高山地區的極端天氣和氣候。
- (4) 冰川、冰蓋、海冰：過去和未來臨界點的氣候。
- (5) 與氣候有關的對自然和人類系統的影響。
- (6) 在溫暖的世界中的風險和調適選擇。
- (7) 都會區：評估、預測和管理當前和將來的風險。
- (8) 氣候服務及其支持調適和風險管理的潛力。
- (9) 永續發展背景下的氣候政策和轉型途徑。
- (10)雄心勃勃的氣候目標的減緩策略。

B.本屆義大利社會氣候科學協會(SISC)成員

2019-2020 年 SISC 執行委員會成員如表 5。

表 5 SISC 執行委員會成員

1.		Silvio Gualdi - 主席
2		Enrica De Cian - 副主席
3.		Riccardo Valentini
4.		卡洛·巴班特 (Carlo Barbante)

5.		Stefano Caserini
6.		Mita Lapi
7.		Paola Mercogliano
8.		馬丁娜·甘巴羅 (Martina Gambaro)

C.本屆義大利社會氣候科學協會(SISC)專題演講者

本次專題演講者簡介如表 6。

表 6 本次專題演講者簡介(Keynote speakers)

演講者	簡介
	James Painter Reuters Institute for the Study of Journalism, UK 主題：Communicating risk uncertainty via the media(透過媒體傳達風險的不確定性)
	Carlo Buontempo European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, UK 主題：Climate Services in Europe Current challenges and future perspectives (歐洲氣候服務的當前挑戰及未來展望)
	Annapaola Rizzoli Fondazione Edmund Mach Italy 主題：Climate change and health emerging zoonoses(氣候變遷及新出現的人畜疾病)

3.1.2.4 周邊會議

108 年 10 月 25 日周邊會議如表 7。

表 7 周邊會議(Side Events)

分項	10 月 25 日(五)周邊會議(Side Events)
1.	CLIMA E COMUNICAZIONE 氣候與溝通 Comunicare il rischio ambientale: i media, il clima, gli eventi estremi 溝通環境風險：媒體、氣候、極端事件 Fri. 25 Oct 2019, h. 10.00
2.	CLIMA E SERVIZI CLIMATICI 氣候與氣候服務 I servizi climatici per la riduzione dei rischi da eventi estremi 減少極端事件風險的氣候服務 Fri. 25 Oct 2019, h. 10.00
3.	CLIMA E SCUOLA 氣候與教育 Giornata al MUSE di studio e formazione per i docenti e gli studenti delle scuole 在 MUSE 的一天，為教師和在校學生進行學習和培訓 Fri. 25 Oct 2019, h. 10.00
4.	CLIMA E PAESAGGIO 氣候與景觀 Cambiamento climatico e paesaggio delle Dolomiti 氣候變化與白雲巖景觀 Fri. 25 Oct 2019, h. 15.00

3.2 聆聽專題演講及心得

A. Communicating Risk and Uncertainty via the Media (透過媒體傳達風險和不確定性)-Dr James Painter,PISJ

面對氣候變遷是跨科學主題，探討範圍不僅是水源改變、溫度改變、用戶需求改變、自來水供應、還有健康、經濟模型設算調整參數等。

這個專題報告提及，在面對氣候變遷等風險時，人類行為模式也逐漸改變，例如依據該報告中，英、美國情經驗，2016年與2019年首次接收新聞之媒介(紙本刊物、收音機、電視、電腦及智慧型手機等)之占比與使用消長，英國人觀看電視由32%降至27%，轉依賴智慧型手機由16%提高至28%。而美國人觀看電視由36%降至33%，轉依賴智慧型手機由17%提高至23%。越來越依賴智慧型手機，像經常在搭乘大眾交通(占46%)、如廁(占32%)、床上(占42%)時以手機接收訊息。還有義大利人常用社交媒體(social media)獲得新聞及綜合訊息前六名(依序 FB、Whats APP、You Tube、IN、FM、Twitter)，此習慣有利於邁向低碳經濟及城市或國家。

「台灣自來水股份有限公司各類災害及緊急事件通報作業規定」中，規範為使災害發生或有發生之虞時，立即透過各種傳訊工具，迅速通報相關災情，俾採取各種必要應變措施，以防止災害擴大，減少人民生命財產損失。通報方式已增加運用網路社群。

B. European Landscape of Climate Services (歐洲氣候服務願景)-Dr. Carlo Buontempo

在氣候變遷下，未來氣象事件與氣候變化越來越難以掌握，高度的不確定性與極端氣候帶來的衝擊，使得氣候服務近年來受到全球矚目與重視。

在歐美，氣候服務發展由來已久，但大多著重在長時間尺度與大區域範圍的大氣與海洋交互影響，少部分氣候服務開始針對防災、水資源、交通安全提供氣象預報、預警甚至決策支援的客製化功能。今日隨著智

慧科技與物聯網技術的發展，氣候服務儼然已成為生活中不可或缺的一部分，它以從全人類的大尺度走進你我生活，從每天的交通選擇、交通號誌管控、物流產業鋪貨派車規劃，到公共衛生防疫、個人健康管理到水情監控預報等，無所不在。

本次會議有幸聆聽來自歐洲中尺度氣象預測中心(European Centre for Medium Range Weather Forecasts, ECMWF)的 Buontempo 博士，介紹歐洲在發展氣候服務過程中規劃的願景與策略，讓我們理解到國際關注的氣候服務可以如何協助水資源供應管理，並達到韌性發展的目標：

- (1) 韌性發展需要群策群力，整合不同領域以及公眾參與，才能達成。
- (2) 氣候服務要能形成，有賴於具體了解誰(who)需要甚麼產品或服務(what)，以及為什麼需要(why)，若缺乏氣候服務會帶來甚麼後果(衝擊)，以及要怎麼做(how)才能針對需求提供適當的服務；而水資源管理正是急需此類服務的需求者，但至於其他的目的卻往往不甚清楚。
- (3) 氣候服務最終仍是用來協助使用者進行決策，因此對水資源管理而言，在釐清前項之目的與衝擊後，必須盤點可行的因應策略，以及每項策略可避免或改善的衝擊幅度，這就是一種調適能力與韌性的表現，此時各項策略與氣候服務所需投入的成本與獲致的效益必須清楚的衡量，才能據以進行決策，畢竟經濟性是決策過程不可或缺的評斷要項。
- (4) 最終，面對長期的氣候變遷，所有的決策都必須建構在長期且存在共識的願景下，以未來長遠想為國人營造何種的韌性水資源環境，乃是進行長期規劃時必須時時自我提醒議題，有了願景，氣候服務便可協助在邁向願景的道路上，以較有效率的方式進行調適並確保供水安全。

3.3 參加論文發表會議及心得

(1) 論文發表

2019 年 SISC 協會第 7 屆年會，約有百餘篇論文發表，其中 60 餘篇論文現場口頭發表，還有 35 篇壁報論文，張貼公布及會場討論。

我國參加本研討會議研究者，除本人外，還有黃宗煌教授(現職為國立臺北大學自然資源與環境管理研究所教授、清華大學榮譽退休教授)、林桓億博士(現職為財團法人中華經濟研究院科技政策評估研究中心主任)、楊晴雯博士(現職為財團法人中華經濟研究院科技政策評估研究中心分析師)，共計 4 位。

緣起於中華經濟研究院楊分析師晴雯(博士)邀請，與本公司吳副總經理振榮及本人，還有該院游輔佐研究員政哲等共同研究「Water Pricing under Climate Risks and SDGs」。現場由中華經濟研究院楊晴雯博士代表口頭發表。如圖 1~2。



圖 1 本研究口頭發表照片



圖 2 與楊博士一同出席年會

(2)心得

- ①聽聞黃教授宗煌介紹常至世界各國發表研究，非常感佩他不斷思考，嘗試用不同經濟模型變因作差異比較並更新簡報，求新求好、好還要更好的研究精神值得效法學習。
- ②經請教黃教授關於將「論文摘要」投稿國際研討會之成功因素，他熱心分享蠻受用之寶貴經驗，重點有：**論文題目與研討會主題吻合、論文內容與主題相關、內容架構完整**。因此，探討「如何學習很重要」，確實有助於寫好英文論文摘要或全文，有益於未來精進我們國際研討會或期刊投稿，以及實務上要經常思考「下次如何把簡報做得更好」。
- ③楊博士服務於中華經濟研究院(以成為全球知名的經濟產業相關研究的政策智庫為願景)，對台灣水資源等產業有深入研究經驗，本次邀請我們賡續「合理自來水費率之探討」及「永續發展目標下的自來水定價規劃」等共同研究基礎，並加入氣候變遷研究議題，冀以研究單位與自來水產業合作，俾未來提出有利產業發展的研究成果。而本公

司(以成為國際級優越的自來水事業為願景目標)每年派員參加國際研討會，致力汲取新知或學習新技術，促進管理及技術創新，以積極提升台水企業正面形象，成為標竿國營事業。特別是，我們自來水事業在自來水費率檢討過程中，仍有需要透過經濟模型推估相關影響。

- ④曾有前輩建議，台水公司應派員多參與研討會，將公司的努力成果、水價或成本資訊讓外界瞭解或溝通。而個人也努力蒐集水價資訊或相關研究成果撰寫成論文，藉以傳承或知識分享，逐步且適度透過期刊、國內外研討會等發表，讓外界瞭解永續發展目標下的台水經營成果、合理水價思維及國內外水價趨勢與展望等。
- ⑤持續觀察氣候變遷及評估設算有關成本課題確實重要。由於 2015 年經濟部已修頒之水價計算公式，考量「因應災害準備」成本，故如何更精準或合理提列災害準備金，滿足用戶(安全永續飲用水)、國家(減輕財政負擔)及自來水事業(永續經營利基)等，創造多贏局面，值得重視。

3.4 摘錄論文發表後 Q&A

本研究發表「Water Pricing under Climate Risks and SDGs」論文後，會場提問及回答摘要如表 8。

表 8 本研究論文發表後會場提問及回答摘要表

序號	提問	回答
1	評估模型使用的資料來源及年度？是社會會計矩陣嗎？	模型使用的是社會會計矩陣。原始資料來自主計總處2011年產業關聯表，再經過2011-2018年歷史重要經濟數據校估參數而得。
2	除了水價外，有其他水資源永續管理策略嗎？	在台灣，水資源永續管理策略相當多元，如水價、水權費、水源保育、水資源調度、節水推廣、用水計畫、廢污水處理及排放管制等，但本次論文簡報以水價為探討主題。

序號	提問	回答
3	使用的模型是引用別人開發的既有模型，還是自行開發？	使用的模型為自行開發，屬單國動態一般均衡模型，為了評估缺水的影響及影子價格，在模型中建有不同水源之水資源供給上限限制式，對映模型則在社會會計矩陣之外，建置水源別各產業及家戶之用水量資料，以及供水上限資料，故我們的社會會計矩陣屬量值混合表。
4	模型中的各種彈性如何取得？	模型中各項彈性值，與水資源需求及供給相關的彈性，部分自行推估，部分引用過去水資源研究推估結果。
5	評估結果中，不同缺水情況的影子價格顯然高於現有水價，但整體而言如何建議水價調整幅度？	本次發表文章主要目的在凸顯台灣水資源若要永續經營，水價訂定應考量因素，以及目前水價無法反映水資源稀缺應有的價值，若要討論水價訂定，則需將前述考量因素適當量化推算，無法藉由影子價格單一因子就決定水價。

3.5 參觀海報展心得

各國研究者錄取論文海報展，展期在 2019 年 10 月 23~24 日，因為篇數較多，該發表模式除研究者於海報看板前向參觀者解說外，並於 10 月 23 日排定的議程做簡單介紹或穿插於各場次口頭論文會議後由研究者扼要說明，算是蠻特別的。因海報呈現方式採自由開放，因此篇幅大小由研究者自行控管(有全開、半開等)、也有還自行架設螢幕撥放，甚至還有一些國家研究者將論文海報展附 A4 彩色印刷品供自由取閱，如圖 3~4。

