

Gli Indicatori di Performance ed il Ruolo della Transizione Digitale nella Gestione dei Sistemi Acquedottistici

10.00 – 10.20 **Saluti Direttore DICATECH**

Prof. Ing. Leonardo Damiani



10.20 – 10.40 **Introduzione e motivazioni del convegno**

Prof. Ing. Domenico Laforgia



10.40 – 11.00 **La transizione digitale e l'esigenza di nuovi indicatori di performance delle perdite**

Prof. Ing. Orazio Giustolisi



11.00 – 11.20 **Le perdite idriche reali: fenomenologia puntuale e modelli di sistema**

Prof. Ing. Silvia Meniconi



11.20 – 11.40 **Investimenti e indicatori performance perdite**

Dott. Ing. Gianfredi Mazzolani



11.40 – 12.00 **Il nuovo indicatore di performance AMSI e la nuova strategia per gli investimenti**

Prof. Ing. Gabriele Freni



12.00 – 12.20 **L'applicazione dell'indicatore di performance AMSI in diversi contesti gestionali**

Prof. Ing. Luigi Berardi



12.20 – 13.00 **Discussione & Conclusioni**

Prof. Ing. Bruno Brunone



42nd IAHR World Congress “Driving Change Management in the Era of Digital Water and Global Transitions” 2027, Bari, Italy

41st IAHR World Congress “Innovative Water Engineering for Sustainable Development” 2025, Singapore

40th IAHR World Congress “Connecting Rivers: from Mountains to Coast” 2023, Vienna, Austria

39th IAHR World Congress "From Snow To Sea" 19-24 June 2022, Granada, Spain

38th IAHR World Congress "Water: Connecting the World" 1-6 September 2019, Panama City, Panama

37th IAHR World Congress "Learning from the Past for the Future" 13-18 August 2017, Kuala Lumpur, Malaysia

36th IAHR World Congress "Deltas of the Future (and what happens upstream)" 28 June - 3 July 2015, The Hague, The Netherlands

35th IAHR World Congress "The Wise Find Pleasure in Water" 8-13 September 2013, Chengdu, China

34th IAHR World Congress "Balance and Uncertainty - Water in a Changing World" 26 June - 1 July 2011, Brisbane, Australia

33rd IAHR World Congress "Water Engineering for a Sustainable Environment" 9-14 August 2009, Vancouver, Canada

32nd IAHR World Congress "Harmonizing the Demands of Art and Nature in Hydraulics" 1-6 July 2007, Venice, Italy

31st IAHR World Congress "Water Engineering for the Future-Choices and Challenges" 11-16 September 2005, Seoul, Korea

30th IAHR World Congress "Water Engineering and Research in a Learning Society: Modern Developments and Traditional Concepts" 24-29 August 2003, Thessaloniki, Greece

29th IAHR World Congress "21st Century: The New Era For Hydraulic Research" 16-21 September 2001, Beijing, China

28th IAHR World Congress "Hydraulic Engineering for Sustainable Water Resources Management at the Turn of the Millennium" 22-27 August 1999, Graz, Austria

27th IAHR World Congress "Water For A Changing Global Community" 10-15 August 1997, San Francisco, USA

26th IAHR World Congress 11-15 September 1995, London, UK

25th IAHR World Congress 30 August - 9 September 1993, Tokyo, Japan

24th IAHR World Congress 9-13 September 1991, Madrid, Spain **23rd IAHR World Congress 21-25 August 1989, Ottawa, Canada**

22nd IAHR World Congress 31 August - 4 September 1987, Lausanne, Switzerland

21st IAHR World Congress 13-18 August 1985, Melbourne, Australia

20th IAHR World Congress 5-9 September 1983, Moscow, Russia

19th IAHR World Congress 2-7 February 1981, New Delhi, India

18th IAHR World Congress "Hydraulic Engineering in Water Resources Development and Management" 10-14 September 1979, Cagliari, Italy

17th IAHR World Congress "Hydraulic Engineering for Improved Water Management" 15-19 August 1977, Baden, Germany

16th IAHR World Congress 27 July-1 August 1975, Sao Paulo, Brazil

15th IAHR World Congress "Research And Practice In The Water Environment" 1973, Istanbul, Turkey

