



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Avviso per la presentazione di progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale nelle 12 Aree di specializzazione individuate dal PNR 2015-2020

**Capitolato Tecnico, ai sensi dell'art. 4 co. 10**

(da compilare in italiano e in inglese per un numero massimo di 100.000 caratteri e un numero massimo n. 60 pagine)

## **1. ELEMENTI DESCRITTIVI DEL PROGETTO**

### **1.1 TITOLO E DURATA**

Titolo del progetto: Energidrica: efficienza energetica nella gestione delle reti idriche

Acronimo del progetto: ENERGIDRICA

Soggetto Capofila: DHITECH S.C.A R.L.

Durata del progetto: 30 mesi

### **1.2 AREA DI SPECIALIZZAZIONE**

Energia

### **1.3 SINTESI DEL PROGETTO (ABSTRACT)**

La gestione delle infrastrutture idriche rappresenta, oggi, uno dei settori chiave per valutare l'applicazione e lo sviluppo di nuovi modelli e tecnologie per l'efficientamento energetico. Si stima che un controllo efficace degli impianti possa far risparmiare il 10% di acqua, e dal 12% al 30% di energia.

ENERGIDRICA svilupperà un sistema di supporto alle decisioni per l'efficientamento energetico delle reti di approvvigionamento-distribuzione idrica, generando innovazioni di processo secondo i principi di energy saving, energy reduction, e integrazione con fonti di energie sostenibili in tre ambiti decisionali complementari.

(i) Schemi di approvvigionamento di centri urbani da fonti multiple. ENERGIDRICA produrrà una metodologia strutturata e replicabile per razionalizzare energeticamente le aliquote di risorsa provenienti da ciascuna fonte, nel rispetto dei fabbisogni, dei vincoli di disponibilità della risorsa e della capacità dei vettori idraulici.

(ii) Gestione dei pompaggi nelle reti di adduzione e distribuzione. ENERGIDRICA svilupperà metodologie per l'analisi delle inefficienze energetiche e per il supporto alla conduzione degli impianti che integrino strumenti di analisi idraulica avanzata, orientata alla gestione, in cui è possibile la modellazione fisicamente basata delle perdite idriche in rete quali indicatori di efficienza energetica e gestionale.

(iii) ENERGIDRICA svilupperà strumenti per l'integrazione con fonti di energia sostenibile in una logica



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

di autoconsumo per alimentare impianti di pompaggio. Funzionalità differenti saranno rivolte a supportare la realizzazione ex-novo di impianti di recupero di energia sostenibile ovvero a favorirne l'utilizzo nell'ottimizzazione operativa dei pompaggi.

Il trasferimento delle innovazioni di processo presso i Gestori sarà assicurato dall'integrazione con i sistemi informativi già in uso. Lo sviluppo di un'architettura cloud aperta e flessibile rispetto a soluzioni già presenti sarà integrata con servizi di interfaccia con sensori e attuatori, in una logica IoT.

La standardizzazione dei processi mediante approcci strutturati, replicabili e non-empirici, risponde alla necessità di razionalizzare le grandi infrastrutture idrauliche che caratterizzano le regioni del Meridione, ma non solo. Nelle stesse regioni, ciò incentiverà l'installazione di dispositivi di monitoraggio e controllo, promuovendone sia la commercializzazione che lo sviluppo tecnologico, con conseguenti ricadute occupazionali.

*The management of water infrastructures is today one of the key areas for assessing the application and development of new models and technologies for energy efficiency. It is estimated that effective plant control can save 10% of water and 12% to 30% of energy. ENERGIDRICA will develop a decision support system for energy efficiency in water supply and distribution networks, generating process innovations in accordance with the principles of energy saving, energy reduction, and integration with sustainable energy sources in three complementary decision-making areas.*

*(i)Urban Supply Provision Schemes from Multiple Sources. ENERGIDRICA will produce a structured and replicable methodology to energetically rationalize resource rates from each source, respecting needs, resource availability constraints, and hydraulic carrier capacity.*

*(ii)Management of pumping in the supply and distribution networks. ENERGIDRICA will develop methodologies for the analysis of energy inefficiencies and support for the management of plants that incorporate advanced hydraulic analysis tools, that are management-oriented, and that allow the physically based modeling of network water loss as energy efficiency indicators .*

*(iii)ENERGIDRICA will develop tools for integration with sustainable energy sources into a self-consumption logic to fuel pumping plants. Different functionalities will be geared to supporting the creation of ex-novo sustainable energy plants, or favoring their use in pump optimization.*

*The transfer of process innovations to the Water Managers will be ensured by the integration with the information systems already in use. The development of an open and flexible cloud architecture will be integrated with sensor and actuator interface services in an IoT logic. The standardization of processes by structured, replicable and non-empirical approaches responds to the need to rationalize the great hydraulic infrastructures that characterize the regions of the South, but not only. In the same regions, this will stimulate the installation of monitoring and control devices, promoting both marketing and technological development, resulting in job increase.*

#### **1.4 FINALITÀ**

L'approvvigionamento idrico dalle fonti ai centri di consumo (adduzione) e la distribuzione all'interno di ciascun centro (es. acquedotti urbani) comporta consumi energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub> associati al prelievo, trattamento e trasporto dell'acqua. A livello globale, il consumo energetico dei soli pompaggi incide per oltre l'80% sul consumo energetico per approvvigionamento-distribuzione idrica (Energy-Water Nexus: The Water Sector's Energy Use).

Pertanto, l'aumento di efficienza nell'adduzione-distribuzione idrica offre grandi margini di riduzione dei consumi energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>. A questo scopo, sono necessarie innovazioni che interessino l'intero processo, dalla razionalizzazione energetica degli schemi di approvvigionamento per centri di consumo alimentati da fonti multiple, all'ottimizzazione dei pompaggi nelle reti di adduzione e distribuzione, fino all'utilizzo di energie rinnovabili.



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Infatti, nei sistemi di adduzione spesso si ricorre a fonti multiple per soddisfare i fabbisogni nei singoli centri di consumo (es. aree urbane). Tuttavia, le distanze dai punti di prelievo, la necessità di sostenere le pressioni fino ai centri stessi e l'eterogeneità delle fonti comportano impatti differenti in termini di consumi energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub> associati al volume unitario di acqua addotta da ciascuna fonte. Ad esempio, grandi sistemi di pompaggio centralizzati (es. rilancio da impianti di potabilizzazione) hanno maggiore efficienza energetica di piccoli impianti di sollevamento (es. pozzi diffusi nel territorio) che, tuttavia, sono disponibili in prossimità dei singoli centri.

L'adozione di strumenti di analisi e di supporto alla decisione inadeguati alla dimensione e alla complessità del problema hanno prodotto, finora, schemi di approvvigionamento idrico mirati a soddisfare il fabbisogno idrico dei singoli centri, spesso senza alcuna valutazione di efficienza energetica globale di sistema.

In sistemi di distribuzione, il consumo energetico e le emissioni di CO<sub>2</sub> sono associate al pompaggio diretto in rete e, quindi, ai volumi di acqua immessa nel sistema. Tra questi, oltre alla domanda degli utenti, ci sono le perdite idriche reali dipendenti dalla pressione in rete, ovvero dalle stesse strategie di pompaggio. L'utilizzo di strumenti di analisi inadeguati perché nati per assistere il progetto di sistemi ex-novo piuttosto che la gestione di sistemi in esercizio ha prodotto pratiche gestionali empiriche non efficienti sia rispetto ai pompaggi che alle perdite idriche.

Esiste, inoltre, l'opportunità di integrare il fabbisogno energetico degli impianti di pompaggio con fonti di energia rinnovabili che funzionino in un'ottica di autoconsumo, e che possano mitigare l'impatto ambientale grazie a dimensioni contenute (es. mini eolico) o addirittura ad una piena integrazione nelle condotte (es. micro-turbine nei punti della rete in cui sia opportuno ridurre la pressione).

ENERGIDRICA produrrà processi e strumenti di supporto alle decisioni (DSS) innovativi e interoperabili con i sistemi informativi in uso presso i gestori, al fine di rendere più efficiente la gestione energetica delle reti idriche, in tre ambiti decisionali complementari.

1) Allocazione efficiente dell'approvvigionamento idrico da fonti multiple. Saranno prodotti processi innovativi atti a definire, per ciascun centro di consumo (es. centro urbano), la proporzione ottimale di risorsa provenienti da ciascuna fonte a disposizione, con l'obiettivo di minimizzare il consumo energetico e le emissioni di CO<sub>2</sub> alla scala globale. La ricerca di schemi efficienti di approvvigionamento sarà formulata come un problema di ottimizzazione a più obiettivi. D'altra parte, le soluzioni dovranno soddisfare diversi vincoli tecnici/gestionali legati, ad esempio, alla capacità degli impianti di potabilizzazione, dei serbatoi di accumulo, delle pompe, nonché alla disponibilità della singola fonte nel tempo. In particolare, saranno identificati i vincoli di sovra-sfruttamento della risorsa (es. stagionalità di acquiferi sotterranei).

2) Gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di adduzione e distribuzione.

Nei sistemi di adduzione (dalle fonti ai centri di consumo) alimentati da pompaggi, saranno sviluppati processi innovativi che consentano di ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO<sub>2</sub> mediante: (i) la definizione di schemi di controllo ottimali delle pompe nel tempo o in base al livello di serbatoi di accumulo, ovvero una loro modulazione a giri variabili (mediante inverter); (ii) identificazione di criticità infrastrutturali che richiedano, ad esempio, la sostituzione/aggiunta pompe o l'aumento di capacità ai serbatoi di accumulo.

Nelle reti di distribuzione (a servizio delle utenze nei centri di consumo), saranno sviluppate innovazioni di processo atte a supportare la gestione ottimale dei pompaggi, ricercando soluzioni che minimizzino il consumo energetico e le emissioni di CO<sub>2</sub> e soddisfino i vincoli di natura tecnica e gestionale. In particolare tali soluzioni minimizzeranno le perdite idriche di "sottofondo", ovvero non rilevate o non rilevabili, che nelle reti di distribuzione possono raggiungere volumi cospicui nel ciclo operativo, ad esempio annuale.

Sia per i sistemi di adduzione che di distribuzione la ricerca di soluzioni ottimali sarà guidata da strumenti di analisi idraulica avanzata già esistenti.

3) Integrazione con fonti di energia rinnovabile

ENERGIDRICA offrirà strumenti innovativi per supportare l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile (e.g. idroelettrica, solare, eolica) mediante: (i) analisi a supporto di studi di fattibilità sull'impiego di energie



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

rinnovabili a parità di performance energetiche di sistema; (ii) stime sulla potenzialità di recupero di energia rinnovabile da impianti esistenti funzionali anche a guidare l'ottimizzazione energetica nei sistemi di adduzione o distribuzione in una logica di autoconsumo.

*The hydric supply network, from the sources to consumption centres (conveyance) and the distribution within each centre (e.g. urban pipelines), entails energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions, associated to water withdraw, treatment and transportation. At global level, the energy consumption in the pumping system alone responds for more than 80% of the energy consumption of the hydric supply-distribution ("Energy-Water Nexus: The Water Sector's Energy Use" - <https://fas.org/sgp/crs/misc/R43200.pdf>).*

*Therefore, a greater efficiency in the water conveyance-distribution system offers great margins for reduction of energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions. To this end, innovations that look at the whole process are necessary, from energy rationalization of the water supply schemes for consumption centres from multiple water sources, to the optimization of the pumping systems in the conveyance and distribution networks, up to the use of renewable sources.*

*In fact, in the conveyance systems frequently use integration with multiple sources to satisfy the needs of each consumption centre (e.g. urban). However, different distances between abstraction points, the need to sustain certain pressures up to the centres themselves and the heterogeneity of the sources entail different impacts in terms of energy consumption and CO<sub>2</sub> emission for a unity of water volume. For example, large central pumping systems (e.g. water lifting in treatment plants) have greater energy efficiency compared to small lifting plants (e.g. wells throughout the territory).*

*The adoption of instruments for analysis and decision support that are unsuited to the problem's dimension, given its real-life scale and complexity, have produced, until now, hydric supply schemes for single consumption centres from multiple sources, without any regard to the system's energy efficiency.*

*In the distribution systems, the energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions are associated to the direct pumping system in the water supply network and, thus, to the volume of water in the system. Among these, besides the user demand, there are real hydric losses that depend on the network's pressure, that is, from the pumping strategies themselves. The use of inadequate analysis instruments that were made to assist ex-novo projects, instead of a management system already in function, leads to inefficient empiric management practices regarding the pumping system as well as water volumes.*

*There is, moreover, the opportunity of integrating energy demands by the pumping systems with renewable energy sources that work in a self-consumption approach, and that can avoid significant environmental impact thanks to its relatively small size (e.g. mini wind turbines) or even a full integration in the pipelines (e.g. mini water turbines along the water network in points where it is desirable to reduce the pressure).*

*ENERGIDRICA will produce processes and instruments to support decisions (DSS) that are innovative and interoperable with existing informatic systems already in use by the operators, thus leading to a more efficient energy management of the hydric network, in three complementary decision-making areas.*

*1) Optimal allocation of the hydric supply by multiple water sources. We will produce innovative processes made to outline, for each consumption centre (e.g. urban centre), the optimal proportion of resource from each available water source, with the goal of minimizing energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions at the system's global level. The research of efficient water-supply scenarios will be formulated as part of an optimization problem bound to more goals. This solution will satisfy many technical/managerial constraints connected, for example, to the plant's water treatment capacity, storage tanks, pumps, not to mention the availability of a single water source over time. In particular, we will identify constraints connected to resource over-exploitation (e.g. the seasonality of groundwater aquifers).*

*2) Efficient management of the pumping installations for the conveyance and distribution networks.*

*In the conveyance systems (from water source to consumption centre) that require pumping, we will develop innovative processes that allow to reduce energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions through: (i) the definition of control schemes that are optimal to the pumps over time or in basis of the storage tanks levels,*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*that is, their modulation at variable speed (through an inverter); (ii) identification of infrastructural criticalities that require, for example, the substitution/addition of pumps to increase the capacity of storage tanks.*

*In the distribution networks (working for the users in the consumption centres), this project will develop a process innovation to support an optimal management of the pumping system, looking for solutions that minimize energy consumption and CO2 emissions and satisfy technical and managerial constraints. In particular, these solutions will minimize hydric background losses, that is, not detected and not detectable, and that is the distribution network may reach considerable volumes in the operative cycle, for example annual.*

*Both for conveyance and distribution systems, existing instruments for advanced hydraulic analysis will guide the research for optimal management solutions.*

*3) Integration with renewable energy sources*

*ENERGIDRICA will offer innovative instruments to support the use of renewable energy sources (e.g. hydroelectric, solar, wind) through: (i) analysis to support feasibility studies on the use of renewable sources under equal system energy performance; (ii) estimation of existing plant's potentialities for the recovery of renewable energy to insert in the definition of the energy optimization problem in conveyance and distribution systems, in a self-consumption logic.*

## **1.5 COERENZA CON LE AGENDE STRATEGICHE EUROPEE E NAZIONALI**

La Comunità Europea è sempre più orientata alla definizione di politiche attraverso le quali poter risolvere il così detto "trilemma energetico" in modo tale da garantire sicurezza energetica, accesso all'energia a prezzi competitivi e allo stesso tempo sostenibilità ambientale. Secondo il report "Stato e prospettive dell'efficienza energetica in Italia", il key driver attraverso il quale poter risolvere tale problematica è rappresentato dall'efficienza energetica. L'efficienza energetica permette di garantire un sistema energetico meno esposto ai rischi e alla volatilità che la crescita economica globale inevitabilmente determina e può contribuire alla riduzione di emissioni inquinanti per una crescita sostenibile.

L'efficienza energetica e la decarbonizzazione dell'energia, rappresentano due delle cinque dimensioni sulle quali l'Unione Europea ha costruito la sua Strategia Energetica Resiliente finalizzata a garantire all'Unione, la posizione di leader nel settore delle energie rinnovabili. Nell'ottobre del 2014 il Consiglio Europeo ha fissato a livello dell'UE un obiettivo indicativo di almeno il 30% di miglioramento dell'efficienza energetica entro il 2030 e che almeno il 27% dell'energia consumata provenga da fonti rinnovabili. In tale contesto è necessario ripensare radicalmente l'efficienza energetica equiparandola a una fonte di energia a sé stante, pari al valore dell'energia risparmiata. Il quadro 2030 indica infatti che il conseguimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra richiederebbe un aumento del risparmio energetico dell'ordine del 25%.

Anche all'interno dell'Energy Roadmap 2050 redatta dalla Commissione Europea, l'opzione principale è rappresentata dall'efficienza energetica, che gioca un ruolo determinante in ciascuno scenario identificato. Centrale è anche il ruolo delle fonti rinnovabili, le quali nel caso più ottimista (scenario High Renewable energy sources) consentiranno di generare nel 2050 il 75% dei consumi finali di energia e il 97% di quelli elettrici.

Sempre a livello Europeo, uno dei tre pilastri su cui poggia la struttura di Horizon 2020 è dedicato alle "sfide sociali" che affrontano tematiche legate alle grandi preoccupazioni condivise del nostro tempo come ad esempio quelle relative allo sviluppo e l'applicazione di nuove soluzioni tecnologiche finalizzate all'ottenimento di energia sicura, pulita ed efficiente.

La proposta progettuale parte da una profonda analisi del contesto globale che evidenzia l'importanza di un cambio di paradigma nella gestione della sfida energetica, cercando soluzioni che siano orizzontali e sistemiche, finalizzate ad una gestione efficiente dell'energia, con impatti su una crescita sostenibile a livello sociale, economico e ambientale. La proposta si basa su questo presupposto e punta su obiettivi



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

complementari di efficientamento energetico delle reti di adduzione e distribuzione idrica in termini di riduzione dei consumi, e di integrazione di fonti di energia rinnovabili.