獲最佳論文海報獎-Evolution analysis of the Fradusta glacier(Fradusta 冰川的演化分析)，應該主要以國際上目前關注議題取勝。因氣候變遷，全球暖化加劇，研究者透過長期(1994 至 2019 年)對位於東阿爾卑斯山

的冰川觀察、紀錄(含拍照)，完整撰述並高度吸睛，符合今年年會「氣候風險：對生態系統服務和社會的影響，挑戰，解決方案」主題。

有關水資源研究，以「Integrated System Dynamics Modelling for a multi-risk assessment of water scarcity in the South-eastern Alps」(東阿爾卑斯山脈水資源短缺多風險評估的綜合系統動力學模型)論文海報。研究者評估，水量因冬季降雪減少，起因溫度相對溫和；而人為部分有家庭需水量提高。透過系統動力學模型加以分析，獲致初步之結果。

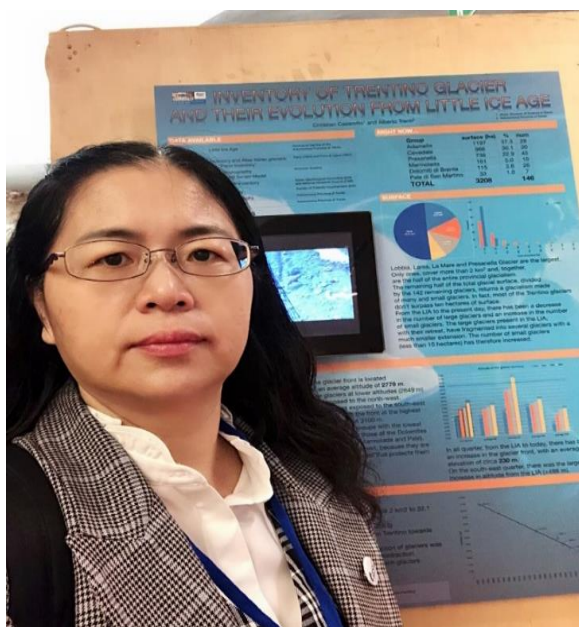


圖 3 論文海報以螢幕撥放動態效果

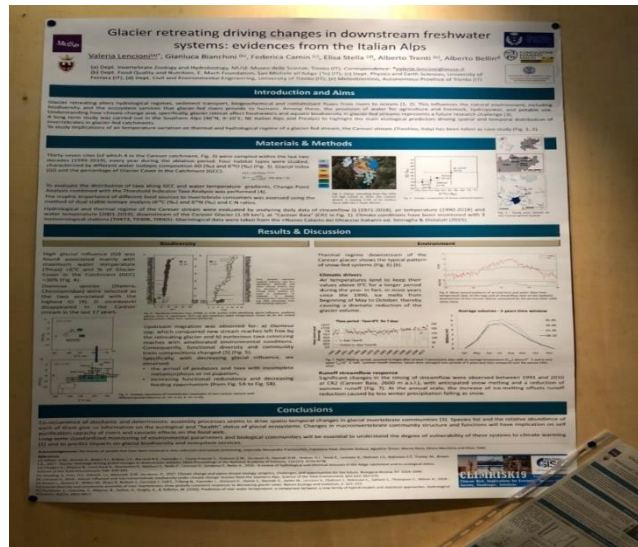


圖 4 論文海報展附掛 A4 宣傳單供自行取閱

4.結論及建議 (Conclusion and suggestion)

4.1 結論

由於受氣候變遷影響，全球暖化致水資源在「量」及「質」產生影響，包括：降雪變少、洪災、暴雨、乾旱等事件，當然台灣地區亦無法倖免，並已有相關報告提出颱風及降雨增強。僅就本次會議核心價值議題提出結論及建議。

- (1)為因應氣候變遷及致災環境的自來水管線脆弱度評估及提撥災害準備金等，需要做長期風險控管，也是水價計算成本的重要一環(如災害損失、休耕補償、設算提撥準備金等成本)。
- (2)自來水價格反映水資源供、需面，因此除反映成本回收外，更重要的是扮演了一種水資源利用風險與日益稀缺程度的訊息傳遞工具，讓用戶透過價格調整意識水資源得來不易。
- (3)牛津大學路透社新聞研究所 Dr.James Painter 精闢專題演講「Communicating Risk and Uncertainty via the Media」(透過媒體傳遞風險和不確定性)較有趣，由重要內容，如：接收訊息習慣改變、智慧手機及社群媒體運用等調查結果獲悉，自來水公司未來可運用多元社群媒體方式，傳遞風險訊息、與用戶互動，甚至作為宣導短片撥放平台、政策宣導、宣傳亮點成果等參考。
- (4)「機會是留給勇於任事，大膽行動、小心求證的人」。緣起於自發性將「彙整歷年委外研究成果及蒐集分析國內外水價資訊趨勢分析」與「正視水價課題」之初衷，亦從宣傳「台水經營挑戰及成果」與「台水水價結構設計符合世界潮流〔如採累進費率及兩部(基本費、用水費)定價者占約6成〕」。
- (5)經由本次2019年年會發表「Water Pricing under Climate Risks and SDGs」論文議題，探討獲致結論有6點：
 - ①供水系統脆弱度評估並整合智慧水網監控。

- ②未來逐步由反映合理成本至全成本回收。
 - ③考量用戶水費負擔力。
 - ④提高用水效率。
 - ⑤根據氣候風險設計水價。
 - ⑥促進乾旱時開發使用替代水源(如：再生水)。
- (6)學習氣候變遷知識及如何因應或調適氣候變遷挑戰，已是重要課題，相關研究正夯，大多屬還在蒐集分析資料及初步成果的簡報，尚須進一步研究及評析以完成論文。因此該協會及研究者並不會主動提供簡報，更顯創新的可貴，尊重智慧財產權。
- (7)觀摩海報論文發表經驗發現，創新研究成果值得廣為宣傳，與外界交流，發揮研究效益。透過發表汲取外界意見，豐富研究論文內容，完整論述俾日後再投稿期刊發表。
- (8)由整體研討會流程學到彈性與自由發揮的重要性，包括聆聽論文發表可在自己有興趣的議題跑場聆聽，不局限在一個會議室。海報論文不限版面格式及呈現方式，給研究者自由發揮。自由發揮提供另一種創新思維展示管道。

4.2 建議

- (1) 若法規條件能支持永續水價的條件，讓自來水事業釐訂長期計畫目標，俾永續的供水服務(如：水質提升、效率提升、公共衛生與環境服務功能強化等)、永續水資源(如：水源涵養)、永續財務等都是不能忽視的。
- (2) 媒體或社群平台已成為民眾日常生活習慣的工具，隨著智慧型手機功能提升(如：手機 APP)，以及大眾因為這些科技變遷所產生的閱聽習慣變化(如利用零碎時間，用關鍵字查閱及蒐集標題式的資訊)，都為供水服務帶來挑戰，也因此，未來水價調整過程與公眾的溝通

也可以透過這些新興平台，達到宣傳台水經營績效、用戶溝通，乃至更即時意見回饋與凝聚共識，早日達成水價合理化的目標。

- (3) 水價若能涵蓋氣候服務成本（目前國際上正在蓬勃發展的領域，目的在透過氣象與氣候資訊的預報，以及氣象與氣候資訊的加值服務，來讓資訊使用者能更有效地進行決策。）以供水事業而言，可能運用在地區型的水情預測、短期用水量變化預測、地震風險警示，若未來可與智慧水網整合，應可為供水效率及降低供水風險帶來助益。故對於水價所能提供之服務而言，可更精準掌握未來(包括長、短期)供水缺口的預測，或用以探討設計彈性調整水價(根據缺水狀態)之基礎資訊。
- (4) 台水公司願景為：「成為國際級優越的自來水公司」，建議未來仍可賡續支持派員參加此類會議，增加宣傳機會，並藉由國際會議議題研討與歐美日等先進國家交流，接觸新資訊與創新研究等，強化台水公司企業體質及提升企業價值，同時提升台灣的正面形象。
- (5) 經由義大利實地體驗與蒐集歐洲地區之水價資訊，歐洲地區水價普遍較其他洲為高。其收取之水價投入基礎建設、增加韌性、創新策略、智能設備、物聯網等經驗，可供台水經營策略參考。
- (6) 適值台水公司研議銷售包裝水以裕營收，剛好此行發現義大利在礦泉水的生產、銷售及消費力均占有全球市場領先地位。建議公司若要銷售包裝水，也可參考以「提供健康服務的角度」銷售。

5.出國效益(Outbound benefit)

這次非常感謝吳副總經理振榮，除業務指導外，亦支持本人參加國際會議增廣見聞。還有李總工程師丁來平時鼓勵，精進實務並將研究投稿，鼓勵創新及傳承。研究夥伴楊博士晴雯除賡續之前共同研究基礎外，還提供專業及經濟模型預測等研究觀點。本次會議之出國效益，分為實質效益及超值收穫。臚列如下：

5.1 實質效益

(1) 清楚定義水價公式「災害準備」之「氣候變遷」情形

我國「水價計算公式及詳細項目」第七點「…各項成本因子，……加未來營運發展、因應災害準備（含推動節約用水措施）及物價變動因素推算之。」，其中「因應災害準備（含推動節約用水措施）」，建議應可敘明並擴大涵蓋氣候變遷影響對自來水營運的災損影響。例如洪災、乾旱、超大豪雨以上…等情形均屬之。

(2) 明訂水價公式屬「氣候變遷」致增加成本之各種情形均可被涵蓋

全球暖化致污染增加，影響水資源「質」。地面及地下水資源日益不足，沿海地區鹽化或污染影響水源「量」影響水資源「量」。綜上，增加水資源成本不斷增長。

(3) 研訂長達十年以上之具體可行永續發展計畫

參考日本經驗，加上自來水投資建設長達 40~50 年，因此水務公司最好能有長期計畫，譬如義大利米蘭 CAP 集團不僅訂有該集團 5 年事業計畫，同時揭露響應聯合國 2030 年議程之 17 項 SDGs 中，至 2033 年對應其中 8 項指標之具體計畫。準此，台水公司亦宜順應世界潮流，宜研訂長達十年以上之具體可行永續發展計畫，自來水建設投資方能保障用戶安全用水，展現對永續發展的決心及承諾。

5.2 超值收穫

參與這趟國際研討會，難得有機會向黃教授宗煌請益及交換意見，感謝他提出六個問題供參，反思找答案，包括：

- (1) 水價低是國家之恥？是政策扭曲？還是體恤民生？
- (2) 訂定合理水價應該涵蓋的成本有哪些？
- (3) 自來水用戶安裝智慧水表究竟有何社會效益？費用應該由誰負擔？
- (4) 面對氣候變遷所造成的乾旱或急降雨情勢，水價政策應該做何反映？
- (5) 氣候資訊的應用對供水事業營運有何意涵和價值？
- (6) 媒體塑造環保英雄的功與過？其與各界溝通氣候不確定性的角色？

同時，黃教授也提及，預測有樂觀或悲觀，且有些並非經濟學者或模型可以理解或解釋的，需要再蒐集其他研究參考。

綜上，對於水價可以抑制需求管理，惟仍須考量：(1)「有效」供水能量：①所有影響需求量因素②面對氣候變遷等影響等。(2)如何審慎分析(如：歷史觀察、差異分析、比較分析等)；或由產業及國家等多方角度分層分別推估。(3)水費負擔力。(4)供水服務品質等均是值得思考的好問題。

6.附錄 (Appendix)

附錄(1)議程 (Program)