14th IAHR World Congress 29 August - 3 September 1971, Paris, France

13th IAHR World Congress 31 August - 5 September 1969, Kyoto, Japan

12th IAHR World Congress 11-14 September 1967, Fort Collins, Colorado, USA

11th IAHR World Congress 1965, Leningrad, Russia

10th IAHR World Congress 1-5 September 1963, London, UK

9th IAHR World Congress 4-7 September 1961, Dubrovnik, Yugoslavia

8th IAHR World Congress 2-5 September 1959 Montreal Canada

7th IAHR World Congress June 1957, Lisbon, Portugal

6th IAHR World Congress July 1955, The Hague, The Netherlands

5th IAHR World Congress 1-4 September 1953, Minneapolis, USA

4th IAHR World Congress 2-5 March 1951, Bombay, India

3rd IAHR World Congress 1949, Grenoble, France

2nd IAHR World Congress 7-9 June 1948, Stockholm, Sweden

1st IAHR World Congress 4-7 October 1938, Berlin, Germany **Postponed in 1939 Liège, Belgium**

ORGANIZZATO DA

IN COLLABORAZIONE CON



orazio.giustolisi@poliba.it – +39.3293173094
www.linkedin.com/in/orazio-giustolisi-2223588/



ORGANIZZATO DA



IN COLLABORAZIONE CON



Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024





 **42nd IAHR
WORLD CONGRESS
BARI - ITALY**

Hosted by
Spain Water
and IWHR, China

 **28 JUNE - 2 JULY 2027**

DRIVING CHANGE MANAGEMENT IN THE ERA
OF DIGITAL WATER AND GLOBAL TRANSITION

La transizione digitale e l'esigenza di nuovi indicatori di performance delle perdite

Prof. Ing. Orazio Giustolisi
Politecnico di Bari



La Transizione Digitale

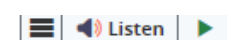
Per *transizione digitale* si intende la *rivisitazione* dei *processi*, utilizzando *prodotti* con alla base *tecnologie digitali* e *strategie digitali*, al fine di *incrementarne l'efficienza*. La raccolta e la valutazione dei dati relativi ai processi, più semplice, *accessibile* e *rappresentativa*, è la base conoscitiva degli stessi al fine di fornire l'informazione utile per il loro efficientamento.

La transizione digitale non si raggiunge attraverso la semplice implementazione di prodotti e sistemi basati su tecnologie digitali, ma si implementa la strategia digitale che è dominio del pensiero e intelligenza umana e non di qualsiasi intelligenza attribuita alle macchine.

Per questo motivo, la transizione digitale non può essere ottenuta in assenza di un'adeguata formazione ed informazione del capitale umano e di strategia di riorganizzazione aziendale.

Punti Salienti della Transizione Digitale

- *Rivisitazione e Efficientamento* Processi
- *Tecnologie e Strategie* Digitali
- Raccolta Dati *Rappresentativa* dei Processi da Efficientare
- *Progressività* dell'Efficientamento
- *Efficienza e Progressività* nella Raccolta dei Dati
- Trasformazione dei Dati in *Informazione e Fusione Informazioni*
- *Modelli Idraulici Avanzati come Gemelli Fenomenologici*
- *Informazione e Strumenti di Supporto alla Decisione*
- *Strategia* per la *Transizione Digitale*
- *Transizione Gestionale* degli attori del SII
- *Nuovi indicatori di Performance che Valorizzino Strategia Digitale*
- **Formazione ed Informazione dei Decisori (Top Management) & Operatori**



Open access

Research Article

Digital transition, digital twin and digital water: history, concepts and overview for the application to aqueducts

Orazio Giustolisi

Article: 2313975 | Received 04 Nov 2023, Accepted 22 Dec 2023, Published online: 13 Mar 2024

Cite this article

<https://doi.org/10.1080/28375807.2024.2313975>

Check for updates

Full Article

Figures & data

References

Supplemental

Citations

Metrics

Licensing

Reprints & Permissions



View PDF

View EPUB

ABSTRACT

Formulae display: ☒ MathJax

Introduction

The words *digital transition*, *digital twin* and the concept called *digital water*, quickly came into common use due to a profoundly modified global context following the pandemic event which accelerated changes already previously underway, including the *digital transition* itself.

Objectives

This document aims to give technical-scientific substance to the *word digital water* in a critical way, starting from the foundations of current changes and taking as a specific reference the management of aqueduct systems, without losing the generality of the discussion.