A livello Nazionale, il Report Annuale dell'efficienza energetica 2016 redatto da ENEA guarda nella stessa direzione dell' Europa, considerando l'efficienza energetica, insieme alla decarbonizzazione del mix energetico, l'azione strategica predominante da intraprendere fino al 2030. Inoltre il report Stato e prospettive dell'efficienza energetica in Italia identifica le aziende del settore Utilities come i principali attori dai quali partire per il raggiungimento di questi obiettivi. Secondo quanto riportato sul Rapporto Generale delle Acque: Obiettivo 2020, in base ai dati riportati da ENEA nell'anno 2011, ai gestori della rete idrica è associato un consumo di 7.062 GWh di energia elettrica, corrispondente ad un valore superiore al 2,2 % del fabbisogno energetico complessivo nazionale. Una delle principali voci di consumo è quella relativa alle movimentazioni delle acque nelle reti di acquedotto che viene svolta per mezzo di stazioni di sollevamento e pompe.

Anche la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente nell'area Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente, fa riferimento alla progettazione “ di nuove tecnologie (materiali, dispositivi, sistemi di monitoraggio e controllo) e di architetture dei processi fonte-utilizzazione volti a ridurre le emissioni climalteranti e ad aumentare l'efficienza nell'uso delle risorse ambientali.” Inoltre, così come meglio evidenziato nel Report di analisi dei 12 ambiti tematici, relativamente all'area di specializzazione Energia, il dominio tecnologico del progetto ricade in quello “dei processi Fonte-Utilizzazione, in particolare per l'energia e, in relazione agli aspetti ambientali, dell'acqua, dei rifiuti e le rispettive correlazioni.” In particolare il progetto risponde ad una delle priorità di intervento ivi indicate per l'ambito Energia: “Tecnologie per il miglioramento dell'efficienza nelle conversioni finali dell'energia, per i recuperi e per la razionalizzazione dell'uso.” Il progetto intende, infatti, coerentemente con la SNSI e con il Report di analisi dei 12 ambiti tematici, fornire un sistema di supporto alla gestione energetica delle reti di adduzione e distribuzione idrica (fonte-utilizzazione) finalizzato alla riduzione dei consumi energetici, al contenimento delle emissioni di CO2 e all'integrazione con fonti di energia rinnovabili (smart grid). Tale obiettivo è perseguito attraverso un approccio multi-disciplinare che integra le dimensioni (idraulica, energetica e informatica) necessarie ad avere una visione sistemica del problema.

*The European Community is increasingly oriented towards the definition of politics that tackle the so called “energy trilemma”, in order to guarantee energy that is reliable, provide access to energy with competitive prices and, at the same time, is environmentally sustainable. According to the report “Stato e prospettive dell'efficienza energetica in Italia” (Status and prospective of energy efficiency in Italy), the key driver to solve this problem is energy efficiency. This concept is based on the reduction of the energy required to obtain a certain result, without the need to downsize it. Energy efficiency allows for an energy system less subjected to the risks and volatility that the growing global economy inevitably imposes, and contributes to the reduction of pollutant emissions and to a sustainable growth.*

*Energy efficiency and decarbonising the energy represent two of the five dimensions on which the European Union built its Strategy for a Resilient Energy, finalized at making the European Union the number one in renewable energy. In October 2014, the European Council established the indicative target at EU level that, by 2030, energy efficiency levels should be enhanced by at least 30% and that 27% or more of the energy consumed comes from renewable fonts. In this context, it is necessary to radically rethink energy efficiency, equating it to an energy source itself, equal to the value of the saved energy. Indeed, the 2030 framework indicates that to reach the goal of reducing gas emissions, it will be necessary to increase energy saving by approximately 25%.*

*Likewise, in the Energy Roadmap 2050, written by the European Commission, the main solution is represented by energy efficiency, that plays a determinant role in each identified scenario. The role of renewable sources is central as well; in the most optimist scenario (High Renewable energy sources), by 2050 they will generate 75% of the gross final energy consumption and a share of 97% in the electricity*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*consumption grid.*

*Always within European framework, one of the three pillars on which Horizon 2020 stands is dedicated to “societal challenges”, that affronts themes connected to the great challenges of our times, such as the development and use of new technological solutions to obtain safe, clean and efficient energy.*

*The start point of the proposed project was a deep analysis of the global context, that highlighted the importance of a change in the paradigms of energy management, by looking for solutions that are horizontal and systemic, aimed at an efficient energy management and on having a positive impact and incentivizing a sustainable growth at societal, economic and environmental levels. This project is based on these assumptions and strives for complementary goals of energy efficiency of water supply and distribution networks, in terms of consumption and integration with energy from renewable sources.*

*At national level, the Italy’s Energy Efficiency Annual Report 2016, written by ENEA, points at the same direction as the EU; it considers that energy efficiency, alongside the decarbonation of the energy mix, are the main strategic actions to be carried out until 2030. Moreover, the report on the Status and prospective of energy efficiency in Italy identifies the enterprises in the Utilities sector as the main actors that will lead to the accomplishment of these goals. According to what was established on the Rapporto Generale sulle Acque: Obiettivo 2020 (General Report on Water: 2020 Goal), which was based on 2011 data from ENEA , 7.062 GWh of electric energy consumption is associated to the management of the water supply network, which corresponds to more than 2,2% of the overall national energy need. One of the main sectors of consumption is the one related to the transportation of water in the supply network, which is done by lifting stations and pumps.*

*Likewise, the National Strategy for Smart Specialization (SNSI), in the Smart and sustainable industry, energy and environment area, cites the development of new technologies (materials, devices, control and monitoring systems) and architecture of source-to-use processes, aiming at the reduction of climate-changing emissions and the improvement of environmental resources’ use efficiency. Moreover, as highlighted in the Report di analisi dei 12 ambiti tematici (Report on the 12 priority specialization areas), regarding the Energy specialization area, the technological domain in which this project falls is the one of source-to-use processes, particularly in the energy field, concerning environmental aspects, water, waste and respective correlations. In particular, this project relates to one of the priorities indicated in the “Energy specialization area” mentioned above: technologies for the enhancement of efficiency in the final conversions of the energy, to reduce loss and rationalize its use. In fact, this project will provide a support system for energy management of water supply and distribution networks (from source-to-use), with the goal of reducing energy consumptions and CO2 emissions, and integrating with renewable energy sources (smart grid), all of which is coherent with SNSI and the Report on the 12 priority specialization areas. These goals will be reached through a multidisciplinary approach that integrates the necessary skills and knowledge (on the fields of hydraulic, energy and IT) to have a systemic overview of the problem.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

## 2 OBIETTIVI E ATTIVITÀ PREVISTE

<b>OR1: Water-energy nexus per l'efficientamento energetico nei processi di distribuzione idrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- APPHIA SRL</li> <li>- IA.ING SRL</li> <li>- ABBANOVA SPA</li> <li>- Acquedotto Pugliese S.p.A.</li> </ul>
<b>OR2: Supporto all'allocazione efficiente dell'approvvigionamento idrico da fonti multiple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- IA.ING SRL</li> <li>- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA</li> <li>- Acquedotto Pugliese S.p.A.</li> </ul>
<b>OR3: Supporto alla gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di adduzione e distribuzione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA</li> <li>- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA</li> <li>- Acquedotto Pugliese S.p.A.</li> </ul>
<b>OR4: Integrazione con fonti di energia rinnovabile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA</li> <li>- Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna – CRS4 Srl Uninominale</li> <li>- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA</li> </ul>
<b>OR5: Cloud-based data and service management</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- CONSORZIO MILANO RICERCHE</li> <li>- APPHIA SRL</li> <li>- IA.ING SRL</li> </ul>
<b>OR6: IoT per rete idrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- CONSORZIO MILANO RICERCHE</li> <li>- APPHIA SRL</li> <li>- IA.ING SRL</li> <li>- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA</li> </ul>
<b>OR7: Sviluppo dei moduli del sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- APPHIA SRL</li> <li>- IA.ING SRL</li> <li>- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA</li> </ul>
<b>OR8: Sperimentazione, validazione del sistema e utilizzo dei risultati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- CONSORZIO MILANO RICERCHE</li> <li>- APPHIA SRL</li> <li>- IA.ING SRL</li> </ul>





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DHITECH S.C.A R.L.</li> <li>- ABBANOVA SPA</li> <li>- Acquedotto Pugliese S.p.A.</li> </ul>
--	--

## **2.1 OBIETTIVO FINALE DEL PROGETTO**

Obiettivo finale di ENERGIDRICA è fornire un Decision Support System per la gestione energetica delle reti di adduzione e distribuzione idrica, finalizzato alla riduzione dei consumi energetici, al contenimento delle emissioni di CO2 e all'integrazione con fonti di energia rinnovabili.

Tale obiettivo sarà perseguito fornendo due ambienti di supporto alla gestione: un ambiente operativo di ottimizzazione energetica e un ambiente di pianificazione e analisi what-if.

L'ambiente operativo di ottimizzazione supporterà la gestione operativa degli impianti, ricercando soluzioni di ottimizzazione energetica globale, e indicando le giuste strategie di combinazione di fonti idriche multiple per ciascun centro di consumo e di ottimizzazione dei pompaggi, tenendo conto delle fonti di energia rinnovabile disponibili in regime di autoconsumo.

A tal fine il DSS analizzerà lo schema di funzionamento idraulico dell'intero sistema mediante un modello idraulico avanzato e robusto che ne consenta la simulazione fisicamente basata. Infatti, tale modello, messo a disposizione gratuitamente da uno degli stakeholder di progetto, consentirà la rappresentazione più affidabile rispetto a software di calcolo idraulico comunemente utilizzati, perché concepito per supportare la gestione di reti idriche esistenti piuttosto che esclusivamente il progetto ex-novo. Il sistema sfrutterà e integrerà nel proprio ambiente di ottimizzazione metodi di forecasting dei consumi idrici da parte delle diverse utenze servite, la modellazione data-driven per la definizione di vincoli sulla disponibilità idrica (es. da falda), nonché la previsione della produzione di energia rinnovabile.

L'ambiente di pianificazione, consentirà al Gestore di valutare ipotesi di riqualificazione e investimenti sui diversi asset della rete (es nuovi sensori, nuove pompe, installazione di fonti di energia rinnovabile in regime di autoconsumo presso gli impianti di sollevamento), fornendo indicazioni sugli impatti energetici, ambientali ed anche economici. Anche in questo caso il modello idraulico rappresenta uno strumento di analisi essenziale per valutare scelte gestionali pregresse (hindcasting), attuali (nowcasting) e per simulare possibili scenari futuri (forecasting).

L'ambiente di pianificazione supporterà anche nel management del complesso dei sensori dispiegati sulla rete, con la finalità di ottimizzare il loro posizionamento rispetto a vincoli sia operativi (efficacia del monitoraggio delle differenti grandezze di interesse) che economico-gestionali.

Al fine di valutare con adeguata affidabilità la disponibilità e le potenzialità delle due fonti energetiche meno programmabili (fotovoltaico ed eolico) il DSS farà ricorso a metodi di "hindcasting" in prossimità dei punti della rete idrica di adduzione laddove sia tecnicamente possibile realizzare tali impianti, spingendo la risoluzione spaziale e temporale ad alta definizione (inferiore ai 600 m). La necessità di raggiungere un elevato dettaglio orografico e temporale deriva dall'ipotesi di implementare impianti eolici e/o fotovoltaici di dimensioni contenute, che possano evitare un impatto ambientale significativo e che consentano di lavorare in un'ottica di autoconsumo. La minor estensione degli impianti fotovoltaici e la minor altezza delle torri eoliche richiederà un'accurata descrizione delle aree limitrofe, per garantire una stima affidabile. Infine, entrambi gli ambienti goveranno di un approccio innovativo (data virtualization) mirato all'integrazione e alla sincronizzazione con i sistemi informativi in uso, con le reti di monitoraggio, e con tutte le fonti dati di interesse. Nello specifico, il sistema consentirà l'implementazione di schemi efficienti di controllo remoto di impianti di pompaggio.

*ENERGIDRICA's final goal is to provide a Decision Support System for the energy management for the*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*conveyance and distribution hydric networks, finalized at the reduction of energy consumption, restraint of CO2 emission and integration with renewable energy sources.*

*This goal will be reached by providing two environments for management support: an energy operative optimization environment and a planning and what-if analysis environment.*

*The optimization environment supports the Manager in the plant's operative management, searching for solutions that lead to global energy optimization, and indicating the correct combination strategies of multiple hydric sources for each consumption id and pumping optimization, considering the available renewable energy sources in a self-consumption system.*

*To this end the DSS will analyse the hydraulic working scheme within the system, through an advanced and robust hydraulic model that allows a physically based simulation. In fact, this model, made available free of charge by one of the project's stakeholder, will allow the most reliably representation regarding the most commonly used software for hydraulic calculation, because it was designed to support the management of existing water networks, rather than exclusively ex-novo projects. The system will use and integrate in its own optimization environment methods of hydric consumption forecasting by the many final users, data-driven modelling for the definition of constrains in the water availability (e.g. groundwater), not to mention the forecasting of renewable energy production.*

*The planning environment will allow the Manager to value requalification and investment hypothesis on a number of assets for the networks (e.g. new sensors, new pumps, installation of renewable energy sources in a self-consumption regimen on the lifting installations), providing indications on the subsequent energy consumption, environmental and even economic impacts. Also in this case the hydraulic model represents an essential instrument to evaluate previous managerial choices (hindcasting), today's choices (nowcasting) and to simulate possible future scenarios (forecasting).*

*The planning environment will also support the complex management of sensors throughout the network, finalized at optimizing their position regarding operative constraints (monitoring efficiency of different relevant values) and economic-managerial constraints.*

*With the aim of evaluating with an adequate reliability the availability and potentiality of two less programable energy sources (solar and wind), the DSS will use hindcasting methods in proximity to critical point of the conveyance water network, promoting the spatial and temporal resolution at high definition (less than 600 m). The need to reach great orographic and temporal detail derives from the implementation hypothesis of wind and/or solar small dimension power plants, that can avoid a significative environmental impact and allow the system to work in a self-consumption approach. The smaller extension of the solar power plants and the lower height of the wind turbines will require an accurate description of the surrounding areas, to guarantee reliability.*

*Finally, both environments will benefit from an innovate approach (data virtualization) of the integration and synchronization with the informative systems already in place, with the monitoring networks, and with all the relevant data sources. In particular, the system will offer the possibility of implementing efficient remote control schemes for the pumping installations.*

## **2.2 OBIETTIVI REALIZZATIVI (OR) E ATTIVITÀ**

**OBIETTIVO REALIZZATIVO: OR1: Water-energy nexus per l'efficiamento energetico nei processi di distribuzione idrica**

**Tipo di attività:**

- Ricerca Industriale

**Soggetti coinvolti:**



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)
- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)
- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)
- APPHIA SRL
- IA.ING SRL
- ABBANOVA SPA
- Acquedotto Pugliese S.p.A.

**Localizzazione:**

- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.) - Eng Palermo, Palermo (Palermo)
- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.) - PoliBA, Bari (Bari)
- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.) - Dipartimento Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento, Lecce (Lecce)
- APPHIA SRL - Apphia, Lecce (Lecce)
- IA.ING SRL - IA.ING SRL, Lecce (Lecce)
- ABBANOVA SPA - Potabilizzatore Truncu Reale, Sassari (Sassari)
- Acquedotto Pugliese S.p.A. - Acquedotto Pugliese S.p.A., Bari (Bari)

**Durata in mesi:**

18

**Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo**

Questo OR costruisce le basi di contesto del progetto, analizzando le opportunità emergenti in ambito di water-energy nexus e modellando la base di conoscenza condivisa in termini di processi operativi e decisionali, in funzione di fattori normativi, economici ed ambientali.

Att. 1.1 - Water-energy nexus: contesto e opportunità

Verrà effettuata una analisi di mercato con l'obiettivo di produrre una SWOT Analysis del water-energy nexus, con particolare riferimento alla tematica "energy for water", ovvero, l'utilizzo dell'energia nei servizi di gestione idrica, con un particolare focus sui processi di trasporto e distribuzione. Analizzando i principali documenti strategici e tecnici presenti in letteratura a livello nazionale ed internazionale, sarà possibile identificare i progressi tecnologici, di governance e best-practise in tale ambito.

Att. 1.2 - Mappatura dei processi operativi e decisionali nell'ambito delle reti di adduzione e distribuzione idrica. (RI)

Modellazione in notazione standard i processi operativi e decisionali, includendo informazioni quali di attori coinvolti, documenti, sistemi e flussi informativi. Nella modellazione si terrà conto di diversi aspetti: uso della rete idrica e delle sue infrastrutture di comunicazione e di monitoraggio/controllo, consumo di energia, performance ambientali, modello idraulico, attori coinvolti, sistemi informatici coinvolti, interazioni tra attori e sistemi, flussi di informazioni e di dati. La mappatura dei processi faciliterà la comprensione dei possibili impatti di alternative operative e di pianificazione sui suddetti aspetti. Ciò fornirà indicazioni per la formulazione analitica degli obiettivi gestionali per gli OR2, OR3 e OR4. La mappatura potrà utilizzare gli oggetti modellati nell'attività 1.3.

Att.1.3 – Definizione dell'ontologia della rete idrica (RI)

Definizione dell'ontologia della rete idraulica e dei suoi componenti in termini di attributi, quali caratteristiche tecnico-idrauliche, topografiche, di valutazione energetica e di valutazione economica (costi e proiezione temporale). Sarà definito un vocabolario comune composto dalle diverse entità, quali ad esempio il "sensore" (es. sensore di portata, pressione, ecc.), l'"attuatore" (es. pompa tradizionale e a giri variabili, ecc.) e le relazioni tra di essi. Tale attività è finalizzata all'integrazione e gestione ottimizzata



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

delle informazioni all'interno del sistema di supporto decisionale.

