



PNRR - M2C4-I4.2

Rilievi Speditivi e Sistema in Cloud Collaborativo sono la soluzione per rispettare Tempi, Specifiche e Costi nella creazione di un GeoDb & Asset Management

Webinar Servizi a Rete - 23 febbraio 2023

Pier Luigi Fedrizzi

Ingegnere Idraulico, CEO di I&S

Alessandro Panzieri

Geometra ed Esperto di GeoDatabases

Stefania Sartori

Ingegnere Idraulico ed Esperta in Modellazione

PMI
Innovativa



www.ies.it

DI COSA PARLEREMO

Sintesi in breve

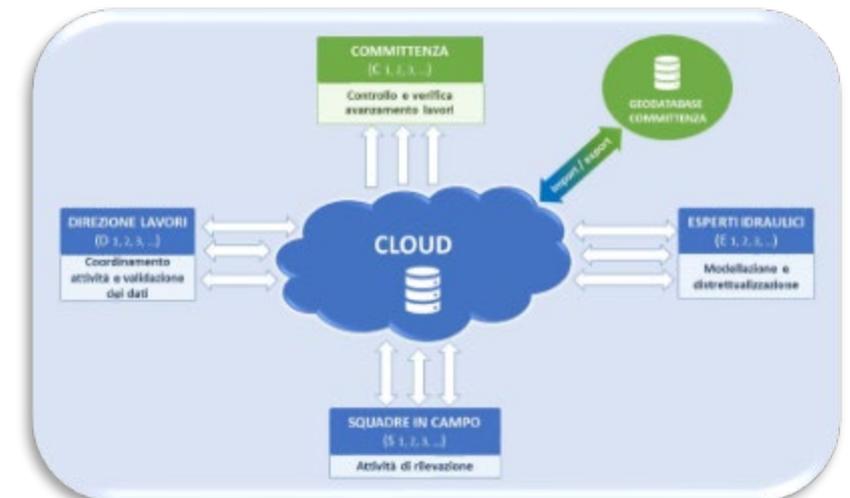
1. Chi è I&S e perché riteniamo di essere credibili



PMI
Innovativa



2. Il collega Panzieri racconterà il nostro approccio, **poco commerciale e molto tecnico** che ci ha portato in questi ultimi 20 anni a proporci come Partner e non come Fornitori. Parole chiave: **Integrazione, Collaborazione, Cloud**



3. La collega Sartori, in una **Demo dal vivo**, mostrerà l'applicazione concreta di quanto esposto utilizzando una **Case-History (2022)**:

AMBIENTE

AmAmbiente SpA - Pergine Valsugana (TN)

- 18 su 19 comuni
- 53mila ab
- 21mila tronchi
- 634 km rete

Chi siamo: I&S Informatica e Servizi srl - 1991

Una società con DNA Tecnico: Ingegneri Civili Idraulici ed Ambientali + Geometri + Informatici



1991

Una storia iniziata 32 anni fa

I&S nasce nel 1991 per iniziativa di due Ingegneri Civili Trentini, di cui uno di provenienza ENEL (1980), appassionati dell'Informatica Tecnica



Competenze CAD (1991) > GIS (1996) > RSU (2000)

Azienda multidisciplinare \ Società d' Ingegneria \ System Integrator

Opera nel mondo: CAD / Topografia, GIS (Reti Tecnologiche) e Rifiuti



Innovazione Web Oriented

Primo Web GIS in Italia nel 1996 per ENEL\Wind

Dal 2000 ha adottato come standard di sviluppo ... Web nativo ... Cloud

RETI

Esperienza nelle Reti Tecnologiche da oltre 20 anni

Partner tecnologico di **ESTRA Spa (ex Consiag Reti)** di Prato dal 2001



Esperienza nella Tariffa Puntuale da oltre 20 anni

Partner tecnologico di **CONTARINA Spa (ex Priula)** di Treviso dal 2001

12%

Ricerca e Sviluppo

I&S investe da oltre 10 anni il 12% del fatturato annuo in ricerca e sviluppo.