Method

To the purpose, the concepts behind the words *digital transition* and *digital twin* are discussed and revised starting from the salient points of the scientific history of the past centuries and decades, which were the foundation of these concepts. This is the only way to develop the technical-scientific meaning of *digital transition* and *digital twin* critically and usefully in the technical world of water systems, to achieve the same objectives intrinsic to the concepts of *digital transition* and *digital twin*.

Related research

People also read

Recommended articles

Cited by

Why digital water – knowledge application and hydroinformatics? >

Philippe Gourbesville et al.
Digital Water
Published online: 13 Mar 2024

Building and exploiting a Digital Twin for the management of drinking water distribution networks >

P. Conejos Fuertes et al.
Urban Water Journal
Published online: 5 Jun 2020

Are digital twins improving urban-water systems efficiency and sustainable development goals? >

Helena M. Ramos et al.
Urban Water Journal
Published online: 13 Mar 2023

View more

< Previous article

View issue table of contents

Next article >

ORGANIZZATO DA



IN COLLABORAZIONE CON

Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024



Il Processo da rivisitare e efficientare: *Gestione delle Perdite Idriche Reali*

Il processo da efficientare attraverso la *revisione delle strategie* è quello della gestione delle *perdite idriche reali*

Gli strumenti sono le *strategie e tecnologie digitali* che utilizzano la *raccolta e la valutazione dei dati relativi ai processi, semplice, accessibile e rappresentativa*

Il fine tecnico è la *ingegnerizzazione di sistema* ovvero rendere le scelte *razionali, replicabili, scalabili, integrabili e flessibili* per *efficienza* ed *efficacia* gestionale ai diversi orizzonti temporali (operativo, tattico e strategico)

Perdite Idriche Reali & lo Stato di Salute

I sistemi acquedottistici si *deteriorano* ovvero crescono in numero per unità di lunghezza e dimensione le fessure di diverse forme che causano con la *pressione* la *portata di perdita*

Le *perdite* sono quindi determinate dalla *popolazione di fessure caratteristica del particolare acquedotto* (o sua porzione) di cui *non conosciamo la distribuzione spaziale* poiché gli acquedotti sono generalmente interrati

La *popolazione* è stata determinata dall'età media del sistema e dalla sua natura, ma anche dalla sua storia gestionale e di esercizio quotidiano (pressioni e loro variabilità)

La portata delle perdite idriche nel complesso è la condizione di salute della porzione di sistema in analisi determinata fisicamente deterioramento (età, natura e conduzione) delle tubazioni e dalla pressione

La *gestione delle perdite idriche, quindi, attiene alla necessità di mantenere in salute il sistema* (portate di perdita idrica basse), *controllandone la pressione e la variabilità (conduzione di sistema) e l'età media (piani di sostituzione)*

Perdite Idriche Reali: il Nostro Paziente

Per mantenere in salute il nostro paziente:

- **Monitoraggio e diagnosi** dei problemi
- Individuazione delle **soluzioni**

Come per un essere umano i casi estremi:

- Se lo **stato di salute** (perdite idriche) è dovuto alla **pressione elevata** consigliamo uno **stile di vita** (conduzione di sistema) **migliore** ed aiutiamo il paziente con pillole per abbassare la pressione (controllo di pressione) ... *ma non troppi dispositivi, hanno anche effetti collaterali !!!*
- Se lo **stato di salute** (perdite idriche) è dovuto ad un **naturale deterioramento** dovuto *all'età media e genetica e stile di vita precedente* consigliamo **un ancor più attento stile di vita**, il **monitoraggio** più stretto **alla ricerca dei singoli problemi** (attenta ricerca attiva delle perdite) e un piano di ringiovanimento (piani di sostituzione delle tubazioni)

Attività Tecniche e Gestione delle Perdite Idriche Reali

La densità di perdita idrica (M1a in AREGA) misurata in volume (m³) di acqua persa per ogni giorno e km di sistema in analisi è l'indicatore di stato di salute

L'ingegnerizzazione di sistema (monitoraggio, modelli idraulici, DMA, etc.) aiutano la *diagnosi* e l'individuazione delle *soluzioni* (ovvero gli *investimenti*)

Le attività tecniche:

- La *conduzione* ed il *controllo* delle *pressioni* migliorano lo stato di salute (riduzione M1a) e *contrastano il naturale deterioramento nel tempo* e migliorano l'affidabilità (M2 di AREGA)
- La *ricerca attiva delle perdite* *contrastano il deterioramento* e migliora temporaneamente lo stato di salute (riduzione M1a) e l'affidabilità (M2 di AREGA)
- La *riabilitazione* (piani di sostituzione) riduce l'età media del sistema e quindi il *deterioramento* ed in prospettiva migliora lo stato di salute (riduzione M1a) e l'affidabilità (M2 di AREGA)

Le Perdite Idriche Reali Indicatore di

Le perdite idriche reali rappresentano lo stato di salute del sistema idrico di proprietà pubblica il cui valore è molto elevato.

Per questo motivo è necessario affrontare il problema tecnico che è relazionato in primis alla *sostenibilità economico-sociale e per le generazioni future*

Gli effetti delle perdite idriche reali possono relazionarsi alla:

1. *sostenibilità ambientale* (depauperamento quali/quantitativo della risorsa idrica)
2. *sostenibilità del servizio* (scarsenza della risorsa idrica e cambiamenti climatici)
3. *sostenibilità energetica*
4. *affidabilità ed equità del servizio*
5. *ecc.*

Le Perdite Idriche Reali a scala di sistema: deterioramento e pressione

Le perdite idriche reali sono efflussi torricelliani caratterizzati da dalla portata che è funzione dell'area della sezione di efflusso e della pressione locale

Legge di Torricelli

$$Q_{leak} = c \cdot \Omega(P) \cdot \sqrt{P}$$

Q_{leak}	Portata di efflusso
$\Omega(P)$	Area della sezione della perdita variabile con la pressione
P	Pressione residua alla sezione della perdita
c	Coefficiente di efflusso



**Deterioramento di
Sistema (AMSI)**

$$Q_{leak} \approx \beta \cdot P^{\alpha \approx 1}$$

**Pressione di
Sistema**



*From Advanced Hydraulic
Modelling to Performance Indicator
for the Efficiency of Investments in
Leakage Management of
Pressurized Water Systems*
Water Research, Volume 258, 1
July 2024,
doi: [/10.1016/j.watres.2024.121765](https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.121765)

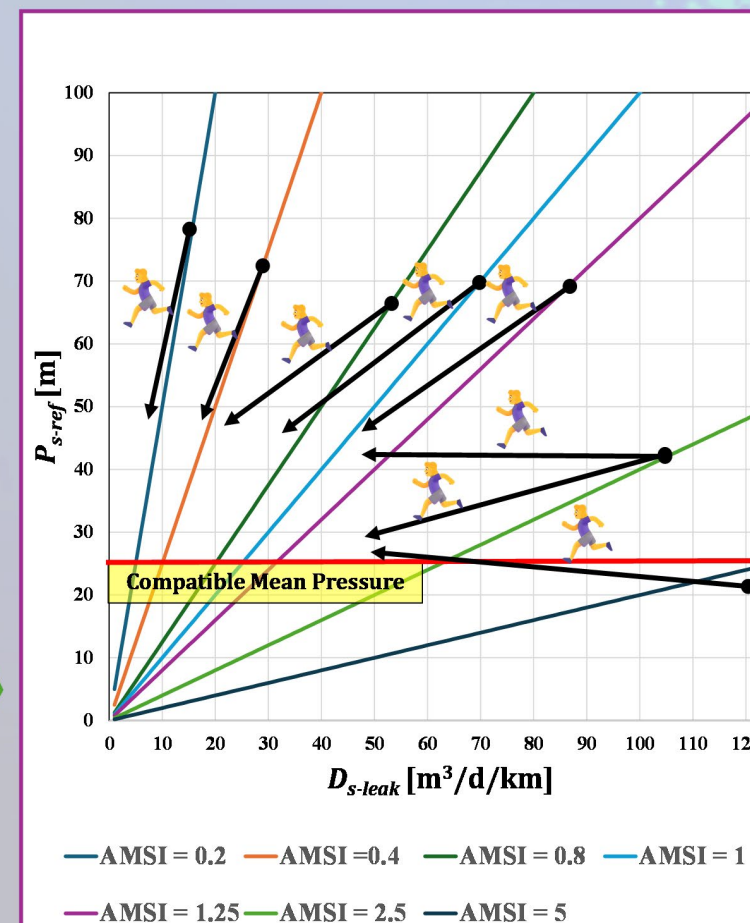
Era of Digital Transition - Increase efficiency of processes by digital technologies and strategies, based on collection of representative process data – **Needs for Rational Decision of Investments for Asset Management**