Verranno modellati gli scenari per la simulazione di varie configurazioni del sistema dai diversi punti di vista (es. idraulico, energetico, di produzione di CO<sub>2</sub>, economico). Saranno identificate diverse tipologie di scenari tecnicamente plausibili come, ad esempio, l'aggiunta di alcuni impianti di produzione di energia rinnovabile per autoconsumo, il posizionamento di una rete di sensori, la sostituzione di alcune pompe o l'adozione di nuove strategie di pompaggio. Per ciascuna tipologia di scenario, saranno definiti gli indicatori più appropriati per consentire all'utente di effettuare valutazioni di tipo energetico e di produzione di CO<sub>2</sub>. Gli scenari, che potranno prevedere combinazioni qualsiasi di modifiche alla rete, potranno essere descritti sulla base della mappatura delle attività 1.2 e 1.3.

Att. 1.5 - Definizione dell'architettura di riferimento del DSS

A partire dai risultati dell'Att1.2 verranno definite le componenti funzionali del sistema. Di particolare importanza saranno le componenti per l'ottimizzazione energetica (sia per le reti di adduzione che di distribuzione), le componenti di gestione delle fonti di energia rinnovabile e la componente di presentazione dati. Per tutte le componenti definite nel sistema, verranno individuate le modalità di comunicazione e interazione. Inoltre verranno individuate le tipologie di fonti dati esterne che il sistema necessita e verranno proposte delle strategie di integrazione. Inoltre verranno definite le modalità di federazione fra più gestori di reti idriche.

*This WP builds the contextual foundations of the project, analyzing emerging water-energy nexus opportunities and shaping the shared knowledge base in terms of operational, normative and decision-making processes, depending on economic and environmental factors.*

*Task 1.1 - Water-energy nexus: context and opportunities*

*A market analysis will be carried out with the aim of producing a SWOT Analysis of the water-energy nexus, with particular reference to the topic "energy for water", i.e. the use of energy in water management services, with a particular focus on the transport and distribution processes. By analyzing the main strategic and technical documents available in literature at national and international level, it will be possible to identify technological advances, governance and best practices in this field.*

*Task 1.2 - Decision and Operational Process Mapping for Water Supply.*

*Modeling following standard notation of operational and decision processes, including information such as involved actors, documents, systems, and information flows. During the modeling, it will taken into account different aspects: the use of the water network and its communication and monitoring / control infrastructure, energy consumption, environmental performance, hydraulic model, involved actors, involved IT systems, actors and systems interactions, information and data. Based on the model, it is possible to carry out process simulations in order to measure the impacts of changes to the process itself. The mapping can use the objects modeled in Task 1.3.*

*Task 1.3 – Definition of an ontology for water supply.*

*Definition of the hydraulic network ontology and its components in terms of attributes, such as technical-hydraulic, topographic, energy evaluation and economic evaluation (cost and time projection). A common vocabulary composed of different entities, such as "sensor" (e.g. flow rate sensor, pressure, etc.), "actuator" (e.g. traditional pump, variable speeds, etc.) and relationships between them. This activity is aimed at optimized integration and management of information within the decision support system.*

*Task 1.4 – Multiple scenario definition and energy-economic model.*

*Based on the outputs of the previous activities, standard scenarios will be modeled in order to simulate*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*system configuration conditions from various points of view (hydraulic, energy, economic, ...). Various possible alternative scenarios will be described for network configuration, such as adding some renewable energy production facilities to self-consumption, positioning a network of sensors, replacing some nodal elements such as pumps. Scenarios, which may include combinations of any changes to the network, may be described on the basis of mapping given by activities 1.2 and 1.3. The current activity will include the definition of the most appropriate indicators to empower the user, making it possible for him make assessments about energy and CO2 production.*

*Task 1.5 – DSS reference architecture*

*Starting from the results of Task 1.2, the functional components of the system will be defined. Particularly important will be the components for energy optimization (both for grid and distribution networks), renewable energy management components and the data presentation component. For all components defined in the system, communication and interaction modes will be identified. In addition, the types of external data sources that the system needs will be identified and will be proposed for integration strategies. Moreover, the federation rules will be defined among several water network operators.*

### **Conoscenze, moduli, elementi componenti, risultati già disponibili o acquisibili**

Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. si occupa da tempo di fornire servizi e tecnologie per l'utilities management. Da ciò ha ricavato una grande esperienza e conoscenza del mercato delle water ed energy utilities e delle tecnologie ad esso connesse. Ha cominciato a occuparsi di utility nel 1980, maturando competenze e conoscenze tecnologiche e di business uniche per un partner IT, che riesce a trasferire nelle proprie soluzioni con continuità e con un approccio innovativo. Tale approccio consente ad Engineering di accogliere ed integrare facilmente nelle proprie soluzioni, sia le nuove esigenze di business che le norme di regolamentazione del settore. L'esperienza maturata sul campo e la conoscenza del mercato consente quindi di comprendere ed analizzare punti di forza, punti di debolezza minacce ed opportunità del water-energy nexus.

Engineering è membro fondatore del progetto europeo FIWARE. FIWARE (<https://www.fiware.org>) nasce, nel 2011, come il risultato di una collaborazione pubblico-privato tra la Commissione europea e il settore privato. Fornisce componenti software generici (Generic Enabler), in grado di supportare e velocizzare lo sviluppo di applicazioni su diversi settori applicativi. La grande esperienza di Engineering nell'ambito della systems integration acquisita anche in tale progetto, consentirà di produrre soluzioni architetture modulari e scalabili.

Le competenze in modellazione di sistemi complessi con particolare riferimento al livello campo (sensoristica e sistemi di attuazione) saranno messe a disposizione dal partner Apphia. Attività di modellazione sono infatti già state espletate in svariati ambiti, da quello navale, dell'acquacoltura, a quello delle reti idriche e della logistica avanzata, anche in condizioni di harsh environment.

Dal Progetto LAMRECOR ([www.lamrecor.it](http://www.lamrecor.it)) saranno messe a disposizione le conoscenze maturate per la gestione degli accessi ai dispositivi e alle relative informazioni (stato, warning/allarmi ad essi eventualmente associati), la localizzazione all'interno di mappe geo-referenziate e la gestione del controllo remoto.

L'esperienza maturata durante il Progetto SEA ([www.clustersea.it](http://www.clustersea.it)) sarà messa in campo per la definizione degli attributi necessari alle attività di raccolta, elaborazione e rappresentazione ottimizzata di dati provenienti da numerose fonti eterogenee.



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Le conoscenze interdisciplinari di ingegneria gestionale, ingegneria dei sistemi, ingegneria civile oltre alla conoscenza delle tecniche di modellazione di processi con linguaggi formali tipo BPMN possedute da Università del Salento ed Apphia saranno utilizzate nella mappatura dei processi operativi e decisionali nell'ambito delle reti di adduzione e distribuzione idrica. Tale mappatura potrà avvenire utilizzando sia software su licenza che software free. Le conoscenze di Process Management, di analisi dei costi e dei rischi, gestione del rischio e di modelli per proiezioni economiche, integrate da conoscenze di ingegneria dei sistemi, idraulica ed energetica, possedute dal partenariato, saranno utilizzate tra l'altro, per la definizione degli scenari possibili e del modello energetico-economico associato. Tra le competenze metodologiche si annoverano: Business Process Modelling and Simulation, Business Process Management, proiezioni economiche, modellazione e gestione del rischio, progettazione basi di dati. Tra le competenze metodologiche: Signavio, Bonita, ARIS, bpmn.io, MySQL, PostgreSQL, pgAdmin. Tra i linguaggi di modellazione: BPMN, UML.

AQP e ABBANOVA contribuiranno alle Att. 1.2 di mappatura dei processi decisionali nelle reti di approvvigionamento e distribuzione idrica, mettendo a disposizione la loro competenza ed esperienza gestionale su sistemi diversi. Ciò consentirà di coniugare esigenze specifiche all'interno di processi standardizzati, che saranno la base per lo sviluppo delle successive fasi del progetto.

*Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. has been in the business for some time to provide services and technologies for utilities management. From this the company has gained a great deal of experience and knowledge of the water and energy utilities market and related technologies. It began to deal with utilities in the 1980s, gaining unique technological and business expertise and knowledge as an IT partner, which was successful in transferring its solutions in a continuous and innovative way. This approach allows Engineering to easily accommodate and integrate into its own solutions, both new business needs and regulatory standards in the industry. The experience gained on the field and the knowledge of the market enables us to understand and analyze strengths, weaknesses, and opportunities for water-energy nexus.*

*Engineering is a founding member of the European FIWARE project. FIWARE (<https://www.fiware.org>) was born in 2011 as the result of a public-private partnership between the European Commission and the private sector. It delivers generic software components (Generic Enabler) which can support and speed up application development across different application areas. The great experience in the field of system integration gained by Engineering, even in FIWARE project, will also enable the production of modular and scalable architectural solutions.*

*Apphia will provide expertise in modeling complex systems with particular reference to field level (sensory and implementation systems). Apphia has already done modeling activities in a wide range of fields, including naval, aquaculture, water networks and advanced logistics, even under critical conditions.*

*Apphia will provide the knowledge gained in the project LAMRECOR ([www.lamrecor.it](http://www.lamrecor.it)) for managing access to devices and related information (status, warning / alarms possibly associated with them), localization within geo-referenced maps and remote control management.*

*The experience gained during the SEA Project ([www.clustersea.it](http://www.clustersea.it)) will be set up to define the attributes needed for optimized collection, processing and representation of data from many heterogeneous sources.*

*Knowledge on Management, System and Civil Engineering, in addition to the expertise in process modeling techniques with formal notations such as BPMN, possessed by the University of Salento and Apphia, will be applied to operational and decision process mapping of water supply. This activity can be supported by free or licensed software either. Skills and expertise on Process Management, system and cost analysis, risk management and economic projections, as well as system, hydraulic and energy engineering will be also applied to the definition of Scenarios and the energetic-economic model associated. The methodological*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*competence of the partners includes: Business Process Modeling and Simulation, Business Process Management, economic projections, risk modeling and assessment, database design. Technical competence: deep knowledge of Signavio, Bonita, ARIS, bpmn.io, MySQL, PostgreSQL, pgAdmin. Modelling languages and notations known: BPMN, UML.*

*AQP and ABBANOVA will provide their expertise and management experience on different systems in order to carry on the task 1.2 about mapping processes for water supply and distribution. This will allow combining requirements from specific contexts within standardized processes, which will be the basis for the next phases of the project.*

### **OBIETTIVO REALIZZATIVO: OR2: Supporto all'allocazione efficiente dell'approvvigionamento idrico da fonti multiple**

#### **Tipo di attività:**

- Ricerca Industriale

#### **Soggetti coinvolti:**

- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)
- IA.ING SRL
- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA
- Acquedotto Pugliese S.p.A.

#### **Localizzazione:**

- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.) - PoliBA, Bari (Bari)
- IA.ING SRL - IA.ING SRL, Lecce (Lecce)
- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA - Polo Universitario di Pescara, Pescara (Pescara)
- Acquedotto Pugliese S.p.A. - Acquedotto Pugliese S.p.A., Bari (Bari)

#### **Durata in mesi:**

30

#### **Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo**

L'OR intende sviluppare processi innovativi per l'analisi e supporto alla decisione che consenta di determinare le proporzioni ottimali di risorsa idrica da ciascuna fonte, considerando il contenuto specifico di energia ed emissioni di CO2 associato al volume d'acqua unitario. Ciascuno scenario di allocazione ottimale sarà ottenuto dalla soluzione di un problema di ottimizzazione a più obiettivi finalizzato a minimizzare il consumo energetico e le emissioni di CO2 alla scala di sistema. Inoltre le soluzioni dovranno verificare vincoli di servizio (es. dotazione idrica e pressione di consegna ai centri di consumo), inerenti la capacità idraulica degli impianti (volume dei serbatoi di accumulo, impianti a pompaggio etc.) ovvero dalla disponibilità delle diverse fonti idriche, anche variabile nel tempo.

Att. 2.1 - Rappresentazione di schemi di approvvigionamento, fonti e centri di consumo

Definizione di una strategia per rappresentare gli schemi di approvvigionamento da fonti multiple adattabile a diversi contesti e diverse tipologie di fonti, nonché scalabile rispetto al numero di centri di consumo. Tale rappresentazione sarà, infatti, funzionale a definire le variabili decisionali e i vincoli per il problema di ottimizzazione energetica. Il modello idraulico della rete di adduzione costituirà lo strumento chiave per analizzare il funzionamento globale del sistema, consentendo di introdurre elementi impiantistici e vincoli operativi, in un approccio fisicamente basato.



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

#### Att. 2.2 - Vincoli operativi e di disponibilità della risorsa

La strategia oggetto dell'OR2 permetterà l'introduzione di vincoli di vario tipo, anche variabili nel tempo. In particolare, l'emungimento da pozzi ha impatto sulla disponibilità di risorsa idrica sotterranea. Pertanto, oltre ai vincoli normativi, l'ottimizzazione dei pompaggi da falda non può prescindere dalla previsione dei limiti tecnici di attingimento da pozzi, soprattutto nei casi di falde effimere o superficiali, con dinamiche di ricarica stagionali. Per le aree laddove non fossero già disponibili modelli a tale scopo, in questa attività saranno sviluppati modelli sintetici che determinino, in funzione delle precipitazioni e dei dati disponibili sui prelievi, le alterazioni del livello di falda. Essi potranno essere sviluppati mediante approcci data-driven su dati storici di freatimetria, emungimento e precipitazioni meteoriche. La definizione dei vincoli potrà essere integrata con conoscenze sito-specifiche riguardanti i possibili rischi connessi al sovra-emungimento (es. intrusione salina in prossimità di aree costiere).

#### Att. 2.3 - Metodologia di supporto all'approvvigionamento idrico efficiente da fonti multiple

Il problema sarà formulato come ottimizzazione a più obiettivi e vincolata. Gli obiettivi riguarderanno la minimizzazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e del consumo energetico associati a prelievo-trattamento-trasporto, anche in base agli output dell'OR1. Le soluzioni, dovranno verificare vincoli tecnici relativi alla capacità massima degli impianti di prelievo-trattamento-trasporto, alle esigenze di servizio, ad esempio in termini di dotazione idrica e pressione sufficiente, nonché di disponibilità delle fonti. Il modello idraulico avanzato permetterà, altresì, di simulare in modo affidabile sia i processi di riempimento/svuotamento di serbatoi di accumulo che strategie di pompaggio efficienti, permettendo anche di valutare realisticamente scenari di utilizzo di pompe a giri variabili controllate in tempo reale.

Seguendo un approccio pragmatico di supporto alla decisione, le variabili di decisione saranno codificate come variabili discrete coerentemente con le alternative tecniche esistenti. La ricerca delle configurazioni più efficienti di alimentazione da fonti multiple avverrà mediante algoritmi di ottimizzazione multi-obiettivo per problemi combinatori e discreti.

*The optimal allocation of water supply rates from multiple sources to each consumption centre is one of the purposes of the project. This WP aims at developing innovative processes for the analysis and decision support to determine the optimal proportion of water resource from each source, considering the specific energy content and CO<sub>2</sub> emissions associated with each unit water volume. Each optimal allocation scenario will be achieved by solving a multi-purpose optimization problem aimed at minimizing energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions considering the system as a whole. In addition, the solutions will match service constraints (e.g. water supply and delivery pressure to consumer centres), related to the hydraulic capacity of the plants (e.g. volume of storage tanks, pumping systems etc.) and the time-varying availability of the various water sources.*

##### *Task 2.1 - - Representation of water supply schemes, sources and water consumption centres*

*Development of a strategy to represent water supply schemes from multiple sources that can be adaptable to different contexts including different types of sources, as well as scalable with respect to the number of consumption centres. This representation will be useful in defining decision variables and constraints for the energy optimization problem. The hydraulic model of the supply network will be the key tool for analysing the overall system operation, allowing defining asset elements and operating constraints in a physically based approach.*

##### *Task 2.2 - Operational constraints and water resource availability*

*The strategy in WP2 will allow the introduction of various kinds of constraints, even time-varying. In particular, pumping from wells has an impact on the availability of groundwater resources. Therefore, in addition to regulatory restrictions, optimization of pumping from wells cannot be separated from the assessment of technical limitations of groundwater exploitation, especially in cases where pumping occurs*





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*from ephemeral or surface aquifers, with seasonal trends. For areas where such kind of models are not already available, synthetic models will be developed in this activity, which will determine the alterations (e.g. seasonal) of the groundwater level based on rainfall and available data on withdrawals. Historical data will be used to develop data-driven models. The definition of constraints will be also integrated with possible site-specific knowledge of the risks associated with groundwater over-exploitation (e.g. saline intrusion in coastal areas).*

*Task 2.3 – Decision support methodology for efficient water supply from multiple sources*

*The technical problem will be formulated as multi-objective constrained optimization one. The objectives will be the minimization of CO2 emissions and energy consumption associated with water harvesting, treatment and transport. The solutions should match technical constraints on the maximum hydraulic capacity of the system; service requirements, as for example water request and sufficient pressure at each water consumption centre; as well as the availability of water sources. To this end, the advanced hydraulic model will be able to reliably simulate filling/emptying processes of storage tanks and efficient pumping strategies, also using inverters.*

*Following a pragmatic approach to decision support, decision variables will be encoded as discrete variables in order to be consistent with real technical alternatives. The search for more efficient water supply configurations from multiple sources will be accomplished through multi-objective optimization algorithms suited for discrete and discontinuous problems.*

### **Conoscenze, moduli, elementi componenti, risultati già disponibili o acquisibili**

La realizzazione dell'OR2 si articola di tre attività principali, per ciascuna delle quali saranno integrati elementi di conoscenza e strumenti esistenti all'interno di innovazioni di processo finalizzate alla definizione razionale ed efficiente di schemi di approvvigionamento da fonti multiple per ciascun centro di consumo.