Oggi

Numeri Aziendali

2.7 Mln€ 2021 ♦ 3.0 Mln€ 2022 ♦ 20 Addetti ♦ EBITDA medio 3 anni 500k€



NR 35 ITW

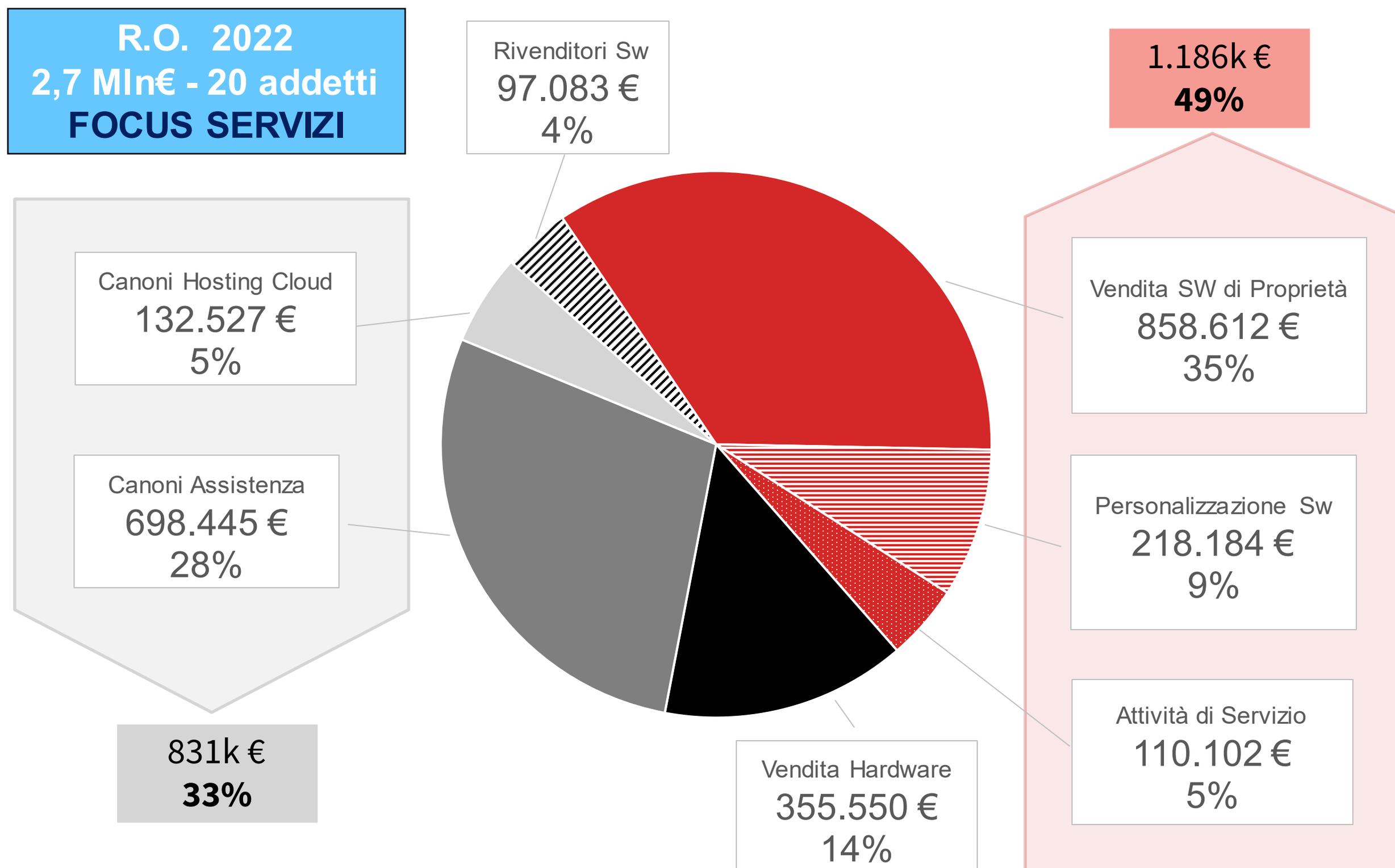


PMI
Innovativa



La MISSION: un PARTNER, non un FORNITORE

Un PARTNER indipendente capace di trovare Soluzioni – Un Integratore di Sistemi



ENTRIAMO NEL MERITO della Misura M2C4-I4.2, Art 5

Come affrontare «cronologicamente / agile» in due blocchi e punti: **a, c, e, g** | b, d, f, h, i

In rosso i punti dove I&S dispone di software e competenze da Partner disponibile ad integrarsi con chiunque voglia collaborare

- a) Rilievo delle reti idriche e loro rappresentazione tramite GIS per procedere all'Asset Management dell'Infrastruttura;**
- b) Installazione di strumenti Smart per la misura delle portate, delle pressioni, dei livelli dell'acqua nei serbatoi e degli altri parametri eventualmente critici per la qualità del servizio erogato (p.e. parametri analitici dell'acqua);
- c) Modellazione idraulica della rete;**
- d) Installazione delle valvole di controllo delle pressioni per la riduzione delle perdite;
- e) Distrettualizzazione delle reti e controllo attivo delle perdite;**
- f) Pre-localizzazione delle perdite tramite metodi classici (acustici) e innovativi (radar, scansioni da satellite e/o aereo);
- g) Identificazione di tratti di rete da sostituire o riabilitare assistita dal modello idraulico e da strumenti di supporto alla decisione;**
- h) Interventi di manutenzione straordinaria, rifacimento e sostituzione di tratti di reti idrica, sulla base dei risultati delle attività precedentemente indicate;
- i) Strumenti di Smart - metering per la misurazione dei volumi consumati dall'utenza.

PNRR Idrico: DALL'OBIETTIVO... AL RISULTATO

Sintesi della nostra proposta di approccio

OBIETTIVO

Modellazione e Distrettualizzazione Rete

CRITICITA'

Tempi disponibili e Qualità dei dati

SOLUZIONE PROPOSTA

Realizzare **Rilievi Speditivi** sposando una organizzazione di tipo «Agile» per rispettare:

TEMPI

Approccio Multitasking,
Collaborativo e Responsabile

Profilazione Operatori

QUALITA'

Strumenti e Precisioni
Proporzionali agli Obiettivi

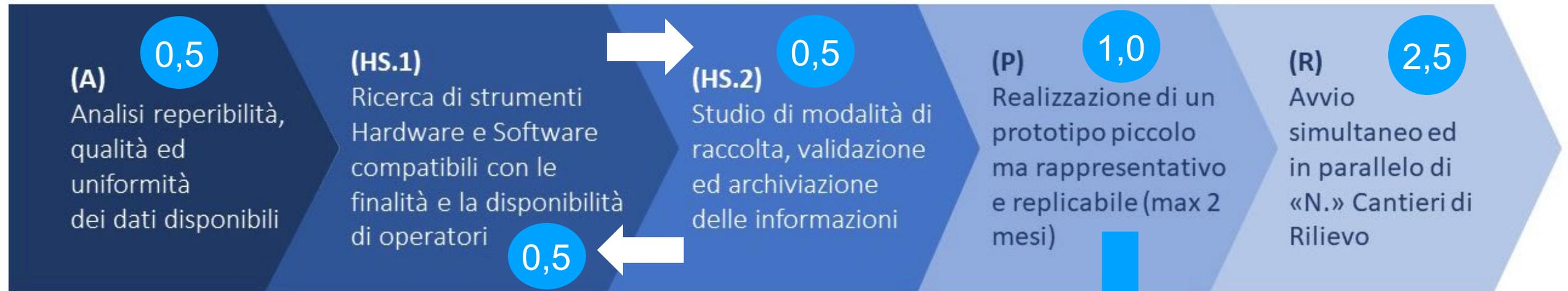
Conoscenza Dominio

RISULTATO

Credibilità, Rapidità e Affidabilità delle info raccolte

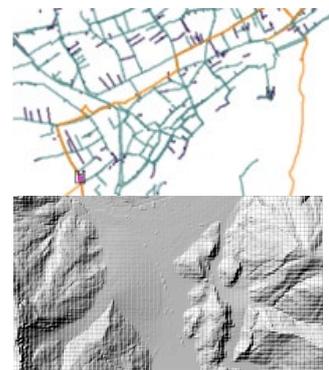
CRONOPROGRAMMA & APPROCCIO «AGILE»

Una Ipotesi PERCORRIBILE, NORMATIVA compliance, già SPERIMENTATA



Info di Partenza

- Rete digitalizzata ma due GIS e Z=0
- Z#0, DTM maglia 1 m
- Consumi tabellati
- + Memoria Storica



Import Consumi da Excel

Località	Via	C2019	C2020	A
1 BRAZZANIGA	FRAZIONE BRAZZANIGA	85	87	F
3 BRAZZANIGA	FRAZIONE BRAZZANIGA	358	380	F
4 BRAZZANIGA	FRAZIONE BRAZZANIGA	393	390	F
5 BRAZZANIGA	FRAZIONE BRAZZANIGA	2	2	F
6 BRAZZANIGA	SALITA	10	37	S
7 BRAZZANIGA	SALITA	17	141	S
8 BRAZZANIGA	SALITA	22	320	S
9 BRAZZANIGA	MONTESEI	23	133	S
10 BRAZZANIGA	MONTESEI	26	0	S

Case History

Georeferenziazione Contatori \ Consumi

- Algoritmica Statistica
- Aumentata con Posizionamento
- Sub-decimetrica con correzione RTK