AMSI, a novel water leakage loss KPI, is presented
AMSI is applicable from large scale water systems up to a single DMA and pipe

Advanced Hydraulic Model - FAVAD
Leakage model - Power Leakage Model

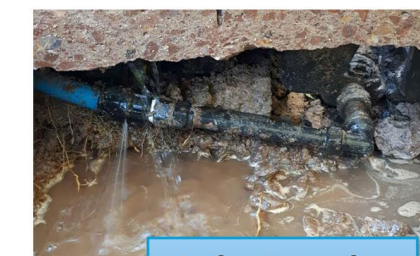
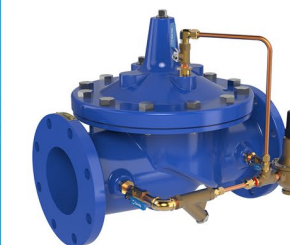


**Asset Management Support Indicator
(AMSI)**



**Support the rationality of Investments
for Asset Management**

Pressure control

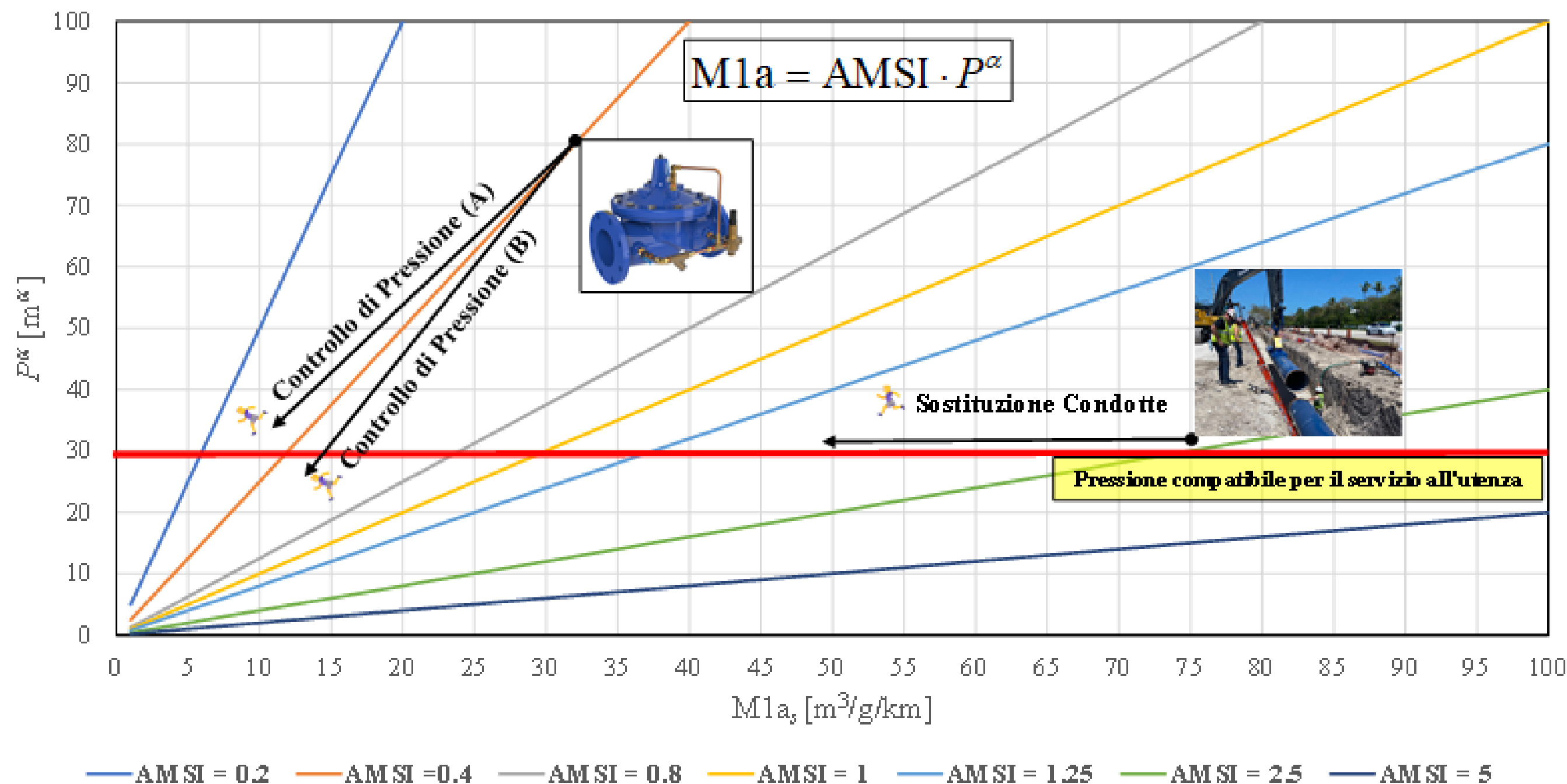


Active Detection



Replacement Plan

Basi di un Regolamento Italiano e Europeo



Effectiveness of water loss performance indicators for asset management, Digital Water, 2(1), 1-31, Online: 07 October 2024

doi:[10.1080/28375807.2024.2406746](https://doi.org/10.1080/28375807.2024.2406746)

Orazio Giustolisi, Francesco Ciliberti, Gianfredi Mazzolani & Domenico Laforgia



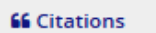

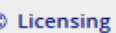

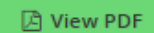

Research article

Effectiveness of water loss performance indicators for asset management



Orazio Giustolisi , Francesco Gino Ciliberti , Gianfredi Mazzolani & Domenico Laforgia 

Pages 1-31 | Received 22 Jun 2024, Accepted 14 Sep 2024, Published online: 07 Oct 2024

 Cite this article  <https://doi.org/10.1080/28375807.2024.2406746> 

 Full Article  Figures & data  References  Citations  Metrics  Licensing  Reprints & Permissions  View PDF 

ABSTRACT

Formulae display:  MathJax 

Introduction