La rappresentazione del sistema nel suo comportamento globale (Att. 2.1) si baserà sul modello idraulico, fisicamente basato, e avanzato rispetto a quelli creati per finalità di progetto/verifica delle reti idrauliche. In particolare, sarà utilizzato il modello idraulico implementato nella piattaforma WDNNetXL che sarà resa disponibile a titolo gratuito da IDEA-RT s.r.l., stakeholder di progetto. Tale modello integra caratteristiche irrinunciabili per supportare azioni gestionali e non tutte presenti in altri strumenti software commerciali. In particolare, con riferimento alle peculiarità dei sistemi di adduzione, tale modello permette:

- la simulazione di tutti i dispositivi idraulici, tra cui valvole di regolazione o intercettazione a controllo sia locale che remoto;
- la simulazione di pompe a giri fissi o variabili a controllo sia locale che remoto;
- la simulazione stabile di fenomeni di riempimento/svuotamento di serbatoi di accumulo, anche idraulicamente vicini.

Il sistema WDNNetXL, rappresenterà la piattaforma di integrazione, implementazione e test dello strumento di analisi degli schemi di approvvigionamento in presenza di fonti multiple, ovvero dello strumento di supporto all'allocazione ottimale dell'approvvigionamento di fonti multiple per ciascun centro di consumo. Il team POLIBA e IA.ING integreranno le rispettive competenze di modellazione idraulica di tali sistemi e di conoscenza degli schemi di funzionamento alla scala reale.

La definizione dei vincoli inerenti lo smungimento da falda (Att.2.2) permetterà di considerare l'impatto dei pompaggi sulla risorsa. L'analisi utilizzerà un approccio data-driven, che fornirà modelli sintetici della dinamica di ricarica-sfruttamento della falda sulla base di dati storici di freatimetria, precipitazioni e prelievi. In particolare saranno utilizzate tecniche di tipo ibrido che integrano metodi di regressione numerica classica con strategie di tipo evolutivo che permettono di introdurre elementi di conoscenza



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

pregressa sul fenomeno e restituiscono espressioni simboliche dei modelli, anch'esse validabili fisicamente oltre che mediante indicatori statistici. I partner coinvolti nell'OR2, e in particolare POLIBA e UNICH, possiedono le competenze di hydroinformatic necessarie per condurre tali attività nonché esperienza nell'analisi delle dinamiche di ricarica della falda anche mediante data modelling.

Lo sviluppo di una metodologia flessibile e scalabile a supporto della pianificazione ottimale da parte dei gestori (Att.2.3) integrerà la rappresentazione di sistema e dei vincoli sviluppati nella prima fase in un processo di ottimizzazione a più obiettivi. I partner POLIBA e IA.ING possiedono competenze di integrazione di modelli idraulici all'interno di algoritmi di ottimizzazione multi-obiettivo e vincolati, a supporto alla gestione di reti di idrauliche. A tale scopo il team POLIBA utilizzerà gli strumenti di ottimizzazione già presenti nella piattaforma WNetXL, i quali saranno ulteriormente adattati alle esigenze delle specifico problema tecnico-gestionale.

AQP parteciperà a questo OR apportando competenze di carattere tecnico e gestionale, utili soprattutto a definire e validare sin dalle prime fasi del progetto, la rappresentazione degli schemi di approvvigionamento e, in particolare, le interazioni funzionali tra grandi vettori, bacini di accumulo, pozzi e sistemi di pompaggio. La conoscenza tecnica dei tecnici di AQP permetterà, altresì, di definire vincoli operativi coerenti con la complessità dei sistemi alla scala reale.

*The achievement of the WP2 consists of three main activities, each incorporating elements of previous knowledge and tools within innovative processes aimed at identifying rational and efficient water supply schemes from multiple sources.*

*The representation of the system in its global behaviour (T2.1) will be based on a physically based hydraulic model, which is advanced compared to those commonly adopted for design/verification. In particular, the hydraulic model implemented on the WNetXL platform will be used, which will be provided for free by IDEA-RT s.r.l. as a project stakeholder. This model integrates key features to support management actions, not all included together in other commercial software tools. In particular, with reference to the peculiarities of the water supply systems, this model include the following features*

- *Simulation of all hydraulic devices, including gate valves and control valves, accounting for both classic (local) and remote real-time control schemes;*
- *Simulation of pumps with fixed or variable speed (driven by inverter) also controlled by remote sensors;*
- *Stable and robust simulation of filling/emptying processes at water tanks, without incurring into instabilities due to hydraulic proximity between multiple tanks.*

*The WNetXL system will provide the platform for the integration, deployment and testing of tools for analysing the water supply schemes and support the optimal allocation of water from multiple sources at each water consumption centre. The POLIBA team and IA.ING will integrate their skills on hydraulic modelling of water supply networks and the knowledge of many actual operating systems.*

*The definition of constraints on pumping from groundwater (A2.2) will allow accounting for the impact on water resources. The analysis will use a data-driven approach, which will provide synthetic models for the recharge-exploitation dynamics on the basis of historical data of water, rainfall and withdrawals. In particular, hybrid techniques will be used, integrating classical numerical regression methods with evolutionary strategies that allow introducing prior knowledge on the phenomenon and return symbolic model expressions, which can be validated form physical perspective as well as through statistical indicators. The partners involved in the WP2, and in particular POLIBA and UNICH, possess the hydroinformatics skills to carry on such activities and experience in the analysis of the groundwater dynamics, also using means of data modelling.*

*The flexible and scalable methodology to support optimal planning of water supply schemes (T2.3) will integrate the system representation and constraints developed in the first phase in a multi-objective optimization process. POLIBA and IA.ING have the expertise to integrate hydraulic models into multi-objective constrained optimization algorithms to support the management of hydraulic networks. To*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*do this, the POLIBA team will exploit optimization utilities already available in the WNetXL platform, which will be further adapted to match the specific technical-management needs.*

*AQP will contribute on this OR providing technical and managerial skills that are useful for defining and validating the representation of water supply schemes since the early stages of the project. In particular, AQP will provide information on the functional interactions between major water carriers, reservoirs, wells, pumping systems and water consumption centres. The technical skills of AQP technicians will also allow defining operational constraints consistent with the complexity of systems at the real scale.*

**OBIETTIVO REALIZZATIVO: OR3:Supporto alla gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di adduzione e distribuzione**

**Tipo di attività:**

- Ricerca Industriale

**Soggetti coinvolti:**

- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)
- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA
- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA
- Acquedotto Pugliese S.p.A.

**Localizzazione:**

- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.) - PoliBA, Bari (Bari)
- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA - Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione, Milano (Milano)
- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA - Università degli Studi di Milano - Bicocca c/o Politecnico di Bari 2, Bari (Bari)
- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA - Polo Universitario di Pescara, Pescara (Pescara)
- Acquedotto Pugliese S.p.A. - Acquedotto Pugliese S.p.A., Bari (Bari)

**Durata in mesi:**

30

**Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo**

Questo OR intende sviluppare processi innovativi per analisi e supporto alla gestione operativa dei pompaggi (pump scheduling) ovvero alla manutenzione/riqualificazione di sistema, mirati al contenimento dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Tali strumenti saranno sviluppati parallelamente per le reti di adduzione e per quelle di distribuzione, in coerenza con le loro peculiarità tecniche.

**Att. 3.1 – Analisi dei pompaggi in reti di adduzione idrica**

Definizione di una metodologia di analisi per la diagnosi del sistema di pompaggio in reti di adduzione basata sul modello idraulico avanzato dell'intera rete di adduzione. L'analisi consentirà di rilevare elementi di inefficienza tra cui, ad esempio, vincoli di servizio eccessivamente conservativi (es. volume residuo nei serbatoi di accumulo) o pompe con rendimenti complessivi eccessivamente bassi. Inoltre, l'analisi permetterà di studiare possibili soluzioni di riqualificazione (es. sostituzione di pompe) valutando gli impatti alla scala di sistema.

**Att. 3.2 - Supporto alla gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di adduzione idrica**



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Sviluppo di una metodologia finalizzata a definire alternative per il miglioramento dell'efficienza energetica e delle emissioni di CO<sub>2</sub> legati ai pompaggi. Le variabili decisionali saranno di tipo infrastrutturale (es. riqualificazione di impianti di pompaggio) e di tipo operativo (ad es. pump scheduling, utilizzo di pompe a giri variabili). Il problema sarà formulato e risolto come ottimizzazione multi-obiettivo, finalizzato alla minimizzazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e del consumo energetico associati a prelievo-trattamento-trasporto, e basato sulla modellazione idraulica avanzata.

Att. 3.3 – Analisi dei pompaggi in reti di distribuzione idrica

Sviluppo di una metodologia strutturata di analisi delle reti di distribuzione che consenta di stimare i consumi energetici e le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute sia al pompaggio che alle perdite idriche reali distribuite nel sistema, effetto combinato del deterioramento infrastrutturale e del regime pressorio. Tale analisi sarà basata sul modello idraulico avanzato e permetterà di identificare le cause di inefficienza legate sia alle pratiche gestionali in essere che alle peculiarità del sistema (es. deterioramento, inefficienza in ciascuna componente degli impianti di pompaggio).

Att. 3.4 - Supporto alla gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di distribuzione idrica

Sviluppo di una metodologia di supportare alla gestione energetica delle reti di distribuzione alimentate mediante pompaggio in rete. Diversi scenari gestionali seguiranno la soluzione di un problema di ottimizzazione a più obiettivi tra cui, ad esempio, la minimizzazione del consumo energetico e delle emissioni di CO<sub>2</sub> legate al pompaggio e alle perdite idriche a fronte del soddisfacimento dei requisiti del servizio di fornitura idrica alle utenze. Le variabili di decisione includeranno elementi operativi (pump scheduling) e/o possibili interventi strutturali di riqualificazione (es. sostituzione/installazione di pompe, anche con numero di giri variabili controllato in (near) real-time).

Nel corso di questa attività si esplorerà anche l'utilizzo di tecniche basate sul Reinforcement Learning, nella prospettiva di addestrare un agente software nella definizione, online, di strategie di pompaggio ottimali a supporto del Gestore.

Att. 3.5 – Previsione della domanda a varie scale temporali

In questa attività verranno progettati e sviluppati approcci data-driven, basati sul Machine Learning (time series clustering e time series forecasting), per l'identificazione e la caratterizzazione dei pattern tipici di domanda, nonché per la loro previsione a differenti orizzonti temporali, ad esempio stagionali. L'identificazione di tali pattern rappresenta una condizione al contorno necessaria per determinare la gestione ottimale dei pompaggi per reti di distribuzione idrica per diversi scenari di consumo.

*This WP aims at developing innovative processes for analysis and decision support operation (pump scheduling) and maintenance/upgrading of pumping systems aimed at reducing energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions. Such processes will be developed in parallel for water supply systems and water distribution networks, consistently with their technical peculiarities.*

*Task 3.1 - Analysis of pumping in water supply networks*

*Definition of a methodology for the analysis of pumping in water supply systems, integrating both asset (infrastructure) and operational information into an advanced hydraulic model of the supply system as a whole. The analysis will enable to detect possible inefficiencies including, for example, excessively conservative service constraints (e.g. residual volume in storage tanks) or pumps with low efficiency. In addition, the analysis will enable studying possible upgrading actions (e.g. replacing a pump) by assessing the relevant impacts on the supply system as a whole.*

*Task 3.2 – Decision support for optimal management of pumping systems for water supply networks*

*Development of a methodology aimed at defining alternatives for improving energy efficiency and CO<sub>2</sub>*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*emissions of pumping system. The decision-making variables will include both asset (e.g. upgrade of pumps) and operational (e.g. pumping scheduling, use of variable speed pumps) alternatives. The problem will be formulated and solved as multi-objective optimization, aimed at minimizing CO2 emissions and energy-consumption associated with water harvesting treatment and transport, and will be based on an advanced hydraulic model.*

*Task 3.3 - Analysis of pumping in water distribution networks*

*Development of a structured methodology for the analysis of water distribution networks in terms of energy efficiency and CO2 emissions. Such analysis will account for the impact of pumping systems and the real water losses through the pipeline due to the joint effect of infrastructure deterioration and pressures regime. This analysis will be based on the advanced hydraulic model, already available in the WNetXL platform, and will enable to identify possible causes of inefficiencies related to current operation and/or system peculiarities (e.g. asset deterioration).*

*Att. 3.4 – Decision support for the optimal management of pumping systems in water distribution networks*

*Development of a methodology aimed at supporting the energy management of water distribution networks fed through direct pumping in the network. The solutions of a multi-objective constrained optimization problem will provide alternative management scenarios. The objective functions of the optimization problem will include the minimization of energy consumption and CO2 emissions related to pumping and water losses, while matching the water demands of consumers. The decision variables will include pump scheduling and/or possible structural maintenance/upgrading (e.g. pump replacement, or variable speed pumps driven by inverter).*

*This activity will also explore the use of techniques based on Reinforcement Learning techniques, which can train a software agent in the perspective online definition of optimal pumping strategies to support the Manager.*

*Task 3.5 - Forecast of demand patterns at various time scales*

*In this activity, data-driven approaches, based on time-series clustering and time-series forecasting, will be designed and developed for the identification and characterization of typical patterns of water demand, as well as for their prediction at different time horizons (e.g. seasonal). The identification of these patterns is a necessary boundary condition for determining the optimal pumping management for water distribution networks.*

### **Conoscenze, moduli, elementi componenti, risultati già disponibili o acquisibili**

Questo OR propone lo sviluppo di strategie di gestione ottimale degli impianti di pompaggio, distinguendo, in un approccio pragmatico orientato a supportare scelte ingegneristiche, le reti di adduzione da quelle di distribuzione alimentate da pompe per le loro peculiarità tecniche.

In entrambi i casi, sia l'analisi degli scenari attuali che la ricerca di soluzioni ottimali utilizzerà la rappresentazione fisicamente basata del sistema mediante il modello idraulico avanzato già implementato nella piattaforma WNetXL. Tale modello, infatti, presenta caratteristiche necessarie all'analisi energetica dei sistemi di adduzione e distribuzione tra cui i principali sono qui riassunti.

- Modellazione di tutte le componenti di domanda in funzione della pressione disponibile in rete, necessarie ad analizzare realisticamente la capacità idraulica dei sistemi, nonché possibili condizioni di insufficienza di pressione, ad esempio conseguenti all'implementazione ipotetica di alternative gestionali durante la ricerca di soluzioni efficienti.

- Modellazione delle perdite idriche reali distribuite lungo le condotte, presenti soprattutto nelle reti di distribuzione, non ancora identificate o non identificabili, e funzione della pressione. Tali perdite, poiché



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

occulte, producono grandi volumi di acqua persa durante un ciclo operativo annuale e ad esse è associato consumo di energia ed emissioni di CO<sub>2</sub>. Inoltre, è noto che tali perdite inducono l'accelerazione del deterioramento delle condotte, ovvero l'incremento del tasso naturale di crescita delle perdite in rete.

- Simulazione del funzionamento di dispositivi idraulici quali valvole di regolazione/intercettazione e pompe a giri fissi o variabili anche a controllo remoto in (near) real-time. Quest'ultimo requisito è, infatti, di grande rilevanza per supportare i Gestori nell'implementazione di schemi avanzati che sfruttino le innovazioni dell'ICT nel settore idraulico.

- Simulazione robusta e stabile dei fenomeni di riempimento/svuotamento di serbatoi di compenso urbano, necessaria a stimare l'efficacia ed efficienza di alcune strategie di controllo dei pompaggi.

La piattaforma WNetXL sarà reso disponibile per il progetto da IDEA-RT s.r.l. e il team POLIBA ha le competenze necessarie all'utilizzo dei codici di calcolo necessari alle attività di progetto nell'OR3. Inoltre POLIBA, IA.ING e UNICH hanno competenze inerenti sia l'analisi di reti idrauliche di addizione e distribuzione che lo sviluppo di strategie di ottimizzazione gestionale finalizzata all'incremento di efficienza nel servizio, al contenimento dei consumi energetici e delle perdite idriche.

UNIMIB e CMR hanno competenze specifiche nell'ambito della previsione della domanda a varie scale temporali e hanno sviluppato alcuni servizi digitali che lavorano su dati orari e su una finestra di previsione di 24 ore. L'obiettivo è estendere tale framework su scale temporali diverse e per orizzonti temporali qualsiasi. I suddetti partner hanno inoltre competenze specifiche nell'ambito del Reinforcement Learning per l'ottimizzazione di sistemi di pompaggio in reti idriche sia in altri contesti (ottimizzazione impianti produttivi, gestione magazzino, financial trading strategies, ecc.).