PROGRAMME OVERVIEW

Wed, 23 Oct	Thu, 24 Oct	Fri, 25 Oct
	08:15-09:00 Registration of participants	
09:00-09:50 Registration of participants	09:00-11:10 PARALLEL SESSION 3 S.07 - Explore, predict and project climate variations and extremes III S.08 - Climate related impacts on natural and human systems III S.09 - Risks and adaptation options in a warmer world I	
09:50-10:00 Conference opening and welcome		
10:00-11:00 KEYNOTE LECTURE PL.01 James Painter		
11:00-11:30 <i>Coffee break</i>	11:10-11:40 <i>Coffee break</i>	
11:30-13:00 PARALLEL SESSION 1 S.01 - Explore, predict and project climate variations and extremes I S.02 - Climate related impacts on natural and human systems I S.03 - Urban areas: assessing, predicting and managing the current and future risk	11:40-12:40 KEYNOTE LECTURE PL.03 Annapaola Rizzoli	
13:00-14:00 <i>Lunch</i>	12:40-13:20 SISC Assembly	
	13:00-14:00 <i>Lunch</i>	
14:00-15:00 KEYNOTE LECTURE PL.02 Carlo Buontempo	14:00-16:10 PARALLEL SESSION 4 S.10 - Climate services and their potential to support adaptation and risk management S.11 - Climate policies and mitigation strategies for ambitious climate targets S.12 - Risks and adaptation options in a warmer world II	
15:00-17:10 PARALLEL SESSION 2 S.04 - Explore, predict and project climate variations and extremes II S.05 - Climate related impacts on natural and human systems II S.06 - Climate policies and mitigation strategies for ambitious climate targets	16:10-16:30 <i>Coffee break</i>	
17:10-17:30 <i>Coffee break</i>	16:30-17:30 POSTER SESSION 2	
17:30-18:30 POSTER SESSION 1	17:30-18:00 <i>Best poster award and conference closing</i>	
20:00 <i>Social dinner</i>		
		10:00-13:00 Side Event: CLIMA E COMUNICAZIONE Comunicare il rischio ambientale: i media, il clima, gli eventi estremi
		10:00-13:00 Side Event: CLIMA E SERVIZI CLIMATICI I servizi climatici per la riduzione dei rischi da eventi estremi
		15:00-17:30 Side Event: CLIMA E PAESAGGIO Cambiamento climatico e paesaggio delle Dolomiti
		10:00-18:00 Side Event: CLIMA E SCUOLA Giornata a MUSE di studio e formazione per i docenti e gli studenti delle scuole
		Sat, 26 Oct 08.30-18.30 Side Event ESCURSIONE: I luoghi del disastro VAIA

Partners



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



With the support of



EAERE
European Association of Environmental and Resource Economists

In collaboration with



註：為趕赴米蘭搭乘班機再轉機返台週一(10/28)上班，故註冊時即未報名參加 2019 年 10 月 26 日參觀帕納韋喬 (Natural Park Paneveggio) 自然公園。

PRELIMINARY PROGRAMME

(last updated: 26 Sep 2019)

Wed 23 Oct	09:00 – 09:50 – Room TBC Registration	
Wed 23 Oct	09:50 - 10:00 – Room Depero Conference opening and welcome	
Wed 23 Oct	10:00 - 11:00 – Room Depero PL.01 - Plenary Session 1 Chair: TBC	Communicating risk and uncertainty via the media Keynote speaker: James Painter
Wed 23 Oct	11:00 - 11:30 – Room Wolf Coffee break	

PARALLEL SESSION 1

Wed 23 Oct	11:30 - 13:00 – Room Depero S.01 – Explore, predict and project climate variations and extremes Chair: TBC
------------------	--

Climate change, glaciers melting, and risks perception on the Mont Blanc region. An overview from the anthropological perspective

E. DALL'Ó

The white heart of Trentino is tired

C. CASAROTTO

Drought characterization over Trentino – South Tyrol: Assessment of trends in meteorological indices and impacts on vegetation from optical remote sensing imagery

A. CRESPI, P. Bartkowiak, F. Greifeneder, C. Notarnicola, L. Pasolli, M. Zebisch, M. Castelli, M. Petitta

Climatic monitoring in an alpine long term socio-ecological research site

G. BERTOLDI, C. Brida, G. Niedrist, A. Zandonai, S. Della Chiesa, J. Klottz, N. Obojes, V. Fontana, U. Tappeiner

▷ Poster flash talks

Wed 23 Oct	10:50 - 13:00 – Room Belli S.02 - Climate related impacts on natural and human systems Chair: TBC
------------------	---

Mosquito-borne infections in Europe: Assessment of public health risks via temperature-driven mathematical models

G. GUZZETTA, P. Poletti, F. Trentini, G. Marini, M. Manica, A. Rizzoli, R. Rosa', S. Merler

Quantitative impacts of temperature on mosquito dynamics and their transmitted pathogens: A modelling approach

G. MARINI, M. Manica, A. Rizzoli, R. Rosà

Mosquito extremes: How warmer climate and extremes precipitation change freshwater ecology and increase human health risks

N. BRESSI

Zoonoses in a global changes context: the case of Tick-borne encephalitis (TBE) virus in the Autonomous Province of Trento

V. TAGLIAPIETRA, D. Arnoldi, M. Manica, R. Rosà, L. Delucchi, F. Rosso, N. Alfano, A. Rizzoli

▷ Poster flash talks

Wed
23
Oct10:50 - 13:00 – Room “Sala Stampa”
S.03 - Urban areas: assessing, predicting and managing the current and future risk
Chair: TBC

Adaptation to climate change in urban areas: The use of specific climatology by professionals and local stakeholders involved in urban planning and management

C. LAVECCHIA, G. Frustaci, S. Pilati, E. Montoli, M. Pregolato, M. Lapi, A. De Carli, B. Costa

Adapting to climate change in Hungarian cities – reviewing lessons of the Mediterranean area to avoid negative lock-ins

A. BUZÁSI

Assessment of direct and indirect impacts of urban flood in Monza

M. AROSIO, L. Cesarini, M. Martina, E. Creaco

Chemosensitive gas-sensor technology for detecting and mapping greenhouse and pollutant gases: Is it a viable solution?

A. GAIARDO, P. Bellutti, C. Dolci, E. Demenev, V. Miotto, F. Antonelli, A. Maestrini

▷ Poster flash talks

Wed
23
Oct13:00 - 14:00 – Room R. Wolf
LunchWed
23
Oct09:20 - 10:20 – Room Depero
PL.02 - Plenary Session 2
Chair: TBC

Climate Services in Europe: Current challenges and future perspectives

Keynote speaker: Carlo Buontempo

PARALLEL SESSION 2

Wed
23
Oct15:00 - 17:10 – Room Depero
S.04 - Explore, predict and project climate variations and extremes
Chair: TBC

Convective clustering and climate sensitivity

A. TOMPKINS, S. Bony, A. Semie, A. Perez

Time of emergence of climate change in West Africa: Precipitation metrics

M. GAETANI, A. M. Famien, S. Janicot, M. Vrac, B. Sultan

Northern hemisphere monsoon response to mid-Holocene orbital forcing and greenhouse gas-induced global warming

S. BORDONI, R. D'Agostino, J. Bader, D. Ferreira, J. Jungclauss

Is natural variability really natural? The case of Atlantic multidecadal oscillation

A. PASINI, E. Federbusch, S. Amendola

Predicting Climate Change over the multi-annual range

A. BELLUCCI, P. Ruggieri, D. Nicoli, P. Athanasiadis, S. Materia, S. Gualdi

Seasonal sources of predictability for the Euro-Mediterranean sector from different Earth system components

M. BENASSI, S. Materia, P. Ruggieri, L. Batté, C. Ardilouze, J. Garcia-Serrano, F. Palmeiro, C. Prodhomme, S. Gualdi

▷ Poster flash talks

Wed
23
Oct15:00 - 17:10 – Room Belli
S.05 - Climate related impacts on natural and human systems II
Chair: TBC

The Paradox of climate change risks assessment in tourism

C. García, M.M. GONZÁLEZ, Y. E. Lam-González, P. Figini, A. Arabadzhyan, C. J. León

Potentialities from airborne allergenic pollen phenology to track climate change effects

F. CRISTOFOLINI, F. Zottele, J. Oteros, E. Gottardini

Climate Risk: Implications for Ecosystem Services and Society, Challenges, Solutions

Agricultural households' adaptation practices to weather shocks in Sub-Saharan Africa: What implications for land-use change and deforestation?

J. GIRARD, P. Delacote, A. Leblois

Modeling crop-specific impact of heat waves by deep learning: wine production in Trentino (Italy)

A. ALIKADIC, A. Gobbi, C. Furlanello

Coping with changing climate extremes in large regulated river basin

A. Castelletti, M. GIULIANI, J. D. Quinn, P. M. Reed

Climate change impacts on ecosystem services: integrated tools and methods supporting adaptation planning

S. TORRESAN, A. Sperotto, V. Pham, E. Furlan, M. Bonato, M. Pesce, C. Andrea, A. Marcomini

▷ *Poster flash talks*

Wed
23
Oct

15:00 - 17:10 – Room "Sala Stampa"

S.06 – Climate policies and mitigation strategies for ambitious climate targets

Chair: TBC

Life cycle assessment of a carbon negative emission process based on ocean liming and CO₂ storage

F. CAMPO, S. Caserini, B. Beccari Barreto, D. Pagano, G. Dolci, M. Grosso

Alkalinisation strategies in the Mediterranean Sea for an efficient removal of atmospheric CO₂ and the mitigation of ocean acidification

T. LOVATO, M. Butenschön, S. Masina, S. Caserini, M. Grosso

Climate change action in a large university: Methodologies and results of the CO₂ mitigation plan of Politecnico di Milano

S. Caserini, P. Baglione, E. PEROTTO, G. Messori, E. Morello, P. Beria, S. Tolentino, M. Delfanti, E. Macchi, M. Motta, G. Dragoni

Potential of maritime transport in the mediterranean sea for ocean liming and co₂ removal

D. PAGANO, S. Caserini, G. Cappello, M. Grosso

Vulnerability and risk assessment at regional scale: the Sardinia case study

S. Marras, V. Bacciu, V. Mereu, A. Trabucco, S. Mereu, M. Sodde, M. Ventroni, P. Mercogliano, G. Barbato, V. Villani, D. SPANO

Cost benefit analysis of water supply measures in different scenarios of climate change

M.M. BORREGO-MARÍN, D. Viaggi, M. Raggi, G. Zanni

▷ *Poster flash talks*

Wed
23
Oct

17:10 - 17:30 – Room Wolf

Coffee break

Wed
23
Oct

17:30 - 18:30 – Room Wolf

PS.01 - Poster Session 1

Predicting the evolution of the Earth system

1. **Seasonal variability in the South Asian monsoon dynamics**

S. BORDONI, J. Walker

2. **Atmospheric circulation errors in the CMCC-SPSv3 model: Climate drift dynamics and impact on seasonal forecasts**

G. DAVOLI, S. Tibaldi, S. Gualdi

3. **Seasonal forecast in the winter stratosphere**

A. Portal, P. Ruggieri, F. Palmeiro, J. Garcia-Serrano, S. GUALDI

Weather and climate extremes in the Alpine region, in a changing climate

4. **The valley glaciers of the Italian Eastern Alps may survive beyond this century?**

S. ZECCHETTO, R. Serandrei-Barbero, S. Donnici

Glaciers, ice sheets, sea-ice: climate of the past and future tipping points

5. **Analysis of the evolution of Fradusta Glacier – "Pale di San Martino" 1994-2019**

C. FERRARI, G. Tauffer, M. Zumiani, E. Bertoni, S. Adami

Climate Risk: Implications for Ecosystem Services and Society, Challenges, Solutions