Water loss management in hydraulic infrastructures is a major concern for utilities worldwide since leakages undermine their economic, environmental and energy sustainability. Long-term investment plans for reducing leakage levels are often cost-intensive and always target a specific water loss performance indicator (WLPI). The choice of a proper and effective WLPI is thus a relevant issue because of its direct impact on the quality of public expenditure.

Objective

This work compares and discusses the most used WLPIs: the density (otherwise named “linear”) and percentage WLPIs; the infrastructure leakage index (ILI) and the recently proposed WLPI, asset management support indicator (AMSI).

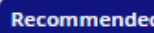
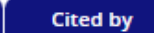
Methodology


Analysis and discussion of the WLPIs are based on their mathematical formulation and application to a real case study.

Results


This paper confirms that the percentage WLPI indicator is unfit for directing investments and demonstrates its illogical and contradictory outcomes for common hydraulic schemes, with the risk of impairing leakage management plans, unlike the density WLPI which can be properly applied for this purpose. However, the most effective indicator, also with respect to ILI, appears to be the recently proposed AMSI, which is physically based and results to be consistent with data management in the digital transformation framework.


Related research


 People also read  Recommended articles  Cited by

Digital transition, digital twin and digital water: history, concepts and overview for the application to aqueducts 

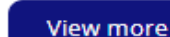
Orazio Giustolisi
Digital Water
Published online: 13 Mar 2024 

Why digital water – knowledge application and hydroinformatics? 