*This WP aims at developing optimal management strategies of pumping systems, distinguishing, in a pragmatic approach geared to supporting technical activities, the water supply networks from water distribution systems fed directly by pumping systems, showing different technical peculiarities.*

*In both cases, the analysis of current operating scenarios and the search for optimal alternative solutions will use a physically based system representation through the advanced hydraulic model already implemented on the WNetXL platform. This model, born for management purposes, is advanced if compared to the most common tools for hydraulic simulation that were mainly designed to support the design/verification of systems ex-novo. Indeed the hydraulic model in WNetXL includes many innovative characteristics that are necessary for the analysis of energy efficiency of both water supply and water distribution systems. Some of them are listed below.*

*- Modelling of all demand components as dependent on pressure actually available in the system. Such feature is necessary for the realistic analysis of system hydraulic capacity as well as to consistently simulate pressure deficit conditions (e.g. to verify some candidate system operation alternatives).*

*- Modelling of real water losses, neither identified nor unidentifiable, that depend on pressure, mainly occurring in water distribution networks. Such background and undetected leakages produce large volumes of water losses over an annual operating cycle and are associated with energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions. Moreover, such losses cause the acceleration of pipeline deterioration, thus the increase of the natural rate of rising of real losses.*

*- Simulation of the operation of hydraulic devices such as control or gate valves and fixed or variable speed pumps also controlled from remote sensors. The feature is, in fact, of great relevance to support the implementation of advanced control schemes exploit ICT innovations in the water sector.*

*- Robust and stable simulation of the filling/emptying processes of urban tanks, as a crucial feature to estimate the effectiveness and efficiency of pumping control strategies.*

*The WNetXL platform will be provided by IDEA-RT s.r.l. and POLIBA has the necessary skills to access the relevant codes for the development of project activities in the WP3. In addition, POLIBA, IA.ING and UNICH have competences in the analysis of water supply and water distribution systems as well as in the development of management optimization strategies.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*UNIMIB and CMR have specific competencies in demand forecasting at various time scales and have developed some digital services that work on time data and on a 24 hour preview window. The goal is to extend this framework to different time scales and any time horizons. These partners also have specific competencies in the field of Reinforcement Learning to optimize pumping systems in water and other contexts (production plant optimization, stock management, financial trading strategies, etc.).*

### **OBIETTIVO REALIZZATIVO: OR4: Integrazione con fonti di energia rinnovabile**

#### **Tipo di attività:**

- Ricerca Industriale

#### **Soggetti coinvolti:**

- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)
- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA
- Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna – CRS4 Srl Uninominale
- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA

#### **Localizzazione:**

- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.) - PoliBA, Bari (Bari)
- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA - Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione, Milano (Milano)
- Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna – CRS4 Srl Uninominale - CRS4 Pula, Pula (Cagliari)
- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA - Polo Universitario di Pescara, Pescara (Pescara)

#### **Durata in mesi:**

28

#### **Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo**

L'OR4 valuterà la disponibilità di risorse energetiche rinnovabili attraverso studi numerici svolti con una procedura indietro nel tempo e con modelli in grado di predire il potenziale delle energie rinnovabili. Le analisi indietro nel tempo forniranno informazioni per valutare il potenziale "storico" delle fonti rinnovabili ed eventuali investimenti su di esse. Saranno realizzati modelli degli impianti di generazione energetica sulla base dei risultati ottenuti dalle attività di analisi indietro nel tempo, dai dati storici di produzione e dai dati meteorologici.

##### **Att.4.1 Database di riferimento per l'energia rinnovabile**

Realizzazione di un database di riferimento delle misure reali; i dati saranno presi da stazioni di misura agro-meteo e da impianti a fonte rinnovabile connessi alla rete idrica. Informazioni come temperatura, vento, saranno reperiti per un periodo corrispondente alle analisi numeriche. Saranno incluse le informazioni relative alla produzione energetica di impianti fotovoltaici, mini-eolici e mini-idro. Sarà effettuata una rianalisi e correzione dei dati raccolti per generare un database utile alla calibrazione delle simulazioni numeriche e del sistema previsionale.

##### **Att.4.2 Analisi dei modelli meteorologici**

I modelli meteorologici saranno analizzati per stimare i parametri climatologici su una scala ad alta risoluzione. Differenti modelli di PBL saranno valutati per identificare i migliori parametri e metodi in grado di descrivere le variabili coinvolte nella produzione energetica: radiazione solare, vento, etc. I



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

modelli analizzati saranno comparati con il database di riferimento per valutare le loro incertezze.

**Att.4.3 Analisi delle risorse energetiche indietro nel tempo**

Saranno simulate, con MM5 e WRF, le storie temporali dei parametri climatici in prossimità della rete idrica e vicino ai nodi più energivori. Si produrranno simulazioni numeriche ad alta risoluzione con passi di 10[min] e griglie da 400[m] per una migliore rappresentazione delle orografie complesse e dei parametri climatici vicino al terreno, dove si sviluppano i piccoli impianti rinnovabili. Le simulazioni verranno realizzate con una procedura indietro nel tempo a partire da dati pubblici gratuiti (es. NCEP); il periodo simulato coprirà almeno un anno per una comparazione significativa con il database sperimentale.

**Att.4.4 Sviluppo dei modelli di fitting**

Gli output delle simulazioni indietro nel tempo saranno correlati alle produzioni degli impianti rinnovabili e saranno trattati statisticamente per selezionare le variabili che influenzano la produzione energetica e per identificare il set minimo di parametri meteo che caratterizzano il problema. Successivamente saranno sviluppati modelli matematici per descrivere la produzione energetica.

**Att.4.5 Previsione a breve periodo della risorsa energetica**

Il controllo ottimale dei sistemi idraulici alimentati da fonte rinnovabile richiede una previsione del suo potenziale energetico. Questa attività creerà modelli rappresentativi degli impianti rinnovabili usando le analisi numeriche indietro nel tempo, i dati storici di produzione e le informazioni meteorologiche. I modelli sviluppati saranno usati per post-elaborare i dati pubblici globali del GFS. Le previsioni di produzione energetica saranno l'input per il sistema di ottimizzazione della rete idrica.

**Att.4.6 Analisi della produzione energetica da mini-idro**

Per reti idriche con differenti altimetrie ci possono essere difficoltà con il controllo della pressione. Questo problema e la necessità di un recupero energetico hanno promosso l'uso delle PATs, che consentono di combinare una riduzione della pressione alla generazione elettrica. L'analisi idraulica delle reti di adduzione (Att3.1) permetterà di supportare la collocazione ottimale di tali dispositivi coniugando le esigenze di riduzione di pressione con la massimizzazione della produzione energetica.

*The WP4 will evaluate the availability of renewable sources by numerical studies carried out with a hindcasting procedure and subsequently by forecast models able to predict renewable energy potential.*

*The hindcasting analyses will offer information necessary for the evaluation of the renewable sources potential and of the investments for their installation.*

*Models of power generation plants will be created on the base of the results obtained by hindcasting activities, historical production data and weather data. The obtained models will be used for the forecast estimation of the renewable power generation.*

**T4.1 Reference database for renewable energy**

*This activity involves the realisation of a reference database of real measurements; data will be collected from masts generally present for agro-weather purposes and from renewable plants connected to the water supply. Information as temperature, wind speed, etc. will be collected for a period corresponding to the hindcasting analyses. Information regarding energy production of photovoltaic plants, wind turbines and mini-hydro power plants will be collected. Finally, a data reanalysis and correction will be carried out to generate the database useful to calibrate both the numerical simulations and the short forecast system.*

**T4.2 Meteorological models analysis**

*Meteorological models will be analysed to estimate the climatology parameters on a high resolution scale.*





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*Different PBL models will be evaluated to identify the best parametrisations and methods able to better describe the variables involved in the renewable energy production: i.e. solar radiation, wind speed, etc. The analysed models will be compared with the reference database to evaluate their uncertainties.*

#### *T4.3 Hindcasting assessment of energy resources*

*Time histories of climatic parameters close to the water supply network and near the most energy intensive points will be simulated by using MM5 and WRF. This activity will realise high resolution numerical simulations with 10[min] time step and 400[m] spatial grid. This will better represent complex terrain and climatic parameters near the soil, where the small renewable plants are located. Simulations will be realised by a hindcasting procedure, starting from free public data (e.g. NCEP database); the simulated period will cover at least one year to offer a significant comparison with the experimental database.*

#### *T4.4 Development of fitting models*

*The output of hindcasting simulations will be correlated with power output data coming from existing renewable production plants and will be statistically treated in order to select the main variables that influence the energy production and to identify the minimum set of meteorological parameters that characterise the problem. Successively, mathematical models able to describe the energy production will be developed.*

#### *T4.5 Short term forecasts of the energy resource*

*The optimal control of a water pump system, that use renewable energy sources, needs a forecast of energy production of the available power plants. This activity will realise representative models of the renewable plants by using the results of the hindcasting numerical analysis, the historical data relative to the energy production of every plant and the available experimental meteorological information. The developed models will be used to post-elaborate the public and freely available global GFS data. The energy production forecasts will become the input for an optimisation system of the water supply network.*

#### *T4.6 Analysis of energy production of mini-hydro systems*

*The use of micro-turbines allows energy recovery combining the reduction of the pressure, which may be needed for hydraulic purposes, and the energy generation. The hydraulic analysis of water supply networks (T3.1) will be used to support the optimal location of micro-turbines aimed at match pressure reduction needs while maximizing energy recovery.*

### **Conoscenze, moduli, elementi componenti, risultati già disponibili o acquisibili**

La stima delle potenzialità energetiche derivanti dalle fonti eolica e fotovoltaica verrà effettuata mediante l'applicazione di codici meteorologici di tipo opensource come MM5 e/o WRF. La possibilità di utilizzare tali software per stime, anche su più anni, delle potenzialità energetiche secondo una procedura di hindcasting è stata sviluppata e verificata dal responsabile dell'unità di Pescara nell'ambito del progetto europeo IPA-POWERED, che ha fornito le mappe di risorsa eolica per installazioni eoliche offshore sull'intero bacino adriatico. Le conoscenze acquisite nel progetto POWERED confortano sulla possibilità di estendere la metodologia proposta anche al progetto Energidrica, attraverso alcuni miglioramenti. Nell'ambito delle attività dell'OR4, tali metodiche verranno rifinite ed affinate su risoluzioni spaziali e temporali di elevato dettaglio per incontrare le differenti condizioni al contorno: ovvero impianti fotovoltaici di piccole dimensioni ed impianti eolici di piccola taglia. L'unità di ricerca di Pescara già dispone di un cluster di calcolo ad alte prestazioni, composto da 16 lame a doppia piastra madre per un totale di 192 cores di calcolo e 512 GB di RAM; allo stato attuale sul cluster HPC sono installate le versioni standard dei codici MM5 e WRF. Nell'ambito del presente progetto verranno ampliate sia le capacità di



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

calcolo del sistema che le sue capacità di storage dei dati simulati. Questi potranno così rimanere disponibili nel tempo e le informazioni micrometeorologiche potranno essere la base di future valutazioni da parte dei gestori e degli stake holders della rete idrica, sulle reali opportunità di implementare le suddette fonti rinnovabili.

Problemi relativi alla fisica dell'atmosfera ed alla sua descrizione sono stati largamente analizzati dal Laboratorio di Climatologia e Fisica-Chimica dell'Atmosfera del Dipartimento DISPUTER dell'Ateneo "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara, il cui responsabile è il Dott. Piero Di Carlo.

L'attività di forecast sfrutta le esperienze già acquisite nell'ambito del progetto H2020 NETfficient nel quale tecniche analoghe sono applicate alla previsione della generazione elettrica di impianti fotovoltaici ed eolici. In questo progetto, le previsioni sono utilizzate per il controllo ottimale di un sistema di accumulo energetico elettrochimico, e per la gestione ottimale degli scambi energetici della smart grid di un'isola tedesca.

Il gruppo di ricerca di POLIBA ha, inoltre le competenze necessarie per supportare la produzione energetica mediante mini-idro integrando la modellazione idraulica e le caratteristiche di rendimento delle PAT.

*The renewable energy potentiality, coming from wind and solar sources, will be evaluated through the application of open source codes as MM5 and/or WRF. The use of these software for energy assessment according to a hindcasting procedure has been developed and verified by the supervisor of the unit of Pescara inside the European Project IPA-POWERED that has provided wind resource maps for the potential installation of offshore wind turbines in the Adriatic Sea. The knowledges acquired in POWERED allow to confirm the possibility to extend the proposed methodology also to the "Energidrica" project, by introducing some improvements. With the WP4 activities, these methodologies will be refined and improved in terms of spatial and temporal resolutions in order to meet different boundary conditions: in other words small solar and wind power plants.*

*Pescara Research Unit has available a high performance cluster (HPC Cluster) equipped with 16 blades having each one a dual Xeon 6-cores processor, for a total number of 192 cores and 512 GB of RAM; at present the HPC system has installed the standard versions of the MM5 and WRF codes. The computational resources and the storage system will be increased in the "Energidrica" project in order to improve the numerical code performance and to archive the obtained results. These will be available during the time and will be the base of future evaluations for managers and stake holders of the water supply system, on the real opportunity of increase these renewable sources.*

*Problems related to the physics of atmosphere and its description was largely analysed by the Laboratory of Climatology and Physics and Chemical of Atmosphere of DISPUTER (UNICH) that is supervised by Piero Di Carlo.*

*The forecast activity takes advantage of the experiences acquired by the CRS4 partner inside the H2020 NETfficient project, that has applied similar techniques for the forecast of electricity generation of solar and power plants. In this project, the forecasts are used for an optimal control of an energy electrochemical storage and the best management of the heat exchanges of the smart grid of a German island.*

*The POLIBA Team has the necessary competences for supporting the energy production through mini-idro, by integrating hydraulic modeling and characteristics of PAT.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

## **OBIETTIVO REALIZZATIVO: OR5: Cloud-based data and service management**

### **Tipo di attività:**

- Ricerca Industriale

### **Soggetti coinvolti:**

- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)
- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)
- CONSORZIO MILANO RICERCHE
- APPHIA SRL
- IA.ING SRL

### **Localizzazione:**

- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.) - Eng Palermo, Palermo (Palermo)
- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.) - Eng Lecce, Lecce (Lecce)
- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.) - Eng Roma, Roma (Roma)
- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.) - Dipartimento Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento, Lecce (Lecce)
- CONSORZIO MILANO RICERCHE - CONSORZIO MILANO RICERCHE, Milano (Milano)
- APPHIA SRL - Apphia, Lecce (Lecce)
- IA.ING SRL - IA.ING SRL, Lecce (Lecce)

### **Durata in mesi:**

28

### **Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo**

Definizione di un'architettura cloud, basata su microservice e microproxy che garantisca apertura e flessibilità rispetto a soluzioni già presenti nei sistemi informativi dei gestori della rete idrica.

#### **Att. 5.1 - Definizione dei microservizi necessari al data virtualization (RI)**

Definizione dei microservizi necessari al data virtualization data collection e data reconciliation. Tale approccio consente ad una applicazione di reperire e manipolare dati senza la necessità di conoscere dettagli tecnici su di essi, come ad esempio la loro formattazione o la loro posizione fisica. Può fornire quindi una vista singola complessiva di tutti i dati provenienti da diverse fonti. I microservizi terranno conto delle policy di accesso definite a livello di microproxy.

#### **Att. 5.2 - Definizione dei micro-proxy per fonti dati eterogenee (RI)**

Verrà definito l'utilizzo dei micro-proxy come ultimo miglio verso le fonti dati eterogenee (inclusi sistemi esterni come quelli dei gestori energetici), elemento chiave per garantire meccanismi di data virtualization. Questa particolare tipologia di microservizio garantisce l'interfacciamento a database, dataset, open data ed in generale qualunque tipologia di dato. I microproxy forniranno dei meccanismi di protezione del dato, tramite meccanismi policy-based.

#### **Att. 5.3 – Definizione dei microservizi applicativi del DSS (RI)**

Definizione di tutte le componenti del DSS (logica di business) che saranno realizzate tramite microservizi, al fine di consentire il deploy su application container. Ciò consentirà di superare le limitazioni della creazione di applicazioni monolitiche all'interno del cloud. I microservizi sono costruiti in base a



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

determinate capacità di business e sono dispiegabili indipendentemente nei container. Possono essere scritti in differenti linguaggi di programmazione e grazie all'utilizzo dei container possono essere eseguiti su piattaforme diverse, garantendo la massima portabilità e flessibilità.

Att. 5.4 – Definizione dei microservizi di data synchronization e data dispatching (RI)

Definizione dei microservizi di data synchronization e data dispatching per l'orchestrazione dinamica dei flussi dati fra i sistemi e i diversi utenti che li utilizzano. L'orchestratore potrà fornire dati e notifiche in maniera proattiva a seconda dei cambiamenti del contesto, infatti sarà in grado di riconoscere ed elaborare eventi complessi e notificare tali eventi agli stakeholder interessati.

Att. 5.5 – Definizione delle interfacce utente per l'ambiente di ottimizzazione operativa (RI)

Sono definiti i paradigmi di interazione più efficace per ciascun utente in accordo alla tipologia di vista (idraulica, energetica, ...). Saranno progettate dashboard intelligenti che integrano strumenti GIS e mettono a disposizione dati ed indicatori al fine di ottenere automaticamente le informazioni chiave che consentano la migliore operatività degli utenti del sistema. L'utente visualizza in real-time i parametri relativi al monitoraggio dei dati provenienti dalla sensoristica, verificando stato ed indicatori di performance e costo, effettua il controllo remoto dei dispositivi del sistema. Inoltre è in grado di scegliere la soluzione ottima (fonti idriche, schedulazione pompe,...) anche in funzione delle previsioni di produzione energetica da parte di fonti rinnovabili in regime di autoconsumo presso i nodi della rete idrica.

Att. 5.6 – Definizione delle interfacce utente per l'ambiente di pianificazione di scenari energetici (RI)

Progettazione di un ambiente grafico che permette la creazione di scenari di pianificazione differenti, in linea con l'attività 1.4, finalizzati ad analizzare l'impatto di eventuali modifiche al sistema prima di realizzare potenziali investimenti. L'utente è in grado di manipolare i differenti elementi dello scenario, variandone parametri e calcolando i risultati in termini di consumo energetico e riduzione di CO2 e di compararli anche in termini economici.