6. **Inventory of Trentino glacier and their evolution from Little Ice Age**
C. CASAROTTO, A. Trenti

Risks and adaptation options in a warmer world

7. **Assessing geomorphological threats from a changing alpine cryosphere: Little Ice Age glacial deposits and permafrost areas in the hazard maps of Trentino**
M. ZUMIANI, R. Seppi, L. Carturan, T. Zanoner, A. Carton
8. **Building community resilience against climate change: The "Atrapaniebla Comuneros" project in Peña Blanca, Chile**
G. Dall'Osteria, D. ZARDI, N. Schneider, M. Bezzi, M. Zortea
9. **Mapping wildfire risk in Lebanon: Challenging a stepwise approach for effective purposes**
S. ZEIDAN, V. Bacciu, N. Nassif, G. Mitri, D. Spano

Climate trends: changes in means and extreme events in observations, simulations and projections

10. **Analysis of temperature climate trends in Puglia and Basilicata**
F. SAULLE, U. Fratino, V. Iacobellis, M. Vurro
11. **Are the short and intense precipitations in North of Italy affected by a significant trend?**
L. CESARINI, M. Lloyd, V. Martina
12. **Assessment of extreme drought episodes over Po Plain (Italy)**
A. BARONETTI, F. Acquaotta, V. Dubreuil, J.C. González-Hidalgo, S.M. Vicente-Serrano, S. Fratianni
13. **Evaluation of a Convection Permitting Model simulation and comparison with EURO-CORDEX ensemble**
M. Adinolfi, M. Montesarchio, M. Raffa, E. Bucchignani, P. MERCOGLIANO
14. **Heat Events in the Indian Subcontinent under a warming climate scenario: Detection and its drivers**
R. KAPOOR, E. Scoccimarro, C. Alvarez-Castro, S. Matera, S. Gualdi
15. **Local climate change analysis as support of adaptation plan: Experience from ADRIADAPT project**
R. TOMOZEIU, R. Monti, V. Marletto, L. Botarelli
16. **Precipitation patterns on Mount Baldo (Italy): Climatological analysis and dependence on synoptic conditions**
A. Terenzi, L. GIOVANNINI, M. Falocchi, D. Zardi
17. **Satellite altimetry and in situ observations: Estimating relative and absolute sea level rise in Northern Adriatic Sea (Venice and Trieste)**
F. DE BIASIO, S. Vignudelli, A. Scozzari, A. Papa, S. Zecchetto, G. Baldin
18. **The influence of CO₂ forcing on North American monsoon moisture surges and precipitation intensity in the southwestern United States**
S. BORDONI, S. Pascale, S.B. Kapnick, T.L. Delworth
19. **Two hundred years of temperature observations in the City of Trento, Alps (1816-2018)**
M. MARCHIO, L. Zaniboni, M. Vinante, L. Giovannini, D. Zardi

Mitigation strategies for ambitious climate targets

20. **Climate risk mitigation: How finance works?**
V. Boscia, B. COLUCCIA, F. De Leo, V. Stefanelli
21. **Estimating the forest carbon budget: A key challenge in implementing the Paris Agreement in Russia**
A. PYZHEV

Wed
23
Oct

20:00 - 23:00
Social Dinner

Thu
24
Oct08:15 - 09:00 – Room TBC
Registration

PARALLEL SESSION 3

Thu
24
Oct09:00 - 11:10 – Room Depero
S.7 - Explore, predict and project climate variations and extremes
Chair: TBC

Aggregation of convection in RCE simulations and their possible implications for climate

P. BONGIOANNINI CERLINI, L. Silvestri, M. Saraceni

The Vaia storm event of 27-30 October 2018 in the Eastern Italian Alps: Forcing mechanisms and sensitivity to boundary conditions

L. GIOVANNINI, S. Davolio, F. Marra, M. Zaramella, D. Zardi, M. Borga

The role of data in understanding changes in hydrologic extremes

P. CLAPS, D. Ganora, A. Libertino

Trends in the severe weather events simulated by SPHERA, a convection-permitting reanalysis over Italy

I. CERENZIA, T. Paccagnella, A. Montani, M. Lacavalla, R. Bonanno, S. Sperati, V. Capecchi

Investigating about climate-change hazards that might impact electric infrastructures

P. FAGGIAN, G. Decimi

Metrology for meteorology and climate

A. MERLONE, G. Coppa, C. Musacchio, F. Sanna, S. Bell, M. de Podesta, V. Fuksov, F. Madonna, M. Rosoldi, C. Garcia Izquierdo, D. Groselj, G. Beges, Y.-G. Kim, P. Thorne, E. Van der Ham, X. Hao

▷ Poster flash talks

Thu
24
Oct09:00 - 11:10 – Room "Sala Stampa"
S.08 - Climate related impacts on natural and human systems III
Chair: TBC

Climate disasters, income inequality and poverty: A panel analysis

O. ZAPATA

The Climate Report 2018 for South Tyrol: an interdisciplinary approach for communicating local climate change impacts and adaptation strategies

A. CRESPI, G. Bertoldi, Zebisch

Electricity demand and climate adaptation in Brazil: Estimation and cross validation of sectoral demand shocks

F.P. COLELLI, M. N. Mistry

Investigation and structural characteristics of household energy consumption in pastoral areas of the Qinghai-Tibet plateau: a case study of Qinghai province

R. XING, L. Jiang

Impact of warming climate and changes of precipitation intensity on early grape-harvest of premium wine in Italy

P. DI CARLO, E. Aruffo, W.H. Brune

▷ Poster flash talks

Thu
24
Oct09:00 - 11:10 – Room Belli
S.09 - Risks and adaptation options in a warmer world I
Chair: D. Spano

A multiscale perspective in Green Infrastructures planning to foster climate change adaptation in urban areas

C. APREDA, S. Voirin, A. Reder, P. Mercogliano

Addressing climate change adaptation governance in mountain regions: The application of the Budoia Charter as a regional case-study for local adaptation action in the Alps

L. Cetara, M. PREGNOLATO, P. La Malva, A. Ballarin Denti, P. Di Carlo, M. Lapi

Climate Risk: Implications for Ecosystem Services and Society, Challenges, Solutions

Option value and the social cost of carbon: What are we waiting for?

P.H. HOWARD, A. Golub, O. Lugovoy

Exploring Machine learning potential for climate change risk assessment and adaptation planning

F. ZENNARO, E. Furlan, S. Torresan, C. Simeoni, A. Critto, A. Marcomini

An innovative tool to mitigate drought impacts through risk financing

B. MONTELEONE, M. Martina

▷ Poster flash talks

Thu
24
Oct

11:10 - 11:40 – Room Wolf
Coffee break

Thu
24
Oct

11:40 - 12:40 – Room Depero
PL03 - Plenary Session 3
Chair: TBC

Climate change and health: emerging zoonoses
Keynote speaker: Anna Paola Rizzoli

Thu
24
Oct

12:40 - 13:40 – Room Depero
SISC General Assembly

Thu
24
Oct

13:00 - 14:00 – Room Wolf
Lunch

PARALLEL SESSION 4

Thu
24
Oct

14:00 - 15:50 – Room Depero
S.10 - Climate services and their potential to support adaptation and risk management
Chair: TBC

Evaluation of meteorological information and services - a case study of Taiwan's agricultural sector

H.-I. LIN, J.-L. Liou, H.-Y. Liou

Turning climate data into value for productive activities in the users perspective

A. DELL'AQUILA, S. Calmanti, F. Catalano, I. Cionni, M. Petitta, L. Ponti

Statistical tools for Mediterranean seasonal forecast

M. C. ALVAREZ-CASTRO, P. Marson, S. Matera, D. Faranda, S. Gualdi

Isolating the role of end-user behavior in the assessment of seasonal forecast value

M. GIULIANI, L. Crochemore, I. Pechlivanidis, A. Castelletti

Clim'Ability Diag, web tool for a self-diagnostic of the sensitivity of a company to climate change.

S. ROY, M. Schneider, N. Scholze

Valuing climate services: Evidences from the CLARA Project

E. DELPIAZZO, F. Bosello

▷ Poster flash talks

Thu
24
Oct

14:00 - 15:50 – Room "Sala Stampa"
S.11 - Climate policies and mitigation strategies for ambitious climate targets
Chair: TBC

Certified wood price premium harvested from Borneo's rainforest with biodiversity conservation and carbon storage

T. Tsuge, A. Onuma

Sustainable development, agriculture and climate change in the EU post-2020 policy pathways

M. Alabrese, A. SABA

Effects of climate change on the opportunity cost of health risk and value of time: A household production approach

C.-Y. Ting, C.-H. HUANG

Preliminary Programme / Participants' List

Climate Risk: Implications for Ecosystem Services and Society, Challenges, Solutions

Building regional policies for a sustainable woody biomass exploitation for energy production in the Alpine region: An example from the Province of Trento

S. VERONESI, L. Laiti, V. Francescato, A. Bello, S. Cattani, G. Giovannini, D. Fedel, P. Baggio

SDG compliance and climate finance as implementative driver for adaptation policies

D. VITO

▷ Poster flash talks

Thu
24
Oct

14:00 - 15:50 – Room Belli
S.12 - Risks and adaptation options in a warmer world
Chair: TBC

A portfolio analysis of adaptation strategies in the agricultural sector in Rwanda

F. FRASCHINI

Water pricing under climate risks and SDGs

C.-W. YANG, J.-R. Wu, P.-C. Chen, C.-C. Yu

What the effect of International Agreements on the diffusion of climate insurance?

D. Porrini, F. DE MASI

Risk assessment for coastal ecosystem services under changing climate and land use scenarios: Results from the SAVEMEDCOAST and TRITON projects

E. FURLAN, S. Torresan, M. K. Dal Barco, D. Derepasko, A. Critto, A. Marcomini

▷ Poster flash talks

Thu
24
Oct

16:10 - 16:30 – Room Wolf
Coffee break

Thu
24
Oct

16:30 - 17:30 – Room Wolf
PS.02 - Poster Session 2
Chair: TBC

Climate services and their potential to support adaptation and risk management

1. Evaluation of rainfall Seasonal Forecast: An operational case study
M.C. ALVAREZ-CASTRO, S. Materia, M.M. Chaves-Montero, S. Gualdi
2. Innovation in agriculture risk management
A. Berti, P. BERTANZA, V. Zattoni, S. Corradini, C. Furlanello, A. Dalpiaz, L. Cattani, L. Lovatti, D. Zardi
3. High-resolution gridded datasets of near-surface variables for climate applications
Cristian LUSSANA, Line Båserud
4. Cost or loss? Assessing skill and potential value of cold-spell subseasonal forecasts
S. MATERIA, A.G. Muñoz, M.C. Alvarez-Castro, S.J. Mason, F. Vitart, S. Gualdi
5. Evaluation of climate services and risks management: The case of agriculture
C.-W. YANG, H.-I. L., C.-W. Yang, C.-W. Chang, H.-Y. Liu

Climate related impacts on natural and human systems

6. An integrated System Dynamics Model for multi-risk assessment for water scarcity in the Noce river catchment (Province of Trento, Italy)
S. TERZI, J. Sušnik, S. Masia, S. Schneiderbauer, S. Torresan, A. Critto
7. Climate migrations: a review of the social and ethic impacts of climate change on human systems
A. RIPÀ, A. Lombardi, L. Di Antonio
8. ConNet: A Machine Learning framework for conflict classification and projection
G. ACCARINO, P. Vesco, G. Aloisio
9. Delivering Essential Lake Climate Variables - an update from ESA CCI Lakes
M. PINARDI, M. Bresciani, C. Giardino, G. Free, S. Simis, J.-F. Cretaux, C. Merchant, H. Yesou, Claude Duguay, Bruno Coulon
10. Development of a forest land suitability model for Lebanon reforestation under climate change conditions
N. JEZZINI, M. Mulas, V. Mereu, N. Nassif, G. Hassoun