Rete Modellata e Distrettualizzata



ProRETI + NETModel
Gestione Rete Topologica

- 18 su 19 comuni
- 53mila ab
- 21mila tronchi
- 634 km rete
- **2,5** mesi uomo

Risultato M1a, ILI, IPC.V

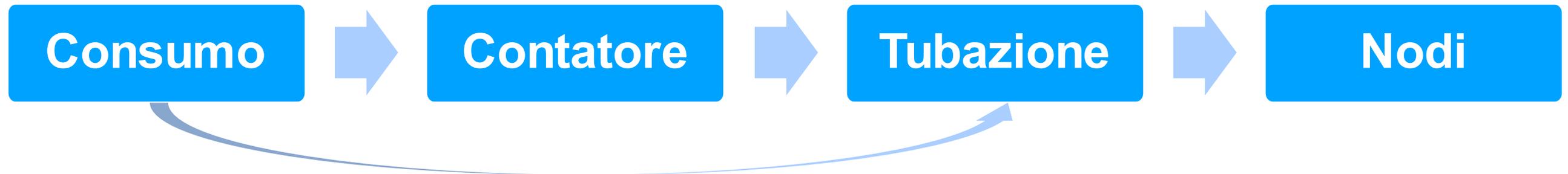


GIS & Db in Cloud

- GeoDb Spatial
- Modello Rete Topologico
- Asset Management

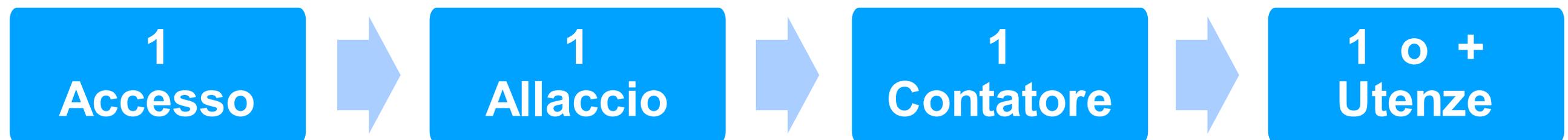
Più PUNTUALE è il CONSUMO >> REALE è il Modello

Le Ipotesi di partenza possono essere molto diverse con approssimazioni graduali



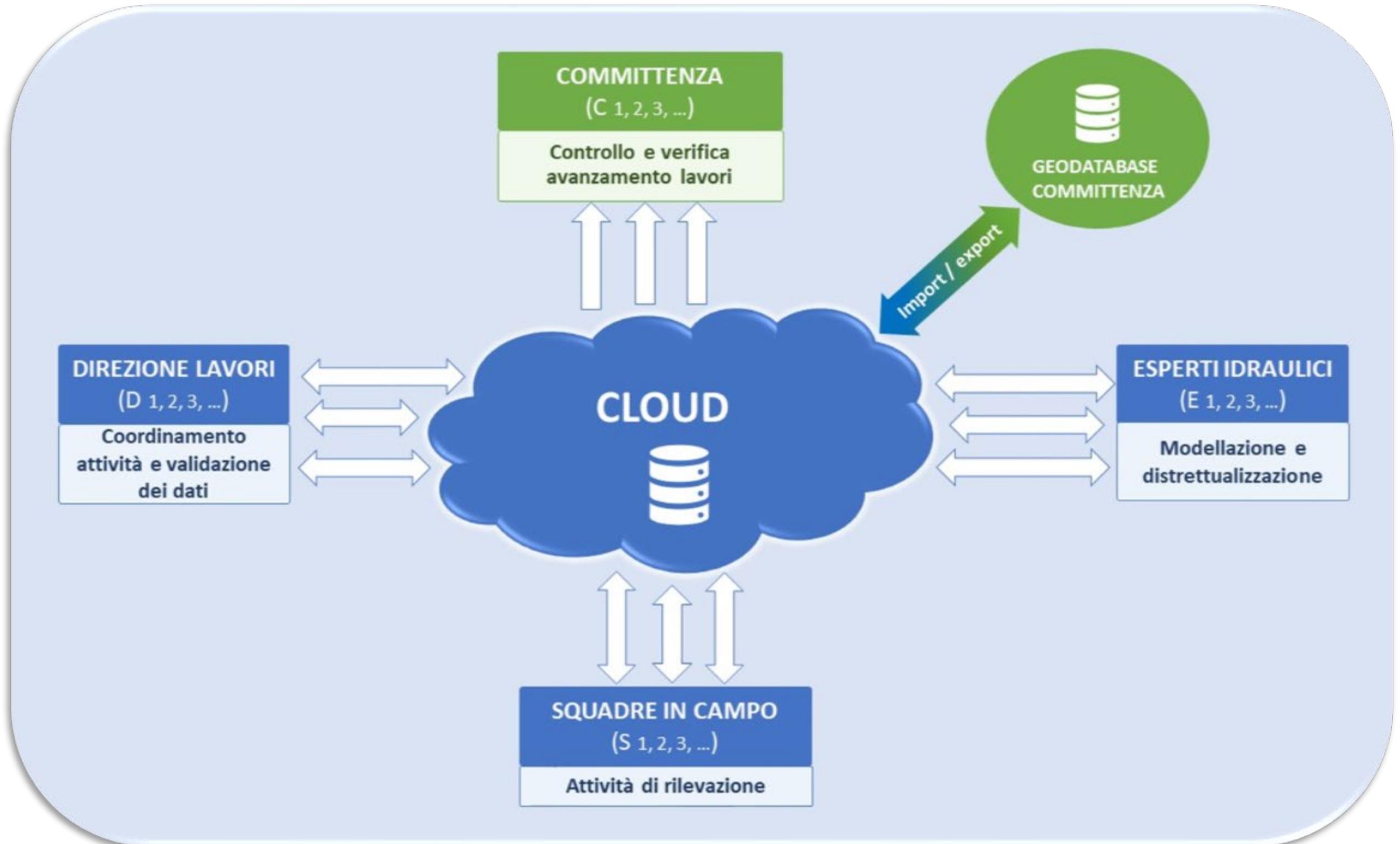
Per ottenere una modellazione il più possibile realistica e calibrata delle reti idriche (ma anche del gas), è **necessario conoscere con il maggior dettaglio possibile la distribuzione spaziale delle utenze e dei relativi consumi** altrimenti non ha alcun senso parlare di gestione ottimale e previsionale.

La distribuzione spaziale e temporale dei consumi è **fondamentale** non solo per la **progettazione e modellazione della Rete** ma, a tendere, risulterà necessaria per rispettare le **direttive ARERA**: M2 (interruzioni di servizio) e M1a (perdite idriche lineari).