*Definition of a cloud architecture, based on microservice and microproxy, that guarantees opening and flexibility regarding existing solutions present hydric network operators' informative systems.*

*Task 5.1 – Definition of micro-services necessary for data virtualization (RI)*

*Definition of micro-services for data virtualization, data collection and data reconciliation. This approach permits an application to obtain and manipulate data without the need to know their respective technical details, e.g. their formation or physical position. It can provide a single overall view about whole data from different sources. The micro-services will take into account the access policies defined at micro-proxy level.*

*Task 5.2 – Definition of micro-proxy for heterogeneous data sources (RI)*

*Definition of the micro-proxies use as the last step towards heterogeneous data sources (including external systems like those of energy operators), key element to guarantee data virtualization mechanisms. This particular type of micro-service guarantees interfacing with DB, dataset, open data and, in general, any kind of data. The micro-proxies will provide data protection mechanisms through policy-based mechanisms.*

*Task 5.3 – Definition of the DSS's application micro-services (RI)*

*Definition of all of the DSS's components (business logic) that will be developed through micro-services, to allow deployment on the application container. This will permit to overcome the limitations of monolithic application creation within cloud contexts. The micro-services are made based on certain business capabilities and are deployable independently in containers. They can be written in different programming languages and, thanks to the use of containers, can be executed on different platforms, ensuring maximum portability and flexibility.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*Task 5.4 – Definition of data synchronization and data dispatching micro-services (RI)*

*Definition of the data synchronization and data dispatching micro-services, for the dynamic orchestration of data flow between systems and different users involved. The handler will be able to provide data and notifications in a proactive manner depending on context changes; in fact, he will be able to recognize and elaborate complex events and notify them to the concerned stakeholders.*

*Task 5.5 – Definition of the user interfaces for the operating optimization environment (RI)*

*Definition of the more effective interaction paradigms for each user, according to the type of view (water supply, energy supply, ...). We will design smart dashboards that integrate GIS instruments and make available data and indicators with the goal of automatically obtaining key information that allow the best operativity by the system's users. The user sees in real-time the parameters related to the monitoring of data from the sensors, verifying the status and performance and cost indicators, proceeds with the remote control of the system's devices. Furthermore, it is able to choose the optimal solution (water sources, pumps scheduling, ...), also considering energy production forecasts by the renewable sources in a self-consumption approach throughout the hydric network.*

*Task 5.6 – Definition of user interfaces for the energy scenarios planning environment (RI)*

*Design of a graphic environment that permits the creation of different planning scenarios, in accordance with activity 1.4, in order to analyse the impact of eventual changes to the system before committing potential investments. The user is able to manipulate the elements of different scenario, varying their parameters and calculating the results in terms of energy consumption and CO2 reduction and confronting them in economic terms.*

### **Conoscenze, moduli, elementi componenti, risultati già disponibili o acquisibili**

Engineering Ingegneria Informatica S.p.A ha partecipato e partecipa a diversi progetti di ricerca dai quali poter attingere conoscenza ed eventualmente anche componenti da poter adattare nell'espletamento dell'OR5. Di particolare rilevanza sono il progetto CLIPS ed il progetto FIWARE.

Il progetto CLIPS (<http://www.clips-project.eu>), ha l'obiettivo di fornire servizi per la PA grazie al cloud e alla creazione di un ecosistema di servizi, coinvolgendo Pubbliche Amministrazioni, PMI e cittadini in un contesto cross-border; ha aperto la strada alla ricerca nell'ambito dei microservizi, dei microproxy in ambito PA. In tal senso CLIPS rappresenta il primo embrione di una approccio cloud-based che mira ad ottenere risultati a livello cross-border, quindi focalizzandosi su problematiche di interoperabilità. L'overlap di Energidrica e CLIPS, però, si esaurisce al livello delle premesse architettoniche, giacché la diversa ambizione tecnologica e l'ambito applicativo notevolmente diverso.

FIWARE (<https://www.fiware.org>) nasce, nel 2011, come il risultato di una collaborazione pubblico-privato tra la Commissione europea e il settore privato. Fornisce componenti software generici (Generic Enabler), in grado di supportare e velocizzare lo sviluppo di applicazioni su diversi settori applicativi.

In ai fini del presente OR si utilizzeranno, i GE afferenti agli ambiti Cloud computing, Security, Data/Context Management ed Application/service and data delivery.

Per l'attività 5.6 l'Unisalento mette a disposizione competenze di progettazione di sistemi IT di simulazione di scenari. Potranno essere utilizzati e/o customizzati software free tipo OpenModelica o StudioModeling e PowerSimStudio di PowerSim Software o con licenza tipo Bonita.

Università del Salento ha sviluppato competenze di simulazione di processi e scenari e di dashboard di visualizzazione nei progetti:

- KHIRA Knowledge based Holistic Integrated Research Approach (2013-2015) DD MIUR decreto 713\_ric



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

del 29/10/2010 - Titolo 2

•CRESCENDO Collaborative & Robust Engineering using Simulation Capability Enabling Next Design Optimisation (2009-2012) EU Seventh Framework Programme – Theme 7 Transport (including Aeronautics), FP7-AAT-2008-RTD-1, Large-scale integrating project

Le conoscenze maturate da Apphia, anche in ambito di progetti di ricerca, saranno utilizzate per l'espletamento delle attività dell'OR5. Nello specifico le conoscenze derivanti dalla pluriennale esperienza nella progettazione di sistemi per il monitoraggio e controllo di sistemi complessi e per il supporto decisionale, atti alla raccolta, elaborazione e rappresentazione ottimizzata di dati provenienti da numerose fonti eterogenee (sensori, attuatori, input operatore) e per il controllo remoto da parte di operatori per la presa in carico e la gestione di diverse situazioni operative.

Apphia potrà impiegare le proprie competenze derivanti dalla progettazione e sviluppo di infrastrutture tecnologiche scalabili e personalizzabili applicate al Progetto Folkture per la gestione di eventi culturali, nonché quelle derivanti dal Progetto SEA, per la progettazione e sviluppo di sistemi informativi multi-purpose e multi-utente per la rilevazione e il monitoraggio di dati provenienti da sensori e controllo remoto di dispositivi.

Relativamente alla progettazione di ambienti di simulazione Apphia metterà a disposizione le conoscenze maturate in ambito navale per la progettazione di ambienti di simulazione con finalità di training del personale a bordo nave e per la simulazione di scenari alternativi al fine di valutarne gli impatti sulle condizioni operative di interesse.

AQP è dotato di una rete di monitoraggio dei volumi immessi in circa 250 reti di distribuzione urbane, con una scansione temporale a 10min, che potrà fornire dati sufficienti alle attività inerenti la previsione dei trend di consumo.

*Engineering Ingegneria Informatica S.p.a. participated and participates in different research projects, from which it acquired knowledge and, eventually, also components to execute WP5's activities. In particular, we can highlight the projects CLIPS and FIWARE.*

*CLIPS project (<http://www.clips-project.eu>) provides services for public administrations using the cloud and a services ecosystem involving public administrations, SMEs and citizens in a cross-border context; the project opened the path to research in the fields of micro-services and micro-proxies for public administrations. CLIPS in this regard represents a starting point to a cross-border cloud-based approach focused on interoperability issues. However, the overlap between CLIPS and Energidrica ends at the level of architectural premises, because of differences in the technological ambition and the notably different implementation context.*

*FIWARE (<https://www.fiware.org>) was created in 2011 as a result from a private/public collaboration between European Commission and the private-sector. The project provides generic software components (Generic Enablers - GE) capable of supporting and accelerating software development in several application sectors. To this WP's end we will use the GE related to cloud computing, Security, Data/Context Management and Application/service, data delivery scope.*

*For task 5.6, University of Salento provides skills on design of IT systems for scenario simulation. Free software, such as OpenModelica or StudioModeling and PowerSimStudio (by PowerSim Software or with Bonita license), could be adopted and/or customized.*

*University of Salento developed competences in processes and scenarios simulations, and on visualization dashboard during its projects:*

•KHIRA Knowledge based Holistic Integrated Research Approach (2013-2015) DD MIUR decree 713\_ric



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*of 29/10/2010 - Title 2*

*•CRESCENDO Collaborative & Robust Engineering using Simulation Capability Enabling Next Design Optimisation (2009-2012) EU Seventh Framework Programme – Theme 7 Transport (including Aeronautics), FP7-AAT-2008-RTD-1, Large-scale integrating project*

*Apphia's acquired knowledge, including in research projects, will be used to complete WP5's activities. We highlight, in particular, the expertise gained in a pluriannual experience in the design of systems to monitor and control complex systems for decision-making support, made for the collection, elaboration and optimized representation of the data from several heterogeneous sources (sensors, actuators, operator inputs) and for the operators' remote control to support them in taking charge and managing different operative situations.*

*Apphia will be able to employ its own skills from the design and development of customizable and scalable technological infrastructure applied to the Folkture project, for the management of cultural events, not to mention the skills from SEA project, for planning and developing multi-purpose and multi-users informative systems, to monitor and detect the sensors' data.*

*Regarding the design of simulation environments, Apphia counts with the expertise developed in the naval sector for the design of simulation environments with the goal of training the personnel onboard and to simulate alternative scenarios aiming at the evaluation of the installations on the relevant operational conditions*

*AQP has a monitoring system recording inlet water volumes, every 10 minutes, in approximately 250 urban distribution networks. This system will provide sufficient data to the activities related to the forecast of wate consumption patterns.*

## **OBIETTIVO REALIZZATIVO: OR6: IoT per rete idrica**

### **Tipo di attività:**

- Ricerca Industriale

### **Soggetti coinvolti:**

- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)
- CONSORZIO MILANO RICERCHE
- APPHIA SRL
- IA.ING SRL
- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA

### **Localizzazione:**

- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.) - Dipartimento Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento, Lecce (Lecce)
- CONSORZIO MILANO RICERCHE - CONSORZIO MILANO RICERCHE, Milano (Milano)
- APPHIA SRL - Apphia, Lecce (Lecce)
- IA.ING SRL - IA.ING SRL, Lecce (Lecce)
- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA - Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione, Milano (Milano)
- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA - Università degli Studi di Milano - Bicocca c/o Politecnico di Bari 2, Bari (Bari)



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

**Durata in mesi:**

25

**Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo**

In questo OR verranno progettati i micro-proxy di interfaccia con sensori e attuatori; si definiranno e valideranno approcci di ottimizzazione che supportino le water utility nelle operazioni di sensor placement e si svilupperanno soluzioni di Online/Stream Machine Learning and Analytics at-the-edge.

**Att. 6.1 - Progettazione micro-proxy di interfaccia con sensori e attuatori (RI)**

Con riferimento alla modellazione degli oggetti IoT-oriented effettuata in OR1, l'attività prevede la definizione dell'ultimo miglio di micro-proxy e servizi per la comunicazione con sensori e attuatori tenendo conto degli standard necessari e dell'integrazione con l'ambiente progettato in OR5. L'obiettivo di questa attività consiste nell'integrazione di informazioni derivanti dalla sensoristica e nel fornire strumenti per il controllo remoto dei sistemi di attuazione (pompe), regolazione di pressione e/o portata, eventuali altri dispositivi relativi a impianti di energia rinnovabile.

**Att. 6.2 – Ottimizzazione multi-criteria per il sensor placement**

Una delle problematiche nella gestione del monitoraggio e controllo di una water utility riguarda il management dei sensori, con la possibilità di aggiornare la rete corrispondente in termini di punti fissi (ad esempio nel caso di sensori di portata e pressione) o di punti mobili (ad esempio la movimentazione di un insieme di noise logger). Questa attività è finalizzata a definire e validare approcci di ottimizzazione che supportino la water utility nelle operazioni di sensor placement, considerando anche l'eventuale acquisto di nuovi sensori e la predisposizione di nuovi punti di monitoraggio, soggetti comunque a vincoli di bilancio. Tra i costi andranno considerati non solo quelli relativi all'acquisto di nuovi sensori ma anche quelli di installazione e/o movimentazione.

Le soluzioni proposte saranno di tipo multi-criteria poiché gli obiettivi da ottimizzare sono differenti e spesso contrastanti. Tendenzialmente un obiettivo è di tipo operativo (ad esempio miglioramento nella gestione delle pressioni oppure miglioramento nell'accuratezza del modello idraulico a servizio dell'analisi dei sistemi) mentre l'altro è di tipo economico (costo).

**Att.6.3 – Sviluppo di soluzioni di Online/Stream Machine Learning and Analytics at-the-edge (RI)**

La possibilità di interfacciamento diretto con sensori e attuatori abilita nuovi paradigmi di analisi dati, reasoning e attuazione (near) real-time. Questa attività prevede la progettazione, lo sviluppo e la validazione di algoritmi di Online/Stream Machine Learning: la particolarità di tali algoritmi è quella di eseguire, on-the-fly alla ricezione di una nuova misurazione, due operazioni; la prima consiste nel fornire un output (ad esempio una previsione o una valutazione) mentre la seconda riguarda l'aggiornamento immediato del modello/relazione che genera l'output. Di fatto il processo di apprendimento/aggiornamento del modello/relazione avviene in linea con il processo di acquisizione del dato.

Applicazioni rilevanti riguardano la valutazione della qualità dei dati, l'identificazione di outliers o pattern specifici/anomali, il replacement di valori mancanti nel caso di mancato funzionamento del sensore. Laddove possibile, parte di tale intelligenza può essere direttamente deployata sul sensore IoT, realizzando un meccanismo di analytics at-the-edge.

*In this WP, micro-proxies will be designed as interfaces with sensors and actuators; optimization approaches will be defined and validated, which will support water utilities in sensor placement operations, moreover Online/Stream Machine Learning and Analytics at-the-edge solutions will be developed.*

*Task 6.1 - Micro-proxy design as interface with sensors and actuators*





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*With reference to the modeling of the IoT-oriented objects performed in WP1, the activity envisages the definition of the last mile of micro-proxies and services for communication with sensors and actuators taking into account the required standards and integration with the environment designed in WP5. The aim of this activity is to integrate information coming from sensors and to provide remote monitoring instruments for actuators (pumps), pressure and/or flow regulation, and other devices related to renewable energy plants.*

*Task 6.2 – Multi-criteria Optimization for sensor placement*

*One of the problems in monitoring and controlling a water utility concerns sensor management, with the possibility of updating the corresponding network in terms of fixed points (e.g. in the case of flow and pressure sensors) or moving points (e.g. handling a set of noise loggers). This activity is aimed at defining and validating optimization approaches that support the water utility in the sensor site placement operations, considering also the purchase of new sensors and the predisposition of new monitoring points, in any case subject to budgetary constraints. Costs will be considered not only for the purchase of new sensors but also for installation and / or handling.*

*Proposed solutions will be of a multi-criteria type because the objectives to be optimized are different and often conflicting. Basically, the first type is of an operational nature (e.g. improvement in pressure management or improvement in the accuracy of the hydraulic model for the system analysis) while the other is economical (cost).*

*Task 6.3 – Development of Online / Stream Machine Learning and Analytics at-the-edge solutions*

*The possibility of direct interfacing with sensors and actuators enables new paradigms of data analysis, reasoning and (near) real-time actuation. This activity involves the design, development and validation of Online / Stream Machine Learning algorithms: the peculiarity of these algorithms is to on-the-fly perform, when receiving a new measurement, 2 operations; the first one is to provide an output (e.g. a forecast or an evaluation), the second concerns the immediate upgrade of the model/relationship which generates that output. In fact, the process of learning / updating the model/relationship aligned with the data acquisition process.*

*Relevant applications concern the evaluation of data quality, identification of specific / abnormal outliers or patterns, replacement of missing values in the event of sensor failure. Where possible, part of that intelligence can be directly deployed on the IoT sensor, realizing an analytics at-the-edge mechanism.*

**Conoscenze, moduli, elementi componenti, risultati già disponibili o acquisibili**

Per l'OR6 Apphia mette a disposizione le competenze per la progettazione dell'interfacciamento con il livello campo, sensoristica e organi di attuazione, avendolo già eseguito per sistemi complessi in svariati ambiti.

Relativamente all'acquisizione dei dati provenienti da reti di sensori e il controllo remoto di dispositivi si riportano le esperienze nei precedenti progetti TESSA ([www.tessa.linksmt.it](http://www.tessa.linksmt.it)), LAMRECOR ([www.lamrecor.it](http://www.lamrecor.it)), SEA ([ww.clustersea.it](http://ww.clustersea.it)).

CMR fornirà competenze ed esperienze relativamente a soluzioni ottimali di posizionamento di sensori. Uno specifico applicativo software è stato già progettato, sviluppato e validato con riferimento al posizionamento di sensori di portata e pressione in reti di distribuzione idrica, dove l'ottimalità consiste nel miglior trade-off tra accuratezza nella pre-localizzazione di perdite occulte e i costi per i sensori e la loro installazione. Tali esperienze saranno fornite e trasferite al caso specifico nel contesto del task 6.2.



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

UNIMIB fornirà le proprie competenze specifiche in merito a soluzioni di Online/Stream Machine Learning, con un focus specifico su analisi di serie temporali (ad esempio clustering, forecasting e anomaly detection). Applicativi software specifici sono già stati sviluppati da UNIMIB per il settore acqua (ad esempio previsione “short-term” della domanda) così come per il settore finanziario (approcci di Online Machine Learning per supportare l’identificazione di abusi di mercato). Tali competenze saranno sfruttate nel contesto del task 6.3.

*For WP6’s activities, Apphia provides expertises in designing of interfaces to communicate with field level, sensors and actuation organs, having already acquired those competences for complex systems in many environments.*

*Regarding data acquisition coming from sensor networks and remote control of devices, Apphia will be used the experiences acquired in previous projects: TESSA project ([www.tessa.linksmt.it](http://www.tessa.linksmt.it)), LAMRECOR project ([www.lamrecor.it](http://www.lamrecor.it)), SEA project ([www.clustersea.it](http://www.clustersea.it)).*

*CMR will contribute with competences and experiences in cost-effective sensor placement: a specific software application has been already designed, developed and validated with respect to pressure and flow sensors placement in water distribution networks, where optimality refers to the trade-off between accuracy in pre-localization of leakages and costs for devices and installation. These experiences will be translated in Task 6.2.*

*UNIMIB will provide its competences on Online/Stream Machine Learning, with a focus on time series data analysis (e.g., clustering, forecasting and anomaly detection). Specific software applications were developed in the water field (e.g., short-term demand forecasting) as well as in the financial sector (e.g., Online Machine Learning approaches for supporting market abuse detection). These relevant competences will be exploited in Task 6.3.*

## **OBIETTIVO REALIZZATIVO: OR7: Sviluppo dei moduli del sistema**

### **Tipo di attività:**

- Sviluppo Sperimentale

### **Soggetti coinvolti:**

- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)
- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)
- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)
- APPHIA SRL
- IA.ING SRL
- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA

### **Localizzazione:**

- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.) - Eng Palermo, Palermo (Palermo)
- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.) - Eng Roma, Roma (Roma)
- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.) - PoliBA, Bari (Bari)
- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.) - Dipartimento Ingegneria dell’Innovazione - Università del Salento, Lecce (Lecce)
- APPHIA SRL - Apphia, Lecce (Lecce)



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

- IA.ING SRL - IA.ING SRL, Lecce (Lecce)  
 - Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA - Polo Universitario di Pescara, Pescara (Pescara)

**Durata in mesi:**

19

**Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo**

Implementazione delle versioni prototipali di tutte le componenti studiate e definite negli OR 2, 3, 4, 5 e 6.