Climate Risk: Implications for Ecosystem Services and Society, Challenges, Solutions

11. Glacier retreating driving changes in downstream freshwater systems: evidences from Italian Alps
V. LENCIONI, G. Bianchini, F. Camin, E. Stella, A. Trenti, A. Bellin
12. Impact of agricultural drought resilience on the welfare of smallholder livestock farming households
R. Maltou, Y.T. BAHTA
13. Impact of climate change on society in Mongolia. Herders' families case study
M. BURCHARD-DZIUBIŃSKA, Elżbieta Antczak, Tsoimontuya Myagmarjav
14. Natural hazard risk reduction in the Alpine region: an assessment of alternative protection measures under different environmental scenarios
S. COCCUCCIONI, Stefan Steger, Alice Crespi, Marc Zebisch, Stefan Schneiderbauer
15. Reducing the scatterometer-model sea surface wind bias in the Mediterranean Sea for storm-surge forecast application: the operational system of the Tide Forecasting Center in Venice
F. DE BIASIO, S. Zecchetto, A. Papa
16. Representing water-land-energy-food-climate NEXUS in sardinia with system dynamics modelling
A. Trabucco, S. Masia, J. Sušnik, D. SPANO, S. Mereu
17. The SIM4NEXUS approach to policy-relevant nexus research: From system concept to serious game
J. Sušnik, S. Masia, A. Trabucco, D. SPANO, S. Mereu

Climate policies and transition pathways in the context of sustainable development

18. Adaptation planning and sustainability in Hungary
M.S. CSETE

Thu
24
Oct

17:30 - 18:00 – Room Depero
Closing Ceremony and Best Poster Award

SIDE EVENTS

On Friday, October 25th, the conference will host three side events. Participation in these events is free of charge, but registration is mandatory. Italian is the side-events official language

Fri
25
Oct

h. 10.00-13.00
Sala del Consorzio dei Comuni Trentini, Trento

CLIMA E COMUNICAZIONE
Comunicare il rischio ambientale: i media, il clima, gli eventi estremi

Fri
25
Oct

h. 10.00-13.00
Sala Belli, Provincia Autonoma di Trento, Trento

CLIMA E SERVIZI CLIMATICI
I servizi climatici per la riduzione dei rischi da eventi estremi

Fri
25
Oct

10.00-18.00
MUSE-Museo delle Scienze, Trento

CLIMA E SCUOLA
Giornata al MUSE di studio e formazione per i docenti e gli studenti delle scuole

Fri
25
Oct

15.00-17.30
Sala del Consorzio dei Comuni Trentini, Trento

CLIMA E PAESAGGIO
Cambiamento climatico e paesaggio delle Dolomiti

On Saturday, October 26th, a tour is organised for the SISC participant to visit Paneveggio Natural Park, where last year storm Vaia caused considerable damages to the forests. The tour guide will be held in Italian language.

Sat
26
Oct08.30-18.30
Paneveggio Natural ParkESCURSIONE
I luoghi del disastro VAIA

PARTICIPANTS' LIST

(last update: 20 Sept 2019)

- Gabriele ACCARINO, University of Salento, Fondazione CMCC, Italy
- Azra ALIKADIC, Bruno Kessler Foundation, Italy
- Carmen ALVAREZ-CASTRO, Fondazione CMCC, Italy
- Carmela APREDA, Fondazione CMCC, Italy
- Marcello AROSIO, Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia, Italy
- Paola BAGLIONE, Politecnico di Milano, Italy
- Yonas BAHTA, University of the Free State, South Africa
- Roberto BARBIERO, Dipartimento Protezione Civile - Provincia autonoma di Trento, Italy
- Alice BARONETTI, University of Turin, Italy
- Marianna BENASSI, Fondazione CMCC, Italy
- Pietro BERTANZA, Co.Di.Pr.A. Condifesa Trento, Italy
- Giacomo BERTOLDI, Eurac Research, Italy
- Paolina BONGIOANNINI CERLINI, CIRIAF Università degli Studi di Perugia, Italy
- Simona BORDONI, University of Trento, Italy
- Maria Del Mar BORREGO MARIN, Irstea, France
- Nicola BRESSI, Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, Italy
- Carlo BUONTEMPO, European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, UK
- Małgorzata BURCHARD-DZIUBIŃSKA, University of Lodz, Poland
- Attila BUZÁSI, Budapest University of Technology and Economics, Hungary
- Francesco Pietro CAMPO, Politecnico di Milano, Italy
- Christian CASAROTTO, MUSE - Museo delle Scienze, Italy
- Stefano CASERINI, Politecnico di Milano, Italy
- Ines Maria Luisa CERENZIA, ARPAE-Emilia Romagna, Italy
- Luigi CESARINI, IUSS di Pavia, Italy
- Pei-Chun CHEN, Taiwan Water Corporation, Taiwan
- Pierluigi CLAPS, Politecnico di Torino, Italy
- Silvia COCUCCIONI, Eurac Research, Italy
- Francesco COLELLI, Fondazione CMCC, Italy
- Benedetta COLUCCIA, University of Salento, Italy
- Alice CRESPI, Institute for Earth Observation, EURAC Research, Italy
- Fabiana CRISTOFOLINI, Fondazione Edmund Mach, Italy
- Elisabetta DALL'Ò, University of Turin, Italy
- Guido DAVOLI, Fondazione CMCC, Italy
- Francesco DE BIASIO, Istituto di Scienze Polari - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italy
- Francesco DE MASI, University of Salento, Italy
- Elisa DELPIAZZO, Fondazione CMCC, Italy
- Ludovico DI ANTONIO, Università degli Studi dell'Aquila, Italy
- Piero DI CARLO, Università 'G. d'Annunzio' di Chieti-Pescara, Italy
- Pascale EL BARED, University of Sassari, Italy
- Cristian FERRARI, Società Alpinisti Tridentini - Club Alpino Italiano, Italy
- Filippo FRASCHINI, Università Cattolica Milano, Italy
- Elisa FURLAN, CMCC@Ca'Foscari, Italy
- Marco GAETANI, IUSS Pavia, Italy
- Andrea GAIARDO, Bruno Kessler Foundation, Italy
- Martina GAMBARO, Fondazione CMCC, Italy
- Lorenzo GIOVANNINI, University of Trento, Italy
- Matteo GIULIANI, Politecnico di Milano, Italy
- Matias Manuel GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Spain
- Giorgio GUZZETTA, Bruno Kessler Foundation, Italy
- Peter HOWARD, Institute for Policy Integrity, New York University School of Law, USA
- Chung-Huang HUANG, National Taipei University, Taiwan
- Noura JEZZINI, University of Sassari, Italy
- Ritika KAPOOR, Ca' Foscari University of Venice, Italy
- Cristina LAVECCHIA, Fondazione OMD, Italy
- Valeria LENCIONI, MUSE - Museo delle Scienze, Italy
- Hen-I LIN, Chung-Hua Institution for Economic Research, Taiwan
- Tomas LOVATO, Fondazione CMCC, Italy
- Cristian LUSSANA, Norwegian Meteorological Institute, Norway
- Mattia MARCHIO, University of Trento, Italy
- Giovanni MARINI, Fondazione Edmund Mach, Italy
- Serena MARRAS, University of Sassari, Fondazione CMCC, Italy
- Andrea MERLONE, Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica - INRiM, Italy
- Beatrice MONTELEONE, Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia, Italy
- Tsolmontuya MYAGMARJAV, University of Lodz, Poland
- Dario PAGANO, Politecnico di Milano, Italy
- James PAINTER, Reuters Institute for the Study of Journalism, UK
- Antonello PASINI, CNR, Institute of Atmospheric Pollution Research, Italy
- Eleonora PEROTTO, Politecnico di Milano, Italy
- Samantha PILATI, Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo, Italy
- Marco PREGNOLATO, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Italy
- Anton PYZHEV, Siberian Federal University, Russia
- Alessandra RIPÀ, LUISS Guido Carli, Italy

Climate Risk: Implications for Ecosystem Services and Society, Challenges, Solutions

Annapaola **RIZZOLI**, Fondazione Edmund Mach, Italy
Sophie **ROY**, Météo France, France
Gian Carlo **RUGGERI**, Basaltina S.p.A. - Sistemi Futura, Italy
Andrea **SABA**, Sant'Anna Scuola Universitaria Superiore,
Italy
Miriam **SARACENI**, University of Perugia, Italy
Francesco **SAULLE**, Politecnico di Bari, Italy
Mária **SZALMÁNÉ CSETE**, Budapest University of
Technology and Economics, Hungary
Stefano **TERZI**, Eurac Research, Italy
Rodica **TOMOZEIU**, ARPAE-SIMC, Italy
Adrian **TOMPKINS**, ICTP, Italy

Takahiro **TSUGE**, Konan University, Japan
Sara **VERONES**, Provincia autonoma di Trento, Italy
Domenico **VITO**, Politecnico di Milano, Italy
Ran **XING**, Institute of Applied Ecology, Chinese Academy
of Sciences, China
Chin-Wen **YANG**, Chung-Hua Institution for Economic
Research, Taiwan
Dino **ZARDI**, University of Trento, Italy
Stefano **ZECCHETTO**, Istituto Scienze Polari, Italy
Suzan **ZEIDAN**, University of Sassari, Italy
Matteo **ZUMIANI**, Provincia autonoma di Trento, Italy

附錄(2)活動相片集錦

序號	活動名稱	相片																					
1	報到																						
2	聆聽專題演講- 摘自 SISC FB 公開動相片	 <p>facebook.com</p> <p>SISC - Società Italiana per le Scienze del Clima</p> <p>手機上傳 · 10月23日 ·</p> <p>全尺寸檢視 · 更多選項</p>																					
3	專題演講者 -1(James Painter ; UK)合 影	 <p>ITALY:PAY, PODCASTS AND SOCIAL MEDIA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Platform</th> <th>Share %</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Facebook</td> <td>24%</td> <td>1,142</td> </tr> <tr> <td>WhatsApp</td> <td>27%</td> <td>1,142</td> </tr> <tr> <td>YouTube</td> <td>22%</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Instagram</td> <td>12%</td> <td>142</td> </tr> <tr> <td>Facebook Messenger</td> <td>8%</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Twitter</td> <td>8%</td> <td>142</td> </tr> </tbody> </table> <p>9% pay for ONLINE NEWS</p> <p>30% spend on PODCASTS in the last month</p> <p>41% SHARE NEWS via social, messaging or email</p>	Platform	Share %	Count	Facebook	24%	1,142	WhatsApp	27%	1,142	YouTube	22%	11	Instagram	12%	142	Facebook Messenger	8%	11	Twitter	8%	142
Platform	Share %	Count																					
Facebook	24%	1,142																					
WhatsApp	27%	1,142																					
YouTube	22%	11																					
Instagram	12%	142																					
Facebook Messenger	8%	11																					
Twitter	8%	142																					

<p>4</p>	<p>與專題演講者 -2(Annapaola Rizzoli ; Italy)合影</p>	
<p>5</p>	<p>與專題演講者 -3(Carlo Buontempo ; UK)合影</p>	
<p>6</p>	<p>本研究論文口頭發表 - Water Pricing under Climate Risks and SDGs</p>	

<p>7</p> <p>參觀海報論文 展示</p> <p>-1(10/23~24)</p> <p>-摘自 SISC FB 公開活動相片</p>		
<p>8</p> <p>參觀海報論文 展示</p> <p>-2(10/23~24)</p>		
<p>9</p> <p>國內研究者合 影</p>		