SCHEMA COOPERATIVO, PROFILABILE e MULTITASKING

Schema organizzativo per organizzare un monitoraggio in modalità «agile»



GIS non è Sinonimo di ESRI e ... uno Shape File non fa un GIS

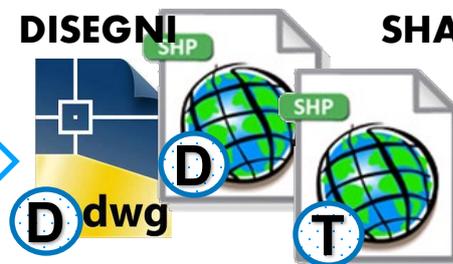
Tipica situazione che si incontra in una Multiutility

Controllo e verifica
avanzamento lavori

COMMITTENZA



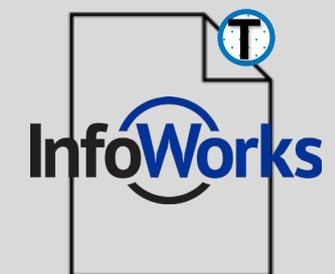
← NO Real Time →



← NO Real Time →

CONSULENZA

Unità di calcolo
Autonoma



↑ NO Real Time ↓

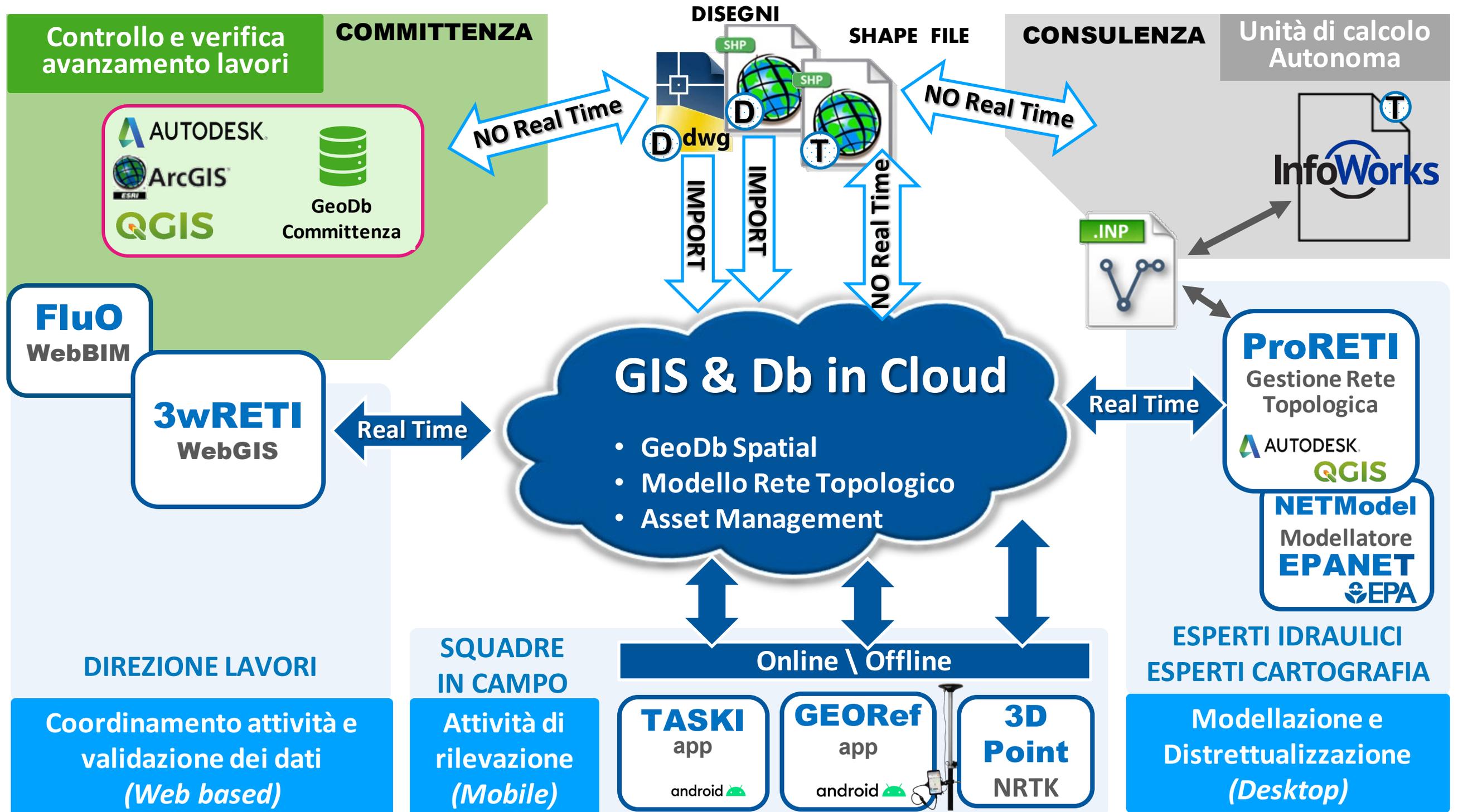


Elaborati archivio committenza e
materiale post-elaborazione rilievo

- D** FILE DISEGNO
- T** FILE TOPOLOGICO

GIS non è Sinonimo di ESRI e ... uno Shape File non fa un GIS

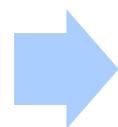
Tipica situazione che si incontra in una Multiutility



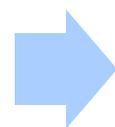
Più PUNTUALE è il CONSUMO >> REALE è il Modello

Le Ipotesi di partenza possono essere molto diverse con approssimazioni graduali

Consumo



Contatore



Tubazione



Nodi

La disponibilità digitale dei consumi varia a seconda del cliente e quindi potremmo avere i seguenti scenari:

- 1) Letture periodiche manuali + anagrafica utenze (no georeferenziate)
- 2) Come Punto 1 con utenze georeferenziate
- 3) Letture real-time tramite smart-meters (no georeferenziate)
- 4) Come punto 3 con utenze georeferenziate



La caratteristica imprescindibile comune ai 4 scenari, e la più difficile da realizzare, è l'associazione del Contatore alla Tubazione.

La soluzione più rapida è creare un'associazione per vicinanza che può però presentare problemi in casi di incroci.

Servono Algoritmi e Procedure per creare una **Rete Topologica**
Intelligenza Artificiale? ← Servono Dati che spesso non ci sono

Proprietà	Valore
Dati	
ID consumo	9079
ab Matricola contatore	100020
ab Codice tubazione	AC014!T_02021
ab Anno di riferimento	1999
1.4 Consumo annuo [m ³]	400.0000
1.4 Consumo istantaneo [l/s]	0.0127
10 Numero utenze	1
10 Numero persone	1
1.4 Consumo medio utenza [l/s]	0.0127
1.4 Consumo medio persona [l/s]	0.0127
ab. Note	

Proprietà	Valore
Dati	
id	4598
ab NM_U_ID	AC005!4598
ab Matricola contatore	100004
ab Codice tubazione	AC014!T_14611
Tipologia	Industriale
Ubicazione	Amadietto perimetrale
1.4 Distanza [m]	6.45
ab Distretto	GR_D07 MARTINCELLI
ab. Note	
Indirizzo	
Comune	Grigno
ab Località	MARTINCELLI
ab Via	C. COLOMBA
ab N°	106

RDT - Ricognizione Digitale del Territorio

GEORef e WebGIS a supporto dell'aggiornamento delle anomalie rilevate con la RDT

Interrogazione di un Accesso \ Civico \ Allaccio

Interazione del WebGIS con Street View

1 Accesso = 1 Contatore

Tematizzazione strade Senza Nome

1 Accesso = 1 Contatore

Tematizzazione Accessi\Civici\Allacci

1 Accesso = 1 Contatore

Una sintesi **OGGETTIVA** e complessiva della **RICOGNIZIONE**

Accesso\Civico = Allaccio\Contatore = 1 o + Utenze | Ricognizione Speditiva Georeferenziata

Report: Accessi - Campanelli - Etichette - Piani

Comune del Sud (Continente)

A. Accessi e Campanellerie			
A.1	Accessi senza campanellerie	7474	68.3%
A.2	Accessi con campanelleria	3426	31.3%
A.3	Non assegnato (campo vuoto)	47	0.4%
A.4	Valori anomali	0	0.0%
A.T1 Totale accessi		10947	100.0%

C. Differenze: Pulsanti - Etichette			
Classi diff. B.1 - B.2 - B.3	Totali	Incidenza	
C.1	1	1603	50.0%
C.2	2	411	12.8%
C.3	3	134	4.2%
C.4	4	68	2.1%
C.5	≥ 5	37	1.2%
C.P1	≠ 0	2253	70.2%
C.6	= 0	956	29.8%
C.P2	P.C1 + C.6	3209	100.0%
B.1	Tot. pulsanti	7204	100.0%
B.2	Etich. pulsanti	3917	54.4%
B.3	Etich. bussole	78	2.3%
C.P3	B.1 - B.2 - B.3	3209	100.0%

Possibili deduzioni

- Gli edifici tipo E.4 hanno una altezza stimabile in: $h = 4 \times 3 = 12 + 5 = 17$ m
17 = «Cielo piezometrico»
- Il numero stimabile di allacciamenti è pari a 10.248 Accessi\Edifici

B. Pulsanti ed Etichette			
D.1	Domestica	8118	74.2%
D.2	Non Domestica	1889	17.3%
D.3	Mista	402	3.7%
D.4	Pubblico	80	0.7%
D.5	In Costruzione	160	1.5%
D.6	Rudere	270	2.5%
D.7	Non Classificato	28	0.3%
D.T1 Totale		10947	100.0%
D.T2	Tot. edifici abbandonati	160	1.5%

E. Accessi e Piani			
	Classe accessi	Tot. x classe	Incid.
E.1	1 piano	6098	55.7%
E.2	2 piani	2290	20.9%
E.3	3 piani	925	8.4%
E.4	4 piani	639	5.8%
E.5	5 piani	278	2.5%
E.6	6 piani	12	0.1%
E.7	7 piani	3	0.0%
E.8	≥ 8 piani	3	0.0%
E.P1	Parziale	10248	93.6%
E.9	Piani D.5	0	1.3%
E.10	Piani D.6,7	1	2.5%
E.12	Campo vuoto	52	0.5%
E.13	Valori anomali	0	0.0%
E.P2	Parziale	699	6.4%
E.T1	Totale	10947	100.0%
E.T2	Σ i da 1 a 8 (E.i-Np.i)	17516	

F. Dettaglio di (E.)					
F.1 Dom	F.2 ND	F.3 Mista	F.4 Pub	F.5 In Cos	
4375	1630	37	56	48	
2068	104	109	9	42	
764	57	97	7	20	
509	30	100	0	19	
221	10	46	1	17	
12	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	
7955		1831	389	73	146

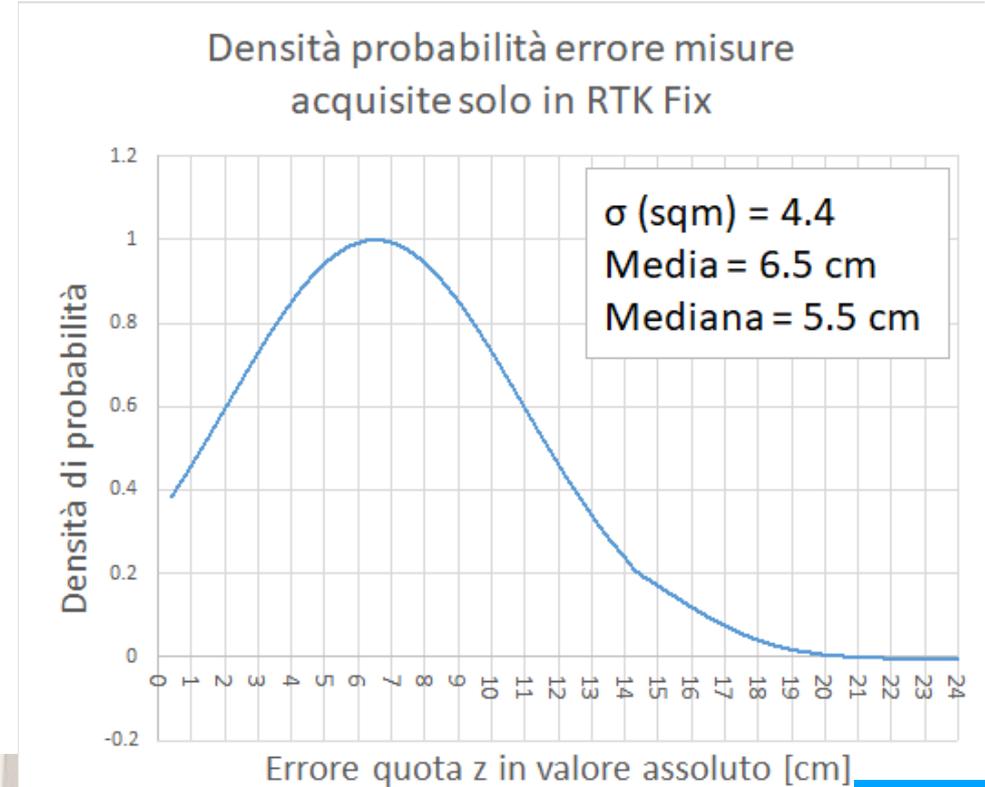
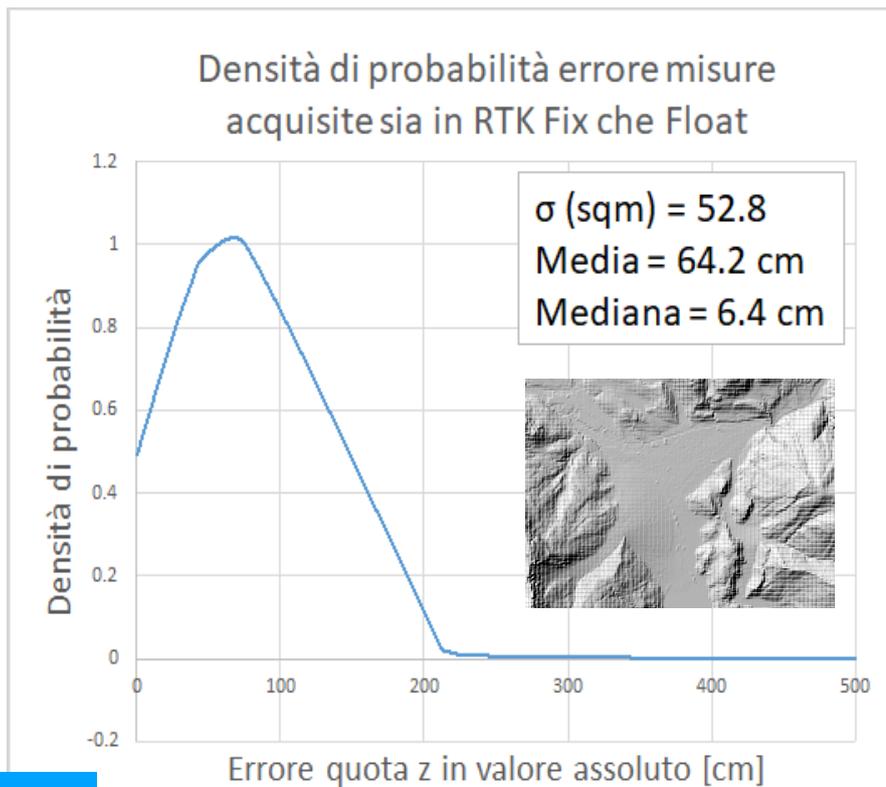
G. Stradario			
Vie con	Totale	[km]	
G.2	N. Prov	20	12.4
G.T1	Totale	375	170.8