Att. 7.1 - Sviluppo librerie/applicazioni/servizi per l'allocazione efficiente di approvvigionamento da fonti multiple (SS)

Implementazione della metodologia di supporto all'allocazione ottimale dell'approvvigionamento idrico da fonti multiple per singolo centro di consumo, sviluppata nelle attività dell'OR2. Poiché la metodologia si basa sulla rappresentazione del sistema mediante il modello idraulico implementato nella piattaforma WNetXL, sarà sviluppata una funzione aggiuntiva nella stessa piattaforma, compilata come libreria dinamica (.dll).

Att. 7.2 - Sviluppo librerie/applicazioni/servizi per la gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di adduzione e distribuzione (SS)

Implementazione delle metodologie di supporto alla gestione efficiente degli impianti di pompaggio per reti di adduzione e distribuzione, sviluppate nelle attività dell'OR3. Integrando il modello idraulico avanzato e alcune funzionalità di supporto alla gestione già implementate nella piattaforma WNetXL, l'implementazione avverrà sotto forma di funzioni aggiuntive nella stessa piattaforma, compilata come libreria dinamica (.dll).

Att. 7.3 Sviluppo librerie/applicazioni/servizi per l'integrazione con fonti di energia rinnovabile (SS)

Verranno realizzati dei database interrogabili sia dal software di ottimizzazione sviluppato per il controllo della rete idrica, che dal gestore e dagli stakeholders mediante una interrogazione html su base GIS. I database si riferiranno alle analisi hindcasting per la stima pregressa ad alta definizione del potenziale rinnovabile nei vari punti del sistema. Contestualmente verranno sviluppate le librerie, da integrare nel sistema di controllo della rete, per poter effettuare la previsione energetica a breve periodo partendo dai dati del global forecasting system.

Att. 7.4 – Sviluppo microservizi e micro-proxy per il dispiegamento dell'ambiente cloud (SS)

Verranno sviluppati i microservizi necessari al data virtualization, i micro proxy per l'interfacciamento con le fonti dati esterne, tutti i microservizi facenti parte della piattaforma DSS e i microservizi di data synchronization e data dispatching. Lo sviluppo avverrà in accordo con quanto specificato nell' OR5 mettendo a punto ed integrando i servizi necessari, e realizzando le opportune risorse per la virtualizzazione da usare in fase di sperimentazione.

Att. 7.5 - Sviluppo micro-proxy di interfaccia con sensori e attuatori (SS)

Sviluppo micro-proxy e servizi per estrazione e invio flusso dati da e verso i sensori/attuatori, standardizzazione e streaming secondo le indicazioni di progettazione dell'attività 6.1.

Att. 7.6 – Sviluppo delle interfacce utente per l'ambiente di ottimizzazione operativa e per l'ambiente di pianificazione di scenari energetici (SS)

Con riferimento alle attività di progettazione indicate in att. 5.5. e att. 5.6, si prevede lo sviluppo di un ambiente integrato per la fruizione delle informazioni che descrivono lo stato corrente del sistema in tutte le sue componenti, consentendo all'utente di monitorare e controllare i dispositivi in tempo reale, e di un



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

ambiente di pianificazione degli scenari energetici.

Att. 7.7 - Integrazione, setup e popolamento di un sandbox per la sperimentazione (SS)

Si procederà all'integrazione, configurazione e deployment dei servizi all'interno dell'ambiente sandbox (ambiente protetto di test) al fine di ottenere un ambiente di test isolato e sicuro, e che allo stesso tempo possa fornire risultati coerenti ed aderenti alla realtà. Il sistema sviluppato sarà integrato con il sistema informativo del gestore (a livello di pre-produzione) ed eventualmente con la sua infrastruttura di campo. Saranno adottate adeguate misure per la protezione della privacy e della sicurezza, anche attraverso i micro-proxy preposti.

*Implementation of prototype versions of all the components studied and defined in WP 2, 3, 4, 5 e 6.*

*Task 7.1 - Development of libraries / applications / services for efficient allocation of water supply rates from multiple sources (SS)*

*Implementation of the methodology for efficient allocation of water supply rates from multiple sources for each single water consumption centre, developed in the WP2. Since the methodology is based on system representation through the hydraulic model that is implemented in the WNetXL platform, an additional functionality, compiled as a DLL (dynamic link library), will be developed in the same platform.*

*Task 7.2 - Development of libraries / applications / services for the efficient management of pumping systems for water supply and distribution networks (SS)*

*Implementation of decision support methodology for the efficient management of pumping systems for water supply and water distribution networks, developed in the WP3. By integrating the advanced hydraulic model and some functionalities conceived to support water network management already implemented on the WNetXL platform. Additional functions will be implemented in the same platform and deployed as dynamic libraries (.dll).*

*Task 7.3 Development of libraries / applications / services for integration with renewable energy sources (SS)*

*Searchable databases will be generated from both the optimization software developed for water network control, and from the operator and stakeholders through a GIS based html query. The databases will refer to hindcasting analyzes for the estimated historic high definition of renewable potential at various points in the system. At the same time, libraries will be developed, to be integrated into the network control system, in order to carry out the short-term energy forecast from the global forecasting system data.*

*Task 7.4 – Development of microservices and micro-proxy for the deployment in the cloud environment (SS)*

*In this task various tools will be developed: the micro-services needed for data virtualization, the micro proxies for interfacing with external data sources, all the micro-services that are part of the DSS platform, and the micro-services of data synchronization and data dispatching. The development will occur in accordance with what is specified in WP5 by developing and integrating the necessary services, and by providing the appropriate resources for virtualization to be used during the testing phase.*

*Task 7.5 – Development of micro-proxies to interface with sensors and actuators (SS)*

*Development of micro-proxies and services to extraction and to send data flow from and to sensors/actuators, standardizations and streaming according to task 6.1's design requirements.*

*Task 7.6 – Development of user interfaces for the operational optimization environment and for the planning environment of energy scenario (SS)*

*With reference to the design activities listed in act. 5.5. and act. 5.6, an integrated environment for the use of information describing the current state of the system in all its components, enabling the user to monitor and control real-time devices, and a scenario planning environment energy will be developed.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*Task 7.7 – Integration, setup and data population of a sandbox for the experimentation (SS)*

*Integration, configuration and deployment of services will be carried out within the sandbox environment (safe test environment) in order to obtain an isolated and secure test environment, and at the same time provide consistent and adhering to reality results. The developed system will be integrated with the operator's information system (pre-production level) and possibly with its field infrastructure. Appropriate measures will be taken to protect privacy and security, including through appropriate proxy micro-proxies.*

### **Conoscenze, moduli, elementi componenti, risultati già disponibili o acquisibili**

Per la realizzazione delle attività 7.1 e 7.2, sarà utilizzata la piattaforma WNetXL che sarà resa disponibile a titolo gratuito da IDEA-RT s.r.l., stakeholder di progetto. Il team POLIBA che avrà accesso ai codici della piattaforma utili all'implementazione, ha competenze in ambito di sviluppo e deployment di funzioni di analisi e supporto alla decisione. L' utilizzo di WNetXL consentirà una rapida implementazione facilitando altresì la validazione dei processi durante il progetto.

IA.ING, avendo esperienza nell'ambito di sistemi di supporto alla decisione presso Gestori del servizio idrico, collaborerà con POLIBA per ottimizzare l'integrazione delle stesse funzioni con i sistemi attualmente in uso, strutturando adeguatamente input/output delle nuove funzioni.

Engineering è specializzata nella progettazione sviluppo e nel testing del software nell'ambito dei progetti di system integration. Al fine di abilitare concretamente lo sviluppo, l'integrazione, il deployment ed il test di servizi sulla piattaforma Cloud, nel progetto si adotterà la metodologia DevOps utilizzando a tal fine un ambiente di progettazione e sviluppo di servizi che segue i principi di tale metodologia e che supporta gli sviluppatori nell'implementazione di architetture microservice. Tale ambiente permettere di supportare, attraverso opportuni tool e librerie, gli approcci continuous integration, continuous delivery, continuous testing e monitoring, continuous deployment.

Dashboard intelligenti e interattive sono state realizzate da Apphia per sistemi di monitoraggio e controllo di bordo nave, sistemi di supporto alle decisioni in ambito idrico, navale, Digital Cultural Heritage nel Progetto Folkture, in logistica avanzata per la mobilità nel Progetto LAMRECOR ([www.lamrecor.it](http://www.lamrecor.it)), sistemi di simulazione e pianificazione scenari a bordo nave. Per l'OR7 Apphia utilizzerà le conoscenze maturate per la realizzazione di Human Machine Interface per sistemi complessi, con riferimento alla gestione ottimizzata delle informazioni, funzionale ai task operatore e adeguata al contesto.

*For the realization of activities 7.1 and 7.2, the WNetXL platform will be used which will be provided for free from IDEA-RT s.r.l., as project stakeholders. The POLIBA team, which will have access to the platform source codes for implementation the new functions, has expertise in the development and deployment of analysis functions and decision support. The use of WNetXL will enable rapid implementation, also facilitating process validation during the project.*

*IA.ING, having experience in providing decision support systems for various Water Companies, will work with POLIBA to optimize the integration with current management practices in terms of input/output of the new functions.*

*Engineering is highly specialized in design development and software testing in the field of system integration projects. In order to actively enable the development, integration, deployment and testing of services on the Cloud platform, the current project will adopt the DevOps methodology, using for this purpose, a design and development environment that follows the principles of this methodology and which supports developers in the implementation of micro-service architectures. This environment allows to*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*support, through appropriate tools and libraries, continuous integration, continuous delivery, continuous testing and monitoring approaches, continuous deployment.*

*Intelligent and interactive dashboards have been implemented by Apphia for ship monitoring and control systems, for decision support systems in water, naval, shipbuilding, Digital Cultural Heritage (Folkture Project) environment, in advanced logistics for mobility in the LAMRECOR Project ([www.lamrecor.it](http://www.lamrecor.it)), simulation and scheduling systems on board ships. For the WP7 Apphia will use the knowledge gained for the implementation of Human Machine Interface for complex systems, with reference to optimized information management.*

**OBIETTIVO REALIZZATIVO: OR8: Sperimentazione, validazione del sistema e utilizzo dei risultati**

**Tipo di attività:**

- Ricerca Industriale

**Soggetti coinvolti:**

- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)
- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)
- CONSORZIO MILANO RICERCHE
- APPHIA SRL
- IA.ING SRL
- DHITECH S.C.A R.L.
- ABBANOVA SPA
- Acquedotto Pugliese S.p.A.

**Localizzazione:**

- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.) - Eng Palermo, Palermo (Palermo)
- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.) - Dipartimento Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento, Lecce (Lecce)
- CONSORZIO MILANO RICERCHE - CONSORZIO MILANO RICERCHE, Milano (Milano)
- APPHIA SRL - Apphia, Lecce (Lecce)
- IA.ING SRL - IA.ING SRL, Lecce (Lecce)
- DHITECH S.C.A R.L. - Distretto Tecnologico High-Tech, Lecce (Lecce)
- ABBANOVA SPA - Potabilizzatore Truncu Reale, Sassari (Sassari)
- Acquedotto Pugliese S.p.A. - Acquedotto Pugliese S.p.A., Bari (Bari)

**Durata in mesi:**

30

**Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo**

In questo OR verrà effettuata la sperimentazione e la validazione del sistema.

Att. 8.1 – Definizione degli scenari di sperimentazione (RI)

In questa attività verranno individuati e descritti uno o più siti di interesse al fine di sperimentare il sistema sviluppato. Per ogni sito individuato verrà descritta la rete di adduzione e la rete di distribuzione. In particolare dovranno essere descritte le diverse fonti che compongono il sistema di adduzione (es. vettoriamento da grandi impianti di potabilizzazione mediante pompaggio, emungimento da pozzi diffusi sul territorio, etc. ). Inoltre saranno specificate le caratteristiche tecnologiche delle pompe e le loro



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

condizioni operative attuali. Analogamente alle reti di adduzione anche per le reti di distribuzione dovrà essere fornita una descrizione topologica e tecnologica delle singole componenti.

Att. 8.2 – Esecuzione dei processi di sperimentazione (RI)

Una volta individuati gli scenari di sperimentazione, per ognuno di essi verrà effettuata la sperimentazione sul campo del sistema DSS. La sperimentazione consiste nel test dell'intero sistema sugli scenari individuati. Di particolare importanza sarà l'interconnessione con il sistema di monitoraggio che consentirà di misurare le performance del sistema in base a delle KPI prestabilite, in modo da poter effettuare miglioramenti nella seconda iterazione di definizione e sviluppo.

In questa fase saranno anche raccolte misure di campo aggiuntive rispetto a quelle fornite dagli stakeholder che metteranno a disposizione reti pilota per la sperimentazione. Ciò al fine di colmare il gap tra i dati già disponibili e quelli che popoleranno il database dopo l'implementazione del sistema di monitoraggio.

Att. 8.3 – Validazione dei risultati, feedback e linee guida (RI)

Questa attività monitora l'esecuzione dei processi di sperimentazione. In particolare sarà definito un sistema di monitoraggio e saranno specificate le metriche e gli indicatori per permettere ai gestori idrici ed in generale agli stakeholder del sistema, di misurare l'utilità e il valore aggiunto dei servizi e della piattaforma.

Effettuata la fase di sperimentazione, saranno forniti i feedback per gli aggiustamenti necessari che la piattaforma necessita. Una volta ultimate le modifiche alla piattaforma sarà fornito un report sui risultati ottenuti e una serie di linee guida per eventuali sviluppi e per l'adozione della piattaforma su altre realtà.

Att.8.4 – Creazione di un progetto imprenditoriale (spin-off) per lo sfruttamento dei risultati del progetto

Obiettivo di questa attività è la definizione e lo sviluppo di uno spin-off industriale, la cui mission sarà quella di commercializzare i risultati del progetto. Lo sviluppo di questo spin-off sarà accompagnato da una serie di attività finalizzate all'analisi e definizione della struttura organizzativa più idonea alla mission aziendale, analisi finanziaria e valutazione delle prospettive economiche del mercato di riferimento, definizione di un idoneo business model, sviluppo di un piano finanziario e analisi di tutti gli aspetti relativi alla regolamentazione della proprietà intellettuale dei risultati di progetto.

*Task 8.1 – Definition of experimental scenarios (RI)*

*In this activity, one or more sites of interest will be identified and described in order to experience the developed system. For each identified site, the Adduction Network and Distribution Network will be described. In particular, the various sources that make up the adduction system will have to be described, used to meet the needs in the consumption centers in terms of provided volumes with sufficient pressures (e.g. urban centers). In particular, both the sources that require pumping in the mains supply network (e.g. relaying from large potable water plants) and other sources spread in the territory where the pumping takes place from small plants (e.g. pumps from wells) will have to be described. In addition, the technological characteristics of the pumps (variable speed pumps with inverter etc.) must be specified. Similarly to the adduction networks, even for distribution networks, a topological and technological description of the individual components must be provided.*

*Task 8.2 – Execution of experimentation processes*

*Once the testing scenarios have been identified, each of them will be experienced on the field with the DSS system. Experimentation consists in testing the entire system on the scenarios identified. The interconnection with the monitoring system will be extremely important, it will allow to measure system performance based on pre-defined KPIs so that improvements can be made in the second iteration.*

*At this stage, additional field measures will be collected compared to those provided by the stakeholders*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*who will provide pilot networks for experimentation. This is to bridge the gap between the data already available and those that will populate the database after the implementation of the monitoring system.*

*Task 8.3 – Validation of Results, Feedback, and Guidelines (RI)*

*This activity monitors the execution of processes being experimented. In particular, a monitoring system will be defined and the metrics and indicators will be specified to allow water managers and, in general, the stakeholders of the system to measure the utility and added value of services and the platform. The monitoring system will then measure the performance of the test phase.*

*Feedback will be provided for the necessary adjustments that the platform needs. A report will be provided on the results obtained and a set of guidelines, for any developments and for future adoption of the platform on other realities, will be provided as well.*

*Task 8.4 – Creation of a spin-off project for exploiting project results*

*The aim of this activity is the definition and development of an industrial spin-off, whose mission will be to market the project results.*

*The development of this spin-off will be accompanied by a series of activities aimed at analyzing and defining the most appropriate organizational structure for the mission of the company, financial analysis and evaluation of the economic outlook for the reference market, definition of a suitable business model, a financial plan and analysis of all aspects regarding the intellectual property regulation of project results.*

**Conoscenze, moduli, elementi componenti, risultati già disponibili o acquisibili**

AQP, gestisce uno dei più grandi sistemi europei di approvvigionamento e distribuzione idrica, con circa 25.000 Km di rete idrica e 5 impianti di potabilizzazione. L'approvvigionamento dei centri di consumo che avviene mediante grandi vettori estesi su tre regioni (Campania, Basilicata e Puglia) e alimentati anche da grandi impianti di pompaggio, è integrato all'emungimento da pozzi diffusi sul territorio. La competenza dei tecnici AQP, la conoscenza specifica dei sistemi e la possibilità di accedere alla rete di monitoraggio esistente, offre ampie possibilità di test e affinamento del sistema sviluppato in Energidrica.