附錄(3)義大利氣候變遷影響層面

依據氣候適應中心於 2019 年 12 月 3 日更新「氣候變遷郵報」，包括以下面向觀察：氣候變化、農業和園藝、雪崩和山崩、生物多樣性、海岸侵蝕、沿海洪水、文化歷史遺產、荒漠化、乾旱、能源、水產、暴洪和城市洪水、森林火災、林業和泥炭地、淡水資源、健康、保險與商業、多年凍土、河流洪水、鹽分入侵、安全與危機管理、暴風雨、旅遊、運輸基礎建設和建築、葡萄栽培等 25 面向。(如下圖；由左至右、由上至下)

全球暖化影響阿爾卑斯山降水量、降雨、降雪、融雪時間等。氣候變化，變暖對南歐地區水資源的預期影響包括量、質，取得性減少，乾旱的頻率及強度增加，特別是夏季(因為冬季積雪少)。地下水補給量下降，沿海地區乾淨水資源減少。在義大利的許多地區，特別是在南部，滿足水需求變得越來越困難。近年來的乾旱和民用部門對水的需求不斷增加，使灌溉供應面臨更多問題。廢水回收可能是滿足水需求的可行解決方案。目前正在進行多項廢水回收。

(參考網址：<https://www.climatechangepost.com/italy>)





Forest fires



Forestry and Peatlands



Fresh water resources



Health



Insurance and Business



Permafrost



River floods



Salt intrusion



Security and Crisis management



Storms



Tourism



Transport, Infrastructure and Building



Viniculture

附錄(4)義大利與台水公司經營自來水供應之比較

A.水價

義大利自來水可生飲，在公共場所置可接飲用的設施(如下圖)。



公共場所的自來水設施圖

在義大利主要城市(如羅馬、米蘭及威尼斯等)自來水之高低水價級距(倍)為 3 以上(3.18~23.17)，用水費設計 5 區段收費，如下表。(基本費因口徑不同，故未予比較)

類別	羅馬 Rome		米蘭 Milan		威尼斯 Venice		台水公司(台灣)	
用水費	用水費(m ³)		用水費(m ³)		用水費(m ³)		用水費(m ³)	
幣別	歐元	新台幣	歐元	新台幣	歐元	新台幣	歐元	新台幣
第 1 段	0.24	8.18	0.17	5.79	0.29	9.88	0.21	7.00
第 2 段	0.79	26.92	0.29	9.88	0.58	19.76	0.26	9.00
第 3 段	1.40	47.70	0.48	16.35	0.87	29.64	0.32	11.00
第 4 段	2.84	96.76	0.50	17.04	1.16	39.52	0.34	11.50
第 5 段	5.56	189.43	0.54	18.40	1.45	49.40		
高低水價級距(倍)	23.17		3.18		5.00		1.64	
繳費	年繳		年繳		年繳		月繳	

情形				
註：1. https://tariffs.ib-net.org/sites/IBNET/Wizard/Utilities?countryId=53 2. 依台銀 2019.09.27 即期賣出匯率 1 歐元兌新台幣 34.07 元； 網址 https://rate.bot.com.tw/xrt?Lang=zh-TW				

再，據西元 2017 年 GWI 調查主要城市按水資源服務類別基準價格(Breakdown of benchmark tariff by service type)結果如下表。

類別		羅馬 Rome	米蘭 Milan	威尼斯 Venice	台灣 (北水處)
自來 水費(Water)	美元	10.54	3.87	12.72	3.30
	新台幣	314.60	115.51	379.67	98.50
廢水處理費 (Wastewater)	美元	15.43	9.36	16.05	4.29
	新台幣	460.55	279.38	479.06	128.05

註：

1.GWI 統計以美元為單位，本表採央行 2017 年 12 月 29 日銀行間收盤匯率 1 美元兌 29.848 新台幣計算，連結

<https://www.cbc.gov.tw/lp.asp?CtNode=645&CtUnit=308&BaseDSD=32&mp=1&nowPage=5&pagesize=50>。

2.自來水價基準，四口之家每月使用 15 度的含稅價格。

3.廢水處理費基準，每月使用 15 度的含稅價格。

B.營運發展計畫

依據米蘭 CAP 集團官網，除公開「2019-2023 年度業務計畫」、
「2033 年永續發展計畫」及「2018 年永續發展報告」，在義大利每居民平均用水量為每天 241 公升。彙整該集團為多項永續發展目標所訂

之主題、目標、解決方案及去(2018)年亮點成果，摘述如下：

序號	主題-發展目標	目標	解決方案	2018年亮點成果
一	減少消耗，更好的消費-SDG6「潔淨的水與衛生設施」	依據 CAP 集團規劃逐步減少耗水量，預計 2033 年人均用水量降至每人 180 公升。	<ol style="list-style-type: none"> 1.使用智慧水表，替代傳統表。 2.飲用水分離，取第一層蓄水為非飲用水。 3.學校教育節約用水。 4.宣傳節約用水及家庭消費活動。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.建設新水井，改造舊水井。已於 63 個城市建置 72 口井。 2.智能表共更換 45,000 個。
二	就像喝一杯水一樣容易-SDG12「負責任的生產和消費」	<ol style="list-style-type: none"> 1.促進自來水的教育及宣傳活動。 2.促進及改善水質。 3.實施水安全計畫。 4.擴大及改善水的控制及監測。 5.依據用戶需求提供自來水分析服務。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.實施水安全計畫，將米蘭市擴展到整個地區，以減少自來水系統脆弱性的干預措施。 2.增加監測參數和井中探針數量，以改進控制和監測。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.米蘭大都會之外，在 7 個 SAC(封閉式輸水管道系統)執行 WSP(水安全計畫) 2.在 120 個直轄市領土上有 166 個水屋，供水總量約為 2700 萬公升，塑料總節約量約 730 噸。 3.共計 5,295 名學生參與環境教育計畫，旨在保護及尊重水資源傳播意識及共享文化。 4.於運動季提撥 15 萬歐元支持體育

序號	主題-發展目標	目標	解決方案	2018 年亮點成果
				文化。 5.贊助和捐贈的總價值合計 26.5 萬歐元，提高民眾對水資源消耗的認識。
三	越來越接近社區需求-SDG10「減少不平等」：聯合國議程設定 2030 年的 17 項可持續性發展目標之一「提升自來水普及率」，但義大利有 500 萬人(占 8.5%)，屬絕對貧困和貧困，且還在增加中。因此，欠款是普遍問題，占 9% 家庭及	期盼透過方案，解決越來越多的困難家庭及集體用戶(譬如：學校、公共行政部門或醫院等)，提供 80%用戶服務。	<ol style="list-style-type: none"> 1.改善飲用水收集和提取系統的運行連續性和能源效率的干預措施。 2.干擾其他道路、鐵路等基礎設施的飲用水分配網路的升級和新建設；也稱為“SAC”。 3.進行干預以升級渡槽網路或創新的互連，將每個“SAC”共享水資源。 4.維護或改進飲用水水箱功能的干預措施，因為過時水箱會影響服務的連續性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.客戶滿意度調查中，95%表示正面意見。 2.每位公民可額外獲得 15 歐元水獎金，以補充 ARERA 提供的社會獎金。 3.計 13.877 張分期付款票據，總值 1200 萬歐元。 4.由 15%公用事業激活隱藏險的保險範圍。 5.為視障者翻譯盲文用戶合約。

序號	主題-發展目標	目標	解決方案	2018 年亮點成果
	2.6%用戶。			
四	封閉循環-SDG13「氣候行動」：對自然資源(如：礦產、金屬、化石燃料和生物質等)的需求大增，自1900年至2015年，全球成長12倍。	重新定義 CAP 活動的投入和產出，盡可能回收多餘的物質和能量。預計至 2033 年能降低 40%。	<ol style="list-style-type: none"> 1.通過更有效的廢物和資源管理以回收材料和能源。 2.通過能源效率措施減少能源消耗並提高營運效率。 3.實施經認證的排放補償項目。 4.在採購程序中整合環境標準(綠色公共採購)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.回收 21.8%的水。 2.公司的能源發電量達 4,564,839 千瓦時。
五	保護資源-SDG15「陸地生活」：致力減少水的流失，防止水質惡化。	降低流失三成以上。	<ol style="list-style-type: none"> 1.通過識別和消除損失，以提高服務質量和效率。 2.通過實施降低脆弱水系統，善加管理飲用水和廢水的風險。 3.根據預防性方法進行維護管理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.監測 2,000 多公里渡槽網路，以發現潛在漏水。 2.開發新的地下水監測協作項目。 3.優化廢水處理。
六	韌性城市-SDG11「可持續城市和社區」：城市面對極端	<ol style="list-style-type: none"> 1.新基礎設施的建設，以及現有基礎設施優化及升級。 2.實施水利風險 	<ol style="list-style-type: none"> 1.升級收集器和污水處理系統以擴大服務。 2.與集成水循環的有關技術系統遠程控制，以及在排放裝置安裝 	共享及擴展 IT 系統 Web GIS。

序號	主題-發展目標	目標	解決方案	2018 年亮點成果
	<p>值-SDG17 全球夥伴：對創新的需求還促使 38% 的意大利公司通過與初創企業合作來在 2016 年開展“開放式創新”，創造了 350 億歐元的增長機會。</p>	<p>區創造價值的能力。</p>	<p>標準介紹。</p> <p>2.與國家和國際公用事業領域的公司合作。</p> <p>3.與其他行業公司的合作夥伴關係。</p> <p>4.在公司之間共享知識密集型功能和專有技術。</p>	<p>米蘭的 Idroscalo 公園開業，作為可持續水管理的創新中心。</p> <p>2.與大學和研究界的新合作。</p> <p>3.基於循環經濟和生物經濟原理的產業協同效應。</p> <p>4.引入了供應商評級系統，該系統還旨在監控供應商的可持續性。</p>
九	<p>未來邁向智能-SDG9 「工業、創新和基礎設施」：據估計在意大利到 2020 年，歐洲將有 1,040 萬人受僱於數據經濟。然而，與此同時，需要保證網絡安</p>	<p>使網路和設施變得智能。</p>	<p>1.工業活動的自動化從高風險開始。</p> <p>2.利用雲計算和實時數據分析技術逐步轉換遠程控制系統並開發控制室。</p> <p>3.開發用於集成技術數據的新儀表板。</p> <p>4.增加對員工高科技培訓。</p>	<p>實施新的管理儀表板，以準確分析服務進度。</p>

序號	主題-發展目標	目標	解決方案	2018 年亮點成果
	全；2016 年網絡犯罪活動將造成 100 億歐元的損失。			
註：參考網址 https://www.gruppocap.it/clienti/gruppocap/la-bolletta/quanto-si-paga/cliente-privato .				