Philippe Gourbesville et al.
Digital Water
Published online: 13 Mar 2024 

A review of methods for leakage management in pipe networks 

R. Puust et al.
Urban Water Journal
Published online: 24 Feb 2010

 View more

ORGANIZZATO DA



IN COLLABORAZIONE CON

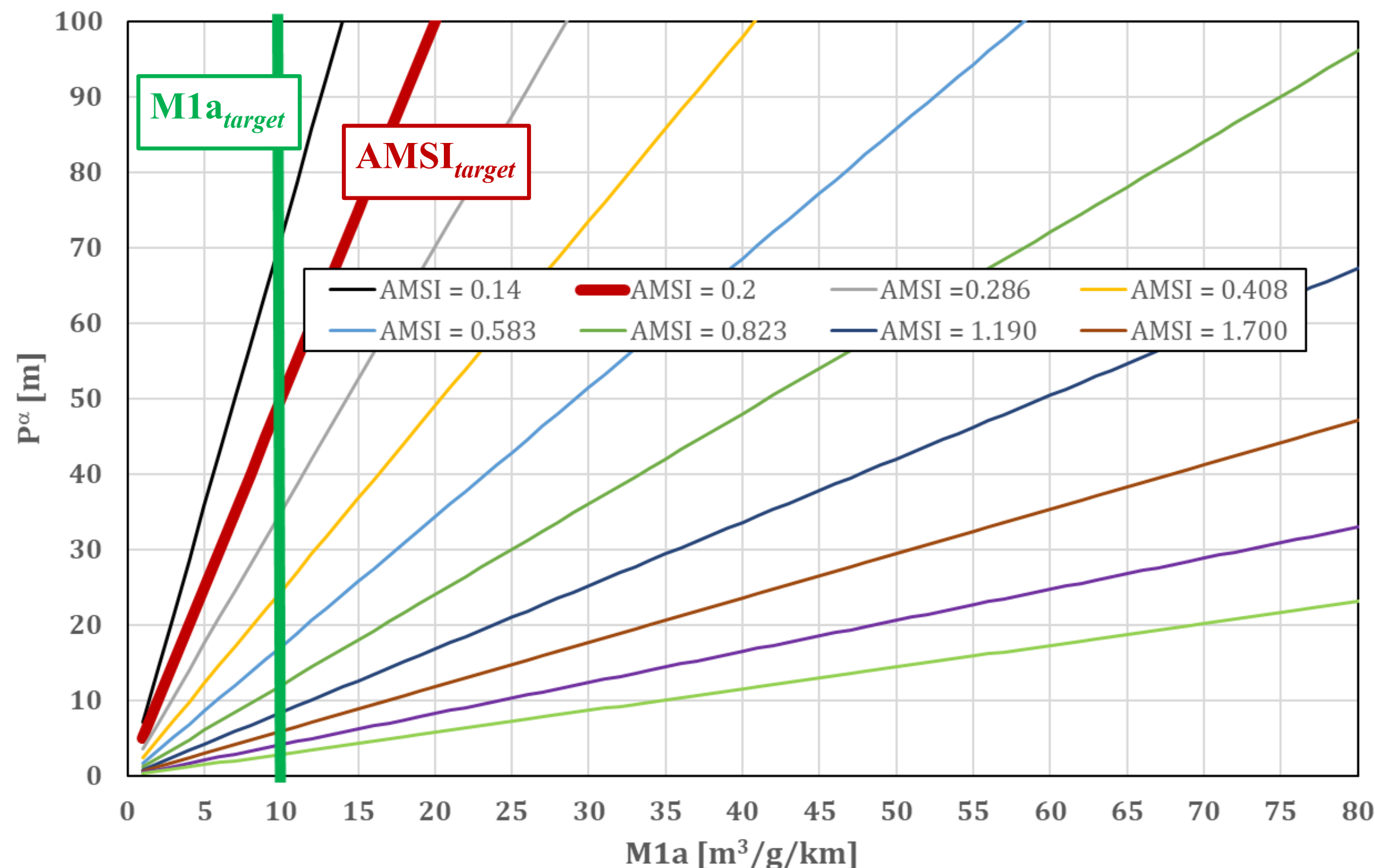
Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024



AMSI_{target} = 0.2 garantisce un obiettivo di **sostenibilità socioeconomica e contemporaneamente incrocia la sostenibilità ambientale e della risorsa** attraverso i valori M1a generalmente minori di 10 m³/g/km.

M1a_{target} = 10 m³/g/km **rafforza il vincolo di sostenibilità ambientale e della risorsa** attraverso l'indicazione ai sistemi con pressioni più elevate di ridurre AMSI a valori minori di 0.2 quindi si va **oltre la sola** per la **sostenibilità socioeconomica**

M1a_{target} = 10 m³/g/km da solo non è congruo perché consente ai sistemi a pressioni più basse di non considerare l'obiettivo di sostenibilità socioeconomica ovvero di non avere le azioni di asset management utili a rinnovare il sistema per le generazioni future a prescindere dai volumi delle perdite.



*I was, am, will be forever
Hydraulic Engineer
Loving technical and research
contamination from different fields
Loving exploring the future on the
shoulders of the past*

Grazie per l'attenzione

orazio.giustolisi@poliba.it – 3293173094
www.linkedin.com/in/orazio-giustolisi-2223588/