ABBANOIA, a causa della scarsa densità di popolazione in Sardegna, gestisce un sistema in cui la rete di adduzione supera il 35% dell'estensione totale delle condotte. Inoltre, la scarsa disponibilità di risorsa idrica, in ragione della latitudine, del clima mediterraneo e delle ridotte precipitazioni, costringe a far ricorso a bacini artificiali di accumulo della risorsa da cui proviene il 75% dell'acqua distribuita. L'85% dell'acqua deve essere potabilizzata prima di poter essere immessa in rete, con ingenti costi per gli agenti chimici e l'energia utilizzata per i pompaggi. Pertanto i tecnici ABBANOIA hanno sviluppato competenze specifiche che saranno messe a sistema nella definizione delle fasi di sperimentazione e nella loro esecuzione nel corso del progetto.

sia AQP che ABBANOIA sono interessati a sperimentare le innovazioni mirate al pompaggio efficiente all'interno di reti di distribuzione che, attualmente perdono anche più del 50% dell'impresso.

Inoltre sia AQP che ABBANOIA già sono dotati di impianti di recupero di energia da mini-hydro, eolico e fotovoltaico, in cui poter sperimentare gli strumento di supporto all'uso di tali fonti energetiche in logica di autoconsumo.

Il contributo che IA.ING darà al presente OR è determinato dalle diverse esperienze, maturate nel corso degli anni, nel campo dell'energia idraulica, trattamento delle acque e ingegneria ambientale. L'azienda metterà a disposizione del consorzio le competenze derivanti dalle attività di monitoraggio e controllo della produzione di energia derivante da diverse tipologie di impianti (fotovoltaico, biomasse, ecc), reingegnerizzazione delle reti idriche di distribuzione urbane al fine di migliorare la gestione del servizio di distribuzione idrica. Inoltre, grazie alle competenze derivanti dalle passate attività di progettazione e





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

direzione dei lavori relativi alla realizzazione di una vasca di laminazione e di opere annesse alla mitigazione del rischio idraulico, effettuate in diverse aree della provincia di Brindisi, potrà contribuire attivamente allo svolgimento delle diverse attività di sperimentazione e validazione del sistema.

DHITECH mette a disposizione le proprie competenze per il sostegno allo sviluppo del territorio regionale pugliese, sostenendone l'eccellenza scientifica e tecnologica, attraendo investimenti in settori produttivi ad alta tecnologia, promuovendo e sostenendo la nascita di nuove imprese ad alto contenuto di conoscenza. L'atto d'obbligo sottoscritto con il MIUR, vincola il DHITECH a valorizzare i risultati delle ricerche finanziate. La promozione ed il sostegno alla costituzione e avvio di imprese Spin-Off che valorizzino i risultati delle ricerche coordinate dal Distretto e finanziate dal MIUR, risponde quindi ad un preciso impegno del Distretto, del tutto coerente con le proprie finalità istituzionali.

Apphia parteciperà in maniera proficua alla realizzazione del presente OR collaborando attivamente con tutti i partner di progetto coinvolti, mettendo a disposizione del partenariato le proprie esperienze riguardo procedure, metodologie di test e best practice maturate in passato nelle numerose attività di collaborazione con grandi realtà industriali e all'interno di altri progetti di ricerca e sviluppo sperimentale che l'hanno vista coinvolta anche come capofila (Progetti Folkture e S.E.A.).

*AQP, manages one of largest water supply and distribution systems in Europe, with about 25,000 km of water network and 5 water treatment plants. In addition, water supply by large water carriers, running over three regions (Campania, Basilicata and Puglia) and powered by large pumping stations, is integrated with water pumping from distributed wells. The expertise of AQP technicians with regard to such complex technical-managerial issues, system-specific knowledge and the ability to access the existing monitoring and telecontrol network, offers ample possibilities for testing and refining the system developed in Energidrica.*

*ABBANO, due to the low population density in Sardinia, manages a system where the water supply network exceeds 35% of the total extension of the pipelines. In addition, the scarcity of water resources, due to latitude, Mediterranean climate and reduced precipitations, forces to use artificial reservoirs of resource accumulation from which 75% of the distributed water is produced. 85% of water needs to be treated before being pumped in the system, with high costs for chemicals and energy for pumping. Therefore, ABBANO engineers have developed specific skills that will be capitalized in the definition of the testing phases and their execution during the project.*

*Both AQP and ABBANO are interested in testing the tool for efficient pump management in their water distribution networks, considering that some of them have water losses higher than 50% if water inlet volumes.*

*In addition, both AQP and ABBANO have some pumping stations equipped with mini-hydro, wind and photovoltaic power plants, where the tools for supporting energy sources in self-consumption logic can be tested.*

*The contribution that IA.ING will give to this WP is determined by the various experiences gained over the years in the field of hydraulic energy, water treatment and environmental engineering. The company will provide the consortium with the expertise derived from monitoring and control of energy production from different types of plants (photovoltaic, biomass, etc.), reengineering of urban water supply networks in order to improve the management of the service of water distribution. In addition, thanks to the skills deriving from the past planning and management of the works related to the construction of a rolling basin and actions related to hydraulic risk mitigation carried out in different areas of the province of Brindisi, it can actively contribute to the various activities involving that test and validate the system.*

*DHITECH provides its expertise to support the development of Puglia regional territory, supporting its*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*scientific and technological excellence, attracting investments in high-tech production areas, promoting and supporting the emergence of new high level knowledge enterprises. The mandate signed with MIUR binds DHITECH to enhance the results of funded researches. The promotion and support for the creation and start-up of Spin-Off companies, which enhance the results of research coordinated by the District and funded by the MIUR, thus responds to a precise commitment of the District, entirely consistent with its institutional purposes.*

*Apphia will contribute in the realization of the present WP, working actively with all the other project partners involved, making available to the partnership own experiences about the procedures, test methodologies and best practices developed in the past in numerous collaborative activities with large industrial realities within other research and experimental development projects in which Apphia has performed leader role (Folkture and SEA projects)*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

### **3. I SOGGETTI PROPONENTI E IL MODELLO ORGANIZZATIVO**

#### **Modello organizzativo previsto per la gestione delle attività progettuali**

Risorse e procedure organizzative

La gestione del progetto sarà effettuata secondo i principi definiti dal Project Management Institute (PMI.org). L'approccio seguito è basato sui seguenti principi:

- identificazione delle persone chiave per la pianificazione, svolgimento e controllo delle attività (non solo interne al progetto) e documentazione delle stesse nel cosiddetto Stakeholder Register, continuamente aggiornato sulla base delle evoluzioni del progetto.
- pianificazione continua e progressiva, al fine di fornire una guida sempre aggiornata delle attività da svolgere ad ogni singolo partner, le procedure ed i processi con cui gestire le variabili di progetto e le cosiddette baseline, ossia i riferimenti di costi, tempi e scope. Il risultato di queste attività è il Project Management Plan (PMP).
- Costituzione di un Project Management Office (PMO), ovvero una struttura gestionale per la standardizzazione dei processi di governance, condivisione di risorse, metodologie, strumenti e tecniche; il PMO sarà di tipo supportivo al PM (capoprogetto) ovvero avrà un ruolo di consultazione al progetto tramite la fornitura di modelli, best practices, e utilizzo di lesson learned da altri progetti messe a disposizione da tutti i partner.

Le fasi iniziali, consisteranno prevalentemente nell'eventuale affinamento e dettaglio di quanto già specificato, ma soprattutto nella definizione dei cosiddetti piani sussidiari al PMP, ossia il piano di gestione dei rischi, il piano di gestione della comunicazione, il piano di gestione dei cambiamenti, il piano di gestione dei requisiti di progetto, il piano di gestione della schedulazione delle attività, il piano di gestione della configurazione. Il PMP sarà quindi la guida operativa per lo svolgimento delle attività specifiche di programma:

- assegnazione "chiara" ed "esplicita" delle responsabilità alle diverse unità coinvolte nel programma, come conseguenza di una sempre aggiornata pianificazione e della documentazione delle assegnazioni attraverso la definizione della matrice RACI (Responsible Accountable Consulted Informed);
- reporting dei risultati accurato e frequente (ogni 3 mesi), in modo da avere informazioni chiare ed aggiornate sullo stato di salute del progetto da fornire alle attività di monitoraggio e controllo;
- monitoraggio e controllo continuo delle attività del progetto rispetto alle baseline, al fine di evidenziare, analizzare e mitigare eventuali scostamenti e variazioni, attraverso l'utilizzo di tecniche consolidate.
- analisi e gestione continua dei rischi di progetto: l'approccio adottato sarà fortemente orientato alla gestione del rischio, come tutti i moderni processi di sviluppo di sistemi ICT ed i programmi di ricerca.
- la gestione accurata della comunicazione all'interno della compagine di progetto, ritenuta come elemento importante per il successo dell'iniziativa ed il giusto coordinamento tra i partner. La gestione della comunicazione sarà governata dal piano di gestione della comunicazione, che sarà parte integrante del PMP.
- la gestione accurata della comunicazione all'esterno del progetto, al fine di disseminare i risultati del programma e ottenere dei riscontri dall'esterno. Anche questo aspetto sarà governato dal piano di gestione della comunicazione;
- gestione integrata dei cambiamenti: l'approccio utilizzato sposterà la filosofia della gestione del cambiamento, più che del rifiuto o contrasto dello stesso; questo sarà possibile attraverso l'analisi dell'impatto che i cambiamenti di una variabile di progetto (tempi, scope, ecc.) hanno sulle altre. La gestione dei cambiamenti sarà effettuata anche attraverso l'utilizzo di opportuni strumenti (change log, gestione della configurazione, ecc.) ed in maniera integrata all'analisi e gestione dei rischi;
- utilizzo di strumenti di supporto alla gestione: alcuni strumenti e documenti saranno utilizzati nel corso del



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

### Segretariato Generale

#### *Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

programma per la gestione dello stesso. Esempi di strumenti sono il sistema di gestione della configurazione e dei cambiamenti, il sistema di supporto alla pianificazione, il sistema di gestione condivisa dei documenti di progetto. Esempi di documenti utili alla gestione sono change log, issue log, risk register, stakeholder register, milestone list, ecc.

La natura del progetto è tale che si adotterà un approccio agile di PM. Il Project Management Office che avrà all'interno un esperto certificato PMP® sarà di supporto al coordinatore scientifico e fornirà a tutti i membri di progetto la formazione preliminare al metodo, allo strumento software collaborativo e produrrà tutti i template di interscambio.

Il piano di lavoro prevede un'attività per la chiusura del progetto, che mira a raccogliere e documentare le lessons learned, le informazioni e la documentazione finale da parte di tutti i partner.

Organismi all'interno del progetto e attività assegnate ai soggetti proponenti

Il DHITECH ricoprirà il ruolo di referente nei confronti del Ministero e degli altri enti/organismi/persone da esso delegati in ogni fase del procedimento, inclusa quella di erogazione.

La gestione del progetto sarà strutturata secondo due comitati: un Comitato di Gestione del progetto ed un Comitato Tecnico-Scientifico.

Il Comitato di Gestione (CG) del progetto (che si incontra ogni semestre), in cui tutti i membri partner partecipano col proprio Project Manager, controlla l'andamento globale del progetto ed ha il compito di prendere le decisioni definitive. Il comitato di gestione ha il compito di assicurare la qualità dei risultati del progetto, espletare tutte le incombenze amministrative e di contratto e affrontare le problematiche di progetto che potrebbero sopravvenire in corso d'opera e che rallentano o incidano negativamente nella buona riuscita del progetto. In caso di votazione (eventualmente attraverso mezzi elettronici, come email o virtual meeting), il peso dei membri CG è proporzionale al costo che sostengono nel progetto.

Per una migliore gestione della complessità delle attività, il programma progettuale sarà articolato in Obiettivi Realizzativi (OR), ognuno orientato alla realizzazione di una parte del risultato complessivo. Ogni OR ha un partner responsabile, il quale nominerà un suo rappresentante come responsabile delle attività dell'intero OR.

Tutti i partner responsabili degli OR costituiscono il Comitato Tecnico-Scientifico (CTS) del programma. Tale comitato ha il compito di guidare e governare il progetto ed è responsabile della realizzazione del piano di dettaglio di progetto, che include l'identificazione delle attività e degli obiettivi, modificati, se necessario. Il comitato inoltre è responsabile delle scelte tecniche, scientifiche ed architettoniche che verranno adottate durante le attività di programma. Nell'ambito del CTS ogni membro ha un peso equo in caso di votazione. Il CTS, che si riunisce almeno ogni 3 mesi, è l'effettivo responsabile per la gestione del programma, laddove il CG è l'organismo che discute, approva o rigetta, ratifica le decisioni prese dal CTS. Il responsabile tecnico/scientifico del progetto sarà il Prof. Orazio Giustolisi, del Politecnico di Bari.

#### *Resources and organizational processes*

*The project's management will be done following the guidelines set by the Project Management Institute (PMI.org). This approach is based on the following principles:*

- *Identification of key people for the planning, development and control of the activities, not restrained to the scope of the project, and the respective documentation of the so-called Stakeholder Register, which is continuously updated on the basis of the project's evolution.*
- *Continuous and progressive planning, with the goal of providing an always updated guide of the activities to be carried out by each partner, the procedures and processes with which manage the project's variables and baseline, that is, the costs, timelines and goals. The result of these activities is the Project Management Plan (PMP)*
- *Establishment of a Project Management Office (PMO), that is, a structure for the management and*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*standardization of the governance processes and for sharing resources, methodologies, instruments and technics; the PMO will support the PM (project manager), namely it will be a consultancy instrument during the project's execution, providing models, best practices and use of "lesson learned" from all the partners' other projects.*

*The initial phases will consist mainly of refinement and detailing of the what was specified above, in particular the definition of the so called PMP subsidiary plans, that is, the plans for risk management, communication management, changes management, project's requirements management, scheduling of the activities management and configuration management. The PMP will be, therefore, the guideline for the development of the program's specific activities:*

- "Clear" and "explicit" allocation of responsibility of the many units involved in the program, thanks to an always updated planning and documentation management, through the definition of the RACI (Responsible Accountable Consulted Informed) matrix;*
- Frequent and precise reporting of the results (every 3 months), thus providing clear and updated information on the project's progress for the activities of monitoring and control;*
- Continuous monitoring and control of the project's activities compared to the baseline, with the goal of highlighting, analysing and mitigating eventual deviations and variances, with the use of consolidated technics;*
- Continuous analysis and management of the project's risks: the adopted approach will be strongly oriented towards risk management, like all the modern processes of ICT systems development and research programs;*
- Accurate management of the internal communication between the partners, for it is an important element for the project's success and for the correct coordination between the partners. The communication management will be based on the "communication management plan", which will be an integral part of the PMP.*
- Precise management of the project's external communication, with the goal of disseminating the project's results and receiving external feedback. This aspect will also be based on the communication management plan;*
- Integrated change management: the approach used will be aligned with the philosophy of change management, rather than just its refusal and contrast; this will be possible through the analysis of the impact that the changes of a project's variable (such as time, scope, etc.) have on the other variables. The change management will be done with the use of adequate instruments (change log, configuration management, etc.) and in an integrated manner of analysis and risk management;*
- Use of instruments for management support: some instruments and documents will be used during the program for its management. As an example of the instruments we can cite the configuration and change management system, the planning support system, the project's documents shared management system. The documents that will be useful for the management are change log, issue log, risk register, stakeholder register, milestone list, etc.*

*The nature of the project is such that an Agile approach will be adopted. The Project Management Office, that will have a PMP® certificated expert, will support the technical-scientific coordinator.*

*The workplan foresees an activity for the project's closure, that will gather and document all lessons learned, final information and documents from all partners.*

## *5.2 Committees of the Project*

*DHITECH will have the role of contact point for the Ministry and other institutions/organizations/people appointed in each phase of the procedure, provisioning included. The project management will be structured following two committees: one Project Management Committee and a Technical-Scientific Committee.*

*The Management Committee (MC) of the project (its meeting will be held each semester), where all the partners participate with their Project Manager, monitors the overall progress of the project and it has the*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*task to take definitive decisions. Other tasks of the management committee are to assure the quality of project results, perform those actions due in order to take care of administrative and contractual duties, face all the issues which may arise during the ongoing activities, which may slow down and negatively impact the success of the project. In case of voting (also by electronic means, such as email or virtual meeting), the voting weight of each MC member is proportional to the costs incurred by each in the project.*

*For a better management of the complexity of the activities, the project program will be articulated following Work Packages (WP) each aimed at the realization of a single part of the overall project result. Each WP has a partner responsible for it, such partner will appoint a representative as responsible for the activities of the entire WP.*

*All the partners that are responsible of a WP form the Technical-Scientific Committee (TSC) of the project. It has the duty to guide and govern the project and is responsible of the realization of its detailed plan. The TSC is responsible for the technical, scientific and architectural choices that will be adopted during the project. Each member has an equal weight in case of voting. The TSC, that meets at least every 3 months, is the actual responsible for the management of the project, whereas the MC discusses, approves or rejects the decisions of the TSC.*

*The technical-scientific coordinator of the project is Prof. Orazio Giustolisi, from Politecnico di Bari.*

**Soggetto proponente: DHITECH S.C.A R.L.**

### **Struttura organizzativa**

Dhitech è dotato di una struttura organizzativa snella focalizzata sul coordinamento, gestione e realizzazione di progetti di ricerca e formazione, prevalentemente finanziati da fondi europei, nazionali e regionali. Il Team si occupa della gestione dell'intero ciclo di vita dei progetti dalla fase di analisi dei bandi e sottomissione delle proposte progettuali, fino alla fase di rendicontazione, auditing e collaudo dei progetti. In particolare il Team interviene nel coordinamento del partenariato di progetto, nella gestione dei rapporti con gli enti finanziatori, nelle attività tecnico/amministrative necessarie alla presentazione, realizzazione e rendicontazione dei progetti, nonché nel controllo dello stato di avanzamento tecnico ed economico dei progetti. Il Dhitech, in quanto società consortile, si avvale inoltre delle competenze distintive e delle strutture dei propri soci consorziati, attraverso i quali può realizzare