C.礦泉水

義大利的礦泉水，是全球領先生產國、出口國和消費國之一。義大利有 250 多種品牌礦泉水在國際市場。義大利法律規定礦泉水為：「water that comes from one or more underwater sources and has features that are favorable to health. (取自一種或多種地下水資源且具有利健康特徵的水。)」這些水被困在地下要花數年甚至數十年或數百年的時間，它們在流過豐富的土壤，石灰石或火山岩時會吸收營養和礦物質。吸收溶解固體的過程使它們具有獨特的口味和健康特性，通常在標籤上列為 TDS – 總溶解固體。當最終釋放到地面時，義大利礦泉水從地面靜止流出，或者在某些情況下是天然碳酸的。本次也親自體驗飲用多種品牌礦泉水如下圖片(各款依序為：晚宴接待-年會會場-超市販售小、中型瓶裝)。



附錄(5)SISC 新聞稿

氣候/風險，挑戰和解決方案：義大利氣候變化科學研究

特倫托，義大利氣候科學學會第七屆年會

2019年10月24日星期四

SISC新聞稿

一個高度關注的主題，在義大利和國際。科研由義大利社會生產先進的，國際化的研究。科學家，經濟學家，利益相關者，企業家和決策者之間的對話，他們的活動涉及構成氣候變化，其影響和相關政策的許多方面。

一項豐富而複雜的計劃，從科學開始，涉及學校，輿論，傳播界，藝術界和地方政府，並進行有針對性的活動。SISC 2019會議是與特倫托自治省和CMCC基金會-歐洲地中海氣候變化中心合作組織的，並在MUSE，埃德蒙·馬赫基金會，布魯諾·凱斯勒基金會，特倫托大學，特倫蒂諾的學校管理和特倫托電影節。

標題為英文，因為這是來自國際合作的科學研究語言，它表明了一項倡議，該倡議從對氣候變化的義大利科學界的比較開始，轉向整個社會。“ClimRisk19|因此，“氣候風險：對生態系統服務和社會的影響，挑戰，解決方案”是本次會議的標題，該會議將於10月23日上午在特倫托自治省開幕，經過為期三天的密集而充滿啟發性的活動，會議將於10月25日閉幕氣候變化的多學科層面。收到了160多個科學演示文稿，這些提案是由科學委員會將在11個平行的會議上召集，國際水平的3位主旨發言人將評估氣候物理學的研究現狀，適應的戰略和機會，應對，管理和預防災害風險的方法和解決方案與氣候變化有關的自然災害。該全體會議將看到由專家，如詹姆斯·潘特，在路透簡報學院新聞學在牛津大學的研究是關於探索在氣候變化描述，並通過數字媒體敘述方式;卡羅邦滕皮坐標哥白尼氣候變化服務的眾多活動（EC3F）（C3S），其工作發生在氣候科學與許多領域的決策者之間的接口上，例如能源和城市規劃；Annapaola Rizzoli領導著埃德蒙·馬赫基金會的研究與创新中心，致力於農業食品生產的可持續發展以及食品和環境農業戰略領域的國際網絡。針對該地區的事件www.sisclima.it/ “ClimRisk19| 氣候風險：對生態系統服務和社會的影響，挑戰，解決方案”SISC CONFERENCE 2019-Trento 2019年10月23日至25日 “年度會議的2019年版-解釋義大利氣候科學學會主席西爾維奧·瓜迪（Silvio Gualdi）-其特點是希望突出與該領土的牢固聯繫。自從活動開始以來，我們就與特倫蒂諾的機構和研究中心進行了系統和實質性的合作，共同確定了會議的主要主題和會外活動的主題。它強調在變化的局部尺寸是非常重要的氣候。這是一個全球性的主題，在局部範圍內產生影響和風險，直接和非常密切地影響著社區的日常生活。收盤價會議周圍引發了與特倫托自治省，MUSE，埃德蒙·馬赫基金會，布魯諾·凱斯勒基金會，特倫托大學，特倫蒂諾管理學院和特倫托電影節等許多活躍參與者的積極合作確保該事件已成為該地區的現實，並融入了特倫蒂諾的現實，並與對氣候研究感興趣的人們建立了聯繫。最後，我認為重要的是要強調所有涉及一般環境保護問題，特別是氣候變化問題的人所表現敏感性。這種可用性是進一步的警告這些問題有多重要，這是現實的具體組成部分，對我們社區的未來至關重要”。在會議的第三天，10月25日看到了一系列事件，科學界在其中與社會的不同部分進行互動和互動。交流環境風險：媒體，氣候，極端事件（h.10.00-13.00 Sala del Consorzio dei Comuni特倫蒂尼，特倫托）是會議的標題，致力於反思媒體的作用以及新聞工作者與媒體的互動。記者Elisa Dossi

的參與；SISC主席-義大利氣候科學學會Silvio Gualdi；保羅·麥考里亞諾（Paola Mercogliano）義大利航空航天研究中心-CMCC基金會歐洲地中海氣候變化中心；羅伯托·波利，聯合國教科文組織教席，預支系統，大學特倫托；勞倫·蘇米亞妮（Laura Zumiani），特倫托電影節；Paulo Lima，Ashoka Italia和AssociazioneViraçãoEducomunicação的研究員；尤敏加拉塔和大衛Tombolato，MUSE；Giancarlo Sturloni，NatCom-溝通自然，科學與環境，《危害健康與環境的風險溝通》手冊的作者（曼達通大學）。完整的程序可在此頁面上找到，該事件已包含在針對該訂單註冊的記者的永久培訓日曆中。旨在減少極端事件風險的氣候服務（h.10.00-13.00，薩拉特利，特倫托自治省特倫托）是這次會議，主要針對當地的用戶，政策制定者以及公共和私人利益相關者期間，將介紹氣候服務在支持地方適應和風險管理過程中的潛力。參加者將參加便利的討論表，目的是調查本地用戶所面臨的實際需求和問題。氣候變化和白雲巖景觀（3.00pm-5.30pm Sala del Consorzio由特倫托自治省，特倫蒂諾管理學院（TSM-STEP），聯合國教科文組織白雲巖基金會，義大利氣候科學學會和歐洲地中海氣候變化基金會基金會共同發起的活動副總裁Mario Tonina和www.sisclima.it/ “ ClimRisk19 | 氣候風險：對生態系統服務和社會的影響，挑戰，解決方案” SISC會議2019-特倫托2019年10月23日至25日，特倫托自治省城市規劃，環境與合作委員；TSM-特倫蒂諾管理學院校長Sabina Zullo；MUSE的Michele Lanzinger科學博物館；Mita Lapi，倫巴第環境基金會（FLA）和義大利氣候科學學會（SISC）；馬可Ciolli，特倫托大學；AnnibaleSalsa-科學委員會tsm-step學校，負責領土和景觀管理；喬治Tecilla -特蘭托自治省的景觀天文台；MarcellaMorandini，聯合國教科文組織白雲巖基金會；介紹並主持特倫托自治省特倫蒂諾氣候觀測站的Roberto Barbiero。（請參閱計畫）附帶活動的清單已在MUSE上完成，並有一天針對教師和在校學生進行學習和培訓（上午10.00-下午6.00）MUSE-Museo delle科學）：實驗室，博物館專家會議，博物館大廳內的活動，以互動和有趣的方式發現和處理氣候變化問題，這是在與席捲阿爾卑斯山的Vaia風暴有關的氣象事件發生一年之後。（請參閱程序）。SISC的年度會議是名為Trentino Clima 2019 的一系列倡議活動的中心，該活動於10月23日至26日舉行，包括會議，展覽和研討會。氣候變化主題在特倫托起著關鍵作用，它採取了一系列舉措，重點是義大利氣候科學協會（SISC）年度會議以及一系列會外活動。

網站：www.sisclima.it/conferenza-annuale-2019內容：“ ClimRisk19 | 氣候風險：對生態系統服務和社會影響的挑戰，解決方案” -義大利學會了科學第七屆年會氣候WHERE：特蘭托自治省-但丁廣場15，特倫托WHEN：2019 10月23-25日的事件是有組織由SISC義大利氣候科學學會與特倫托自治省和CMCC基金會-歐洲地中海氣候變化中心合作，並在MUSE，Edmund Mach基金會，Bruno Kessler基金會，特倫托的特倫蒂諾學校管理和特倫托電影節。信息和聯繫人：Mauro Buonocore - cell. 3337045214 - mauro.buonocore@cmcc.it

網址：<https://www.fmach.it/Comunicazione/Ufficio-stampa/Comunicati-Stampa/CLIMA-Rischi-sfide-e-soluzioni-la-scienza-italiana-e-la-ricerca-sui-cambiamenti-climatici>

附錄(6)研究發表論文英文摘要

Water Pricing under Climate Risks and SDGs

Chin-Wen, Yang^(a), Jenn-Rong, Wu^(b), Pei-Chun, Chen^(c), Cheng-Che, Yu^(d)

(a) Analyst, Department of Taiwan Economy, Chung-Hua Institution for Economic Research

(b) Vice President, Taiwan Water Corporation

(c) Chief, Taiwan Water Corporation

(d) Research Associate, Department of Taiwan Economy, Chung-Hua Institution for Economic Research

Keywords: water pricing, Climate risks, SDGs

Abstract

Since "Clean water and sanitation" became one of the 17 important projects in the Sustainable Development Goals (SDGs) in 2015, it has been the key issue for a sustainable and resilient society in the 2018 United Nations Sustainable Development High-Level Political Forum (High Level Political Forum on Sustainable Development, HLPF). Due to the persistence of unfairness, depletion of natural resources, continued deterioration of environmental quality, and accelerated acceleration of climate change, the management of water resources and ecosystems on which social and economic development depends is extremely challenging.

"The future we want" as Stockholm International Water Institute (SIWI) mentioned, freshwater connects economies, ecosystems and social systems across local, national, regional and global scales, and hydrological resources and risks determine the feasibility of achieving environmental, social and economic goals at these scales. Performance and actual cost of water service need to be improved in order to the SDGs targets, such that financing remains a major deficiency. A significant increase in levels of investment of infrastructure and intelligent equipment are required to manage the future risks.

Economic instruments used for climate change adaptation should contribute to achieving the objectives of efficiency, equity and adaptive efficiency. And pricing of water services should be viewed in terms of three key aspects: cost recovery, efficiency and scarcity (OECD, 2013). In the case of Taiwan, the tariffs of water have not been adjusted for 25 years, not only the historic cost but also the future costs under climate risks did not be covered which including infrastructure cost and scarcity pricing. In many cities around the world, affordability constraints always became the core issue of water pricing that limited efficiency and scarcity improving. But in Taiwan, affordability is not such a serious problem because in average the water bill shares family's expenditure 0.3% which is very low.

In order to discuss the achievability of clean water and sanitation SDGs goals, this research compared the efficiency, equity and affordability under various pricing and climate risks scenarios with a Water Computable General Equilibrium model (WCGE). And so far, we found that an increasing block tariff with larger max/min relative block rate helps the efficiency and equity without injuring affordability, and such kind of tariff adjustment will reduce government subsidies to water company such that the budgets could be used to develop multi-water resources (like water recycle or desalination) to

avoid the extremely impact of climate change and induce new industries to contribute the economic and human life.

Reference

SIWI (2018), Building A Resilient Future through Water, Policy Brief, published in June 2018, Stockholm International Water Institute.

<https://www.sivi.org/publications/building-resilient-future-water/>.