Stessi indicatori per Rifiuti ed Idrico

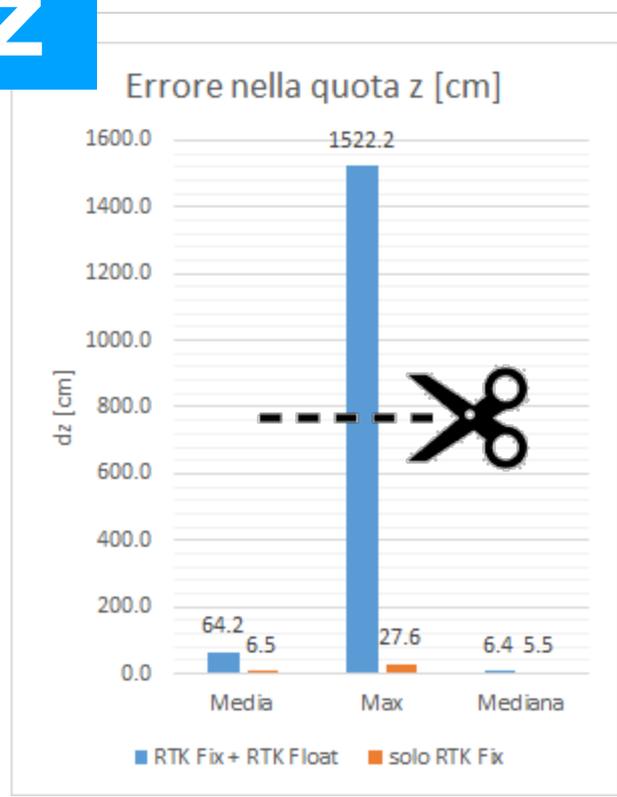
H. Dettaglio Accessi			
H.1	Senza Civici	5046	45.9%
H.2	Con Civici	5901	53.9%
H.T1	Totale	10947	100.0%

GEOREFERENZIAZIONE PROPORZIONALE ALL'OBIETTIVO

PR - LP6 (2018) → Georeferenziazione: 1. GPS Smartphone, 2. Aumentata, 3. Correzione RTK \NRTK



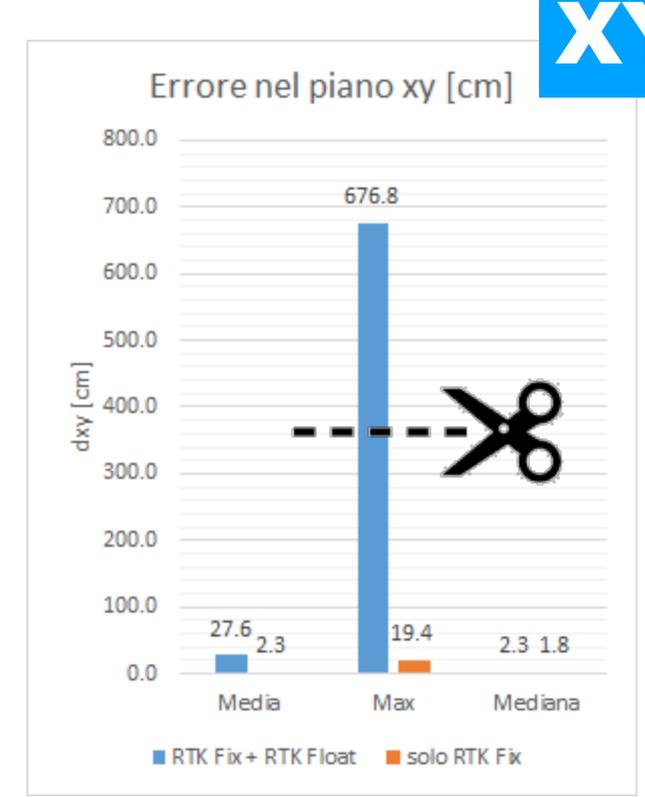
Z



Lat 46,08361711° N (32N 5105527,335m N)
Lon 11,12216778° E (32N 664075,287m E)
Elevation 239,902m
Fix Type: RTK Fix
Accuracy: H: 10mm V: 14mm



XY



DIAMO PER SCONTATI: TEORIE e ALGORITMI DI CALCOLO

Ogni Cliente ha la Sua Storia e quindi uno Stato di Fatto che va indagato (A, HS.1 e HS.2)

(A)
Analisi reperibilità, qualità ed uniformità dei dati disponibili

(HS.1)
Ricerca di strumenti Hardware e Software compatibili con le finalità e la disponibilità di operatori

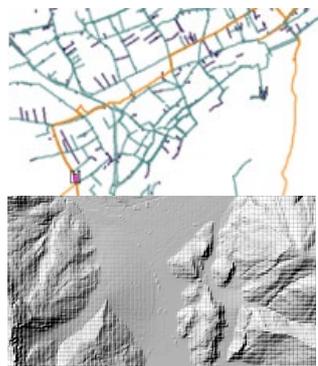
(HS.2)
Studio di modalità di raccolta, validazione ed archiviazione delle informazioni

AmAmbiente ha consentito di validare strumenti informatici e metodologie operative per creare il **GEO Db Integrato** con un **Asset Management** nel **Settore Idrico**, come richiesto dal **PNRR**, e testare l' **Equipe Interdisciplinare di I&S**

Case History

Info di Partenza

- Rete digitalizzata, Z=0
- Z#0, DTM maglia 1 m
- Consumi tabellati
- + Memoria Storica



Import Consumi da Excel

	A	B	C	D	E
1	Località	Via	Numero Civico	C2019	C2020
2	BRAZZANIGA	FRAZIONE BRAZZANIGA	14	85	87 F
3	BRAZZANIGA	FRAZIONE BRAZZANIGA	29	358	380 F
4	BRAZZANIGA	FRAZIONE BRAZZANIGA	7	393	390 F
5	BRAZZANIGA	FRAZIONE BRAZZANIGA	ANC	2	2 F
6	BRAZZANIGA	SALITA AI MONTESEI	10	37	39 S
7	BRAZZANIGA	SALITA AI MONTESEI	17	141	143 S
8	BRAZZANIGA	SALITA AI MONTESEI	22	320	326 S
9	BRAZZANIGA	SALITA AI MONTESEI	23	133	145 S
10	BRAZZANIGA	SALITA AI MONTESEI	26	0	0 S

Georeferenziazione Contatori \ Consumi

- Algoritmica Statistica
- Aumentata con Posizionamento
- Sub decimetrica con correzione RTK



Rete Modellata e Distrettualizzata



ProRETI + NETModel
Gestione Rete Topologica

- 18 su 19 comuni
- 53mila ab
- 21mila tronchi
- 634 km rete
- **2,5** mesi uomo

Obiettivi e Risultati: M1a, M2, ILI

1. Sistema integrato e collaborativo per la gestione ed aggiornamento autonomo di dati e cartografia
2. GEODatabase Spaziale condiviso da una molteplicità di strumenti e utenti (Desktop, Web, Mobile)
3. Monitoraggio, importazione letture e teleletture, creazione dell' Asset Management, Ricerca perdite
4. Distrettualizzazione e Modellazioni

ANALISI TUBAZIONI x DISTRETTO → M1a

Secondo le indicazioni ARERA: M1a = Indice di Perdita Lineare

N° Tubazioni	6145
---------------------	------

per una lunghezza complessiva di:

Totale Lunghezza Tubazioni [km]	239.18
--	--------

Lunghezze condotte per tipologia per il Calcolo dell' Indicatore M1b – Perdite Idriche Lineari

$$M1a^a = \frac{WL_{TOT}^a}{365 \times (Lp^a + 0,22 \times Ld^a)} \quad [mc / km / gg]$$

WL_tot [mc]	689547.3
--------------------	----------

Lp_a		La_a	Ld_a
Lunghezza condotte di Distribuzione	Lunghezza condotte di Adduzione	Lunghezza condotte di Allacciamento	Lunghezza calcolata Allacciamenti
[km]	[km]	[km]	[km]
148.03	62.67	28.49	32.57
A	B	C	D=0.22xA

$$365 \times (\boxed{A+B} \quad 210.69 \quad + \quad \boxed{D} \quad 32.57)$$

OPPURE

$$365 \times (\boxed{A+B} \quad 210.69 \quad + \quad \boxed{C} \quad 28.49)$$

CALCOLO INDICE «ILI» (Infrastructure Leakage Index)

Secondo le indicazioni di IWA della Water Loss Force

$$CARL = (Q_{rl} \cdot 10^3) / d_{wsp} = 1593203$$

CARL	= Current Annual Real Losses	[l/d_wsp]
Q_{rl}	= volume perdite reali [1]	[m³]
d_{wsp}	= n° giorni in cui il sistema era in pressione	[gg]

$$UARL = (k1 \cdot Lm + k2 \cdot Nc + k3 \cdot Lp) \cdot P = 455201$$

UARL	= Unavoidable Annual Real Losses	[l/d_wsp]
k1	= coefficiente perdite inevitabili sulla rete [2]	18 [l/(km·d_wsp·m c.a.)]
Lm	= lunghezza totale della rete	10.2 [km]
k2	= coefficiente perdite inevitabili sugli allacciamenti [2]	0.8 [l/(Nc·d_wsp·m c.a.)]
Nc	= numero totale di allacciamenti	7254 [-]
k3	= coefficiente perdite inevitabili su allacciamenti in area privata [2]	25 [l/(km·d_wsp·m c.a.)]
Lp	= lunghezza complessiva degli allacciamenti in proprietà privata	0.0 [km]
P	= pressione media di esercizio	75 [m c.a.]

$$ILI = CARL / UARL = 3.5$$

Qualità rete analizzata	MEDIA	
Valore obiettivo dell'ILI	3.0-5.0	Disponibilità della risorsa idrica sufficiente alle richieste di lungo termine ma interventi di risoluzione delle perdite vengono implementati

$$[1] Q_{rl} = Q_i - (Q_a + Q_{al})$$

Q_{rl}	= volume perdite reali	[m³/a]
Q_i	= volume immesso nel sistema	[m³/a]
Q_a	= consumo autorizzato	[m³/a]
Q_{al}	= volume perdite apparenti	[m³/a]

[2] Lambert et al., 1999

			Soglia accettabilità
Lm	[km]	10.2	-
Nc	[-]	7254	> 5000
Lp	[km]	2.7	-
P	[m c.a.]	75	> 25
Nc/Lm	[1/km]	711.4	> 20

INDICATORE di POSSIBILE CRITICITA' (IPC.V)

Analisi parametrica in base alla Vetustà della Tubazione ed il n.ro di Contatori x Tubazione

$$(Kv \times \text{Classe Vetustà}) \times \text{Classe Contatori} = \text{IPC.V}$$

Id Tubo	Anno Posa	Lunghezza 3D [m]	N° contatori/tubazione	N° C/ml	Classe Vetustà	x	Classe Contatori	IPC.V
T_11052	ND	65.09	101	2 (1.6)	4	x	2	8
T_10915	ND	12.98	27	2 (2.1)	4	x	2	8
T_10840	ND	0.37	1	3 (2.7)	4	x	2	8
T_08101	ND	3.66	20	5 (5.5)	4	x	2	8
T_21124	ND	60.46	1	0 (0.0)	4	x	1	4
T_21082	ND	48.87	0	0 (0.0)	4	x	1	4
T_21081	ND	56.79	0	0 (0.0)	4	x	1	4
T_21079	1930	96.66	0	0 (0.0)	4	x	1	4
T_14783	2008	16.06	0	0 (0.0)	2	x	1	2
T_13688	2009	19.63	0	0 (0.0)	2	x	1	2
T_13674	2009	12.53	1	0 (0.1)	2	x	1	2

Kv vetustà	Classi Vetustà	Classi Vetustà (Anno posa)	Matrice degli IPC.V calcolata in base alla formula			
			0-1 N°c/ml	2-5 N°c/ml	6-12 N°c/ml	13+ N°c/ml
1.0	4	ND / 1900-1950	4	8	12	16
1.0	3	1951-1980	3	6	9	12
1.0	2	1981-2010	2	4	6	8
1.0	1	2011-oggi	1	2	3	4
			0-1 N°c/ml	2-5 N°c/ml	6-12 N°c/ml	13+ N°c/ml
			1	2	3	4
Classe Contatori						

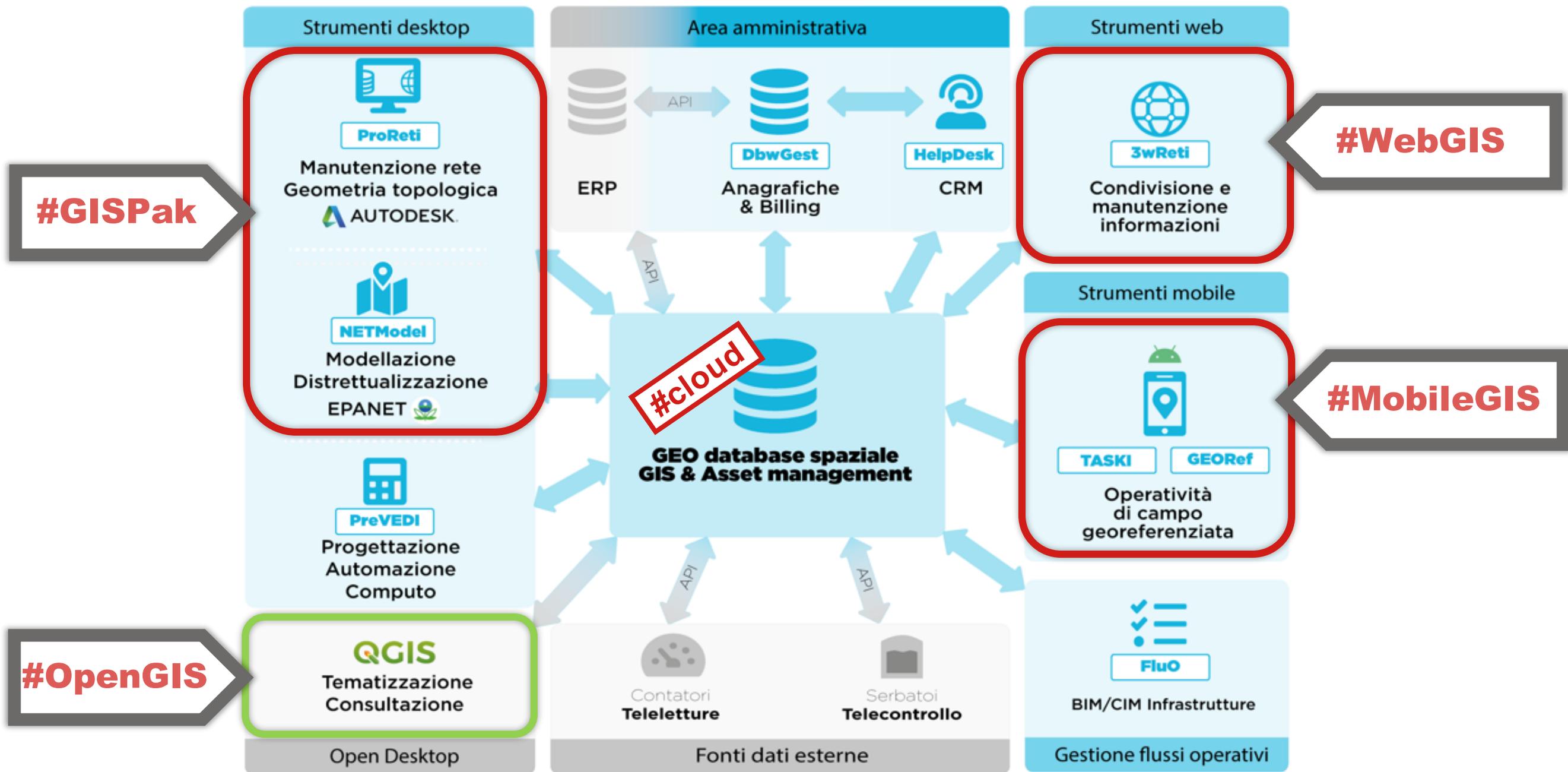
Classe Vetustà	Conteggio Tubazioni x Anno di posa					Totale Tubazioni
	Anno ND	1900-1950	1951-1980	1981-2010	2011-oggi	
N° Tub.	1685	26	2	295	56	2064

Classe IPC.V	Conteggio Tubazioni x Classe di IPC.V									Totale Tubazioni
	1	2	3	4	6	8	9	12	16	
N° Tub.	56	295	2	1707	0	4	0	0	0	2064

SCENARIO TECNOLOGICO COOPERATIVO e PROFILABILE

Schema tecnologico per un uso distribuito della raccolta e gestione del dato

ARERA Compliance: M1a - M1b - M2
IWA Compliance: Indice ILI





Per maggiori informazioni o richieste demo personalizzate:

I&S Informatica e Servizi Srl

commerciale@ies.it

0461-402122

www.ies.it



Pierluigi Fedrizzi

CEO and Owner - I&S Informatica e Servizi

Ingegnere Idraulico e Geotecnico, fondatore e CEO di I&S Informatica e Servizi Srl.

www.linkedin.com/in/pfedrizzi/

pierluigi.fedrizzi@ies.it

+39 348 3013610



Alessandro Panzieri

Technical Sales Manager- I&S Informatica e Servizi

Geometra con oltre 30 anni di esperienza sistemi informativi territoriali e strutturazione GEOdatabase.

www.linkedin.com/in/alessandro-panzieri-921808139/

alessandro.panzieri@ies.it

+39 366 6500678



Stefania Sartori

GIS&CAD Application Engineer - I&S Informatica e Servizi

Ingegnere Ambientale, Esperta in Modellazioni di Fluidi (GAS ed H2O).

www.linkedin.com/in/stefania-sartori-59077520a/

stefania.sartori@ies.it

+39 348 3013611



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

I&S INFORMATICA E SERVIZI SRL

Via dei Solteri, 74 | 38121 Trento (TN) | Italy
Tel. + 39 0461402122 | commerciale@ies.it

www.ies.it