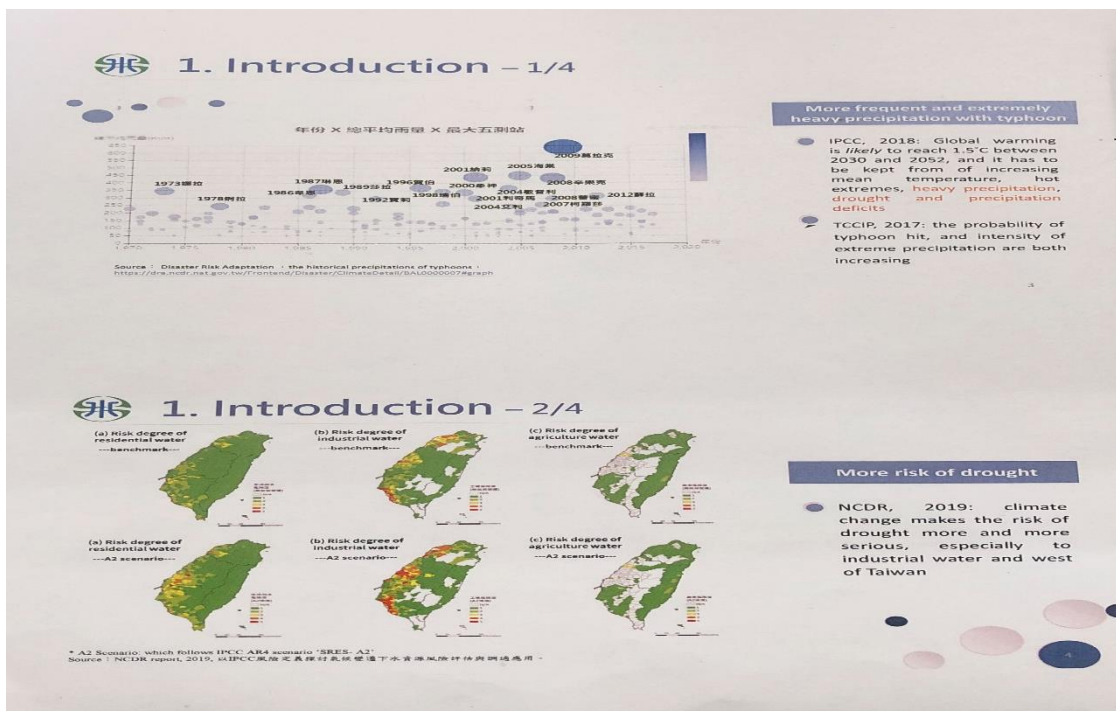
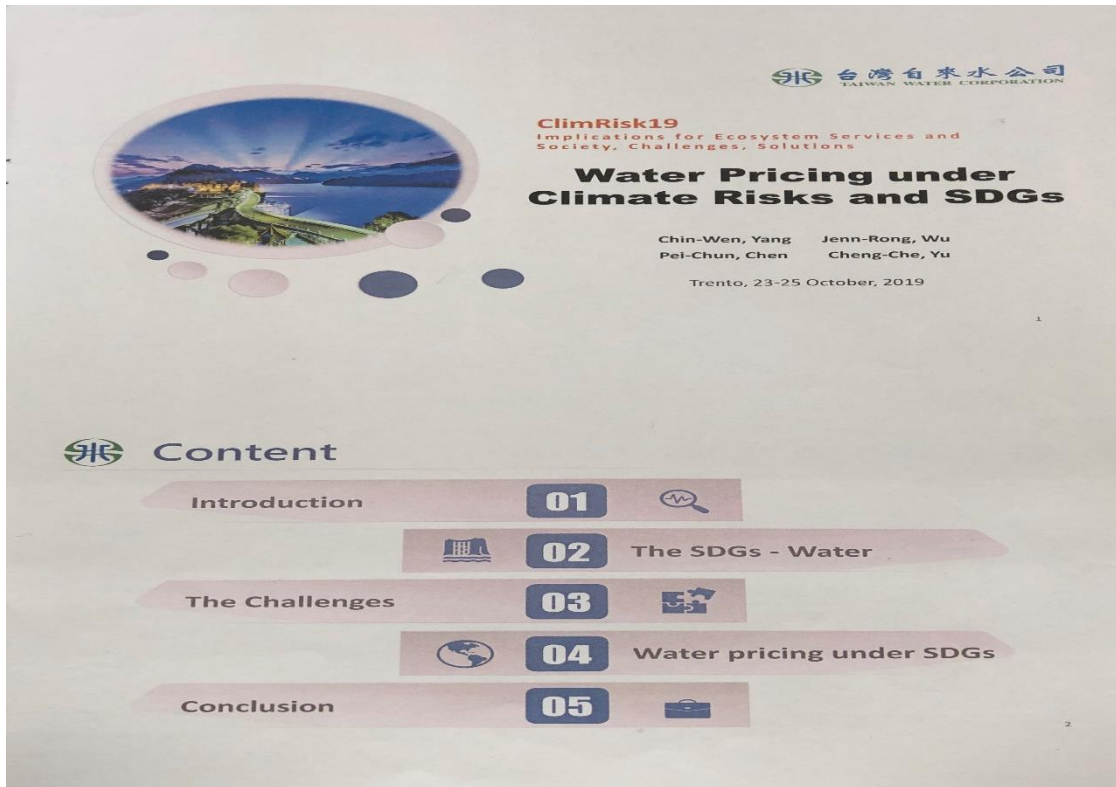
United Nations (2018), Clean Water and Sanitation, Sustainable Development Goal 6, synthesis report on Water and Sanitation, ISBN: 978 92 1 101370 2.

https://www.unwater.org/publication_categories/sdg-6-synthesis-report-2018-on-water-and-sanitation/.

OECD (2013), Adapting Water Supply and Sanitation to Climate Change in Moldova,

https://www.oecd.org/environment/outreach/Feasible%20adaptation%20strategy%20for%20WSS%20in%20Moldova_ENG%20web.pdf

附錄(7)本研究論文簡報



2. SDGs - Water - 1/3



*Taiwan has parallel sustainable development goals
Source: <http://sdgs.un.org/sustainabledevelopment/>

SDGs of Taiwan Water Corporation

- 6 **CLEAN WATER AND SANITATION** - In 「Six years Management Plan (2020-2025)」, the leakage rate target in 2025 is 12.25%, the water supply pervasion is 93.74%.
- 8 **DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH** - the tap water pricing formulation is discussed and revised every 4 years by experts group organized by Water Resource Agency, MOEA, and Taiwan Water Corporation help to analyze each item in the formulation.

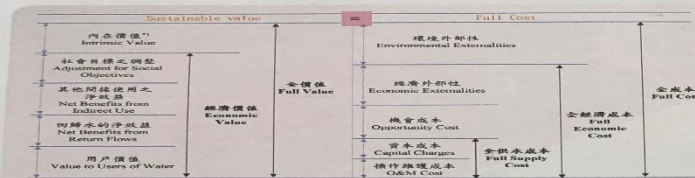
2. SDGs - Water - 2/3



What have Taiwan Water Corporation being doing

- Under the SDGs, various projects is carried out, such as development of multiple water resources, reduction of leakage rate, replacement of purification equipment and backup pipeline, improvement of supply pervasion
- 2.53 billion USD is invested to make sure SDGs will be realized on time

2. SDGs - Water - 3/3

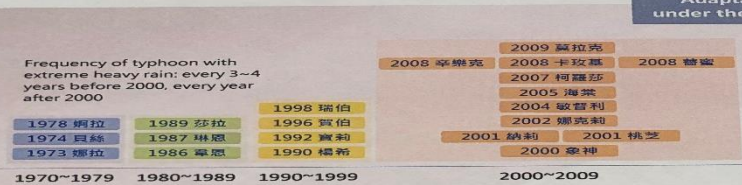


資料來源：Rogers, et al. (1998). Water as a Social and Economic Good- How to Put the Principle into Practice. TAC Background Papers No. 2.

The purpose of sustainable water pricing

- From water policy and public welfare view, the sustainable water pricing have to consider full cost and full value in the idealized situation, which includes the environmental externalities and even the opportunity cost of future risks

3. The Challenges - 1/4



Source: National Science and Technology Center for Disaster Reduction, Water Resources Agency, MOEA

Adaptation Cost increases rapidly under the frequently extreme damages

- According to The Adaptation Gap Report 2016 from UNEP, global climate adaptation cost is increasing, to 2030, that will be 2-3 times more and to 2050 will increase 4-5 times

4. Water Pricing under SDGs- 2/6



Damage risks & disaster reserve

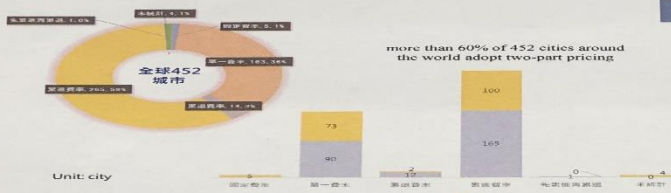
Source: Taiwan Water Corporation

Lots of work have to do

- Remote area service;
- Equipment strengthened;
- Watershed conservation;
- Water quality, environment and health keeping;
- Intelligent water meter and water internet to efficient water usage;
- Financial balance;
- And so on...

15

4. Water Pricing under SDGs- 3/6



more than 60% of 452 cities around the world adopt two-part pricing

Two-part and increasing block tariff

- According to GWI, more than 60% of 452 cities around the world adopt two-part and increasing block tariff
- The purpose of improving demand efficiency and reducing water usage, transferring the saving to environmental water with scarcity pricing is to keep sustainable environment

Source: GWI database

16

4. Water Pricing under SDGs- 4/6

Situations Scenarios	Drought and pricing simulations			
	Shortage	Relative ratio between highest and lowest tariff in IBT ¹	Infrastructure investment	Efficiency improvement of water supply
S1	high	high	fixed	high
S2	high	high	fixed	low
S3	high	low	fixed	high
S4	high	low	fixed	low
S5	low	high	fixed	high
S6	low	high	fixed	low
S7	low	low	fixed	high
S8	low	low	fixed	low

- With a water computable general equilibrium model (WCGE), we designed 6 scenarios

- To analyze:
 1. shadow prices of water resource in various drought situation
 2. gap between average tap water price (under IBT) and shadow price
 3. the impact of drought and IBT to affordability
 4. the help of efficiency improvement

17

4. Water Pricing under SDGs- 5/6

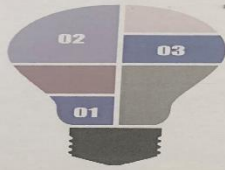
Situations Scenarios	Assumptions of scenarios				Results of scenarios		
	available volume of water ¹ (%)	Relative ratio between highest and lowest tariff in IBT ²	Infrastructure investment (million USD)	Efficiency improvement of water supply ³ (%)	shadow price (USD/m ³)	Average tariff (USD/m ³)	Water bill relative to income (%)
S1	30%	4.00	37.41	3.07	4.7258	0.42	lowest 20% income group: 0.202681% highest 20% income group: 0.094593%
S2	30%	4.00	37.41	0.00	4.7248	0.42	lowest 20% income group: 0.202677% highest 20% income group: 0.094594%
S3	30%	2.72	37.41	3.07	4.7126	0.48	lowest 20% income group: 0.341394% highest 20% income group: 0.159487%
S4	30%	2.72	37.41	0.00	4.7116	0.48	lowest 20% income group: 0.341387% highest 20% income group: 0.159488%
S5	70%	4.00	37.41	3.07	0.6929	0.42	lowest 20% income group: 0.219233% highest 20% income group: 0.099198%
S6	70%	4.00	37.41	0.00	0.6930	0.42	lowest 20% income group: 0.219208% highest 20% income group: 0.099188%
S7	70%	2.72	37.41	3.07	0.6880	0.48	lowest 20% income group: 0.368950% highest 20% income group: 0.167237%
S8	70%	2.72	37.41	0.00	0.6881	0.48	lowest 20% income group: 0.368909% highest 20% income group: 0.167219%

¹ available volume of water: available total water resources relative to the volume in 2015
² IBT is designed to 7 blocks, for example in S1, the highest tariff is 4.00 since the lowest tariff and in S3 it is 2.72 times. All of these scenarios have almost the same average tariff which is 0.42-0.48 USD per cubic meter
³ efficiency improvement of water supply: the percentage change relative to previous years of leakage rate
⁴ the exchange rate is one USD equals to 31 NTD

Source: this research

18

4. Water Pricing under SDGs– 6/6



01

Since the average tariff has never considered the scarcity value of water resource, the sticky price setting will never reflect the scarcity and future climate impact value

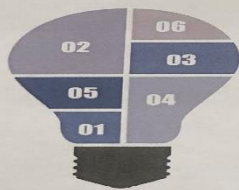
02

Efficiency improvement of water supply induced income growth and more consumption of water, which made more bill share of income in low income group but less bill share in high income group

03

Higher relative block tariff of IBT brought higher shadow price even with lower average tariff

5. Conclusion



01

Vulnerability assessment of water supply system and integration of intelligent water internet

02

Moving from reasonable pricing to full cost recovery

03

Design IBT structure under the considering of user's affordability

04

Design IBT structure under the improving efficiency

05

Design water tariff with future climate risks

06

Development of alternative water service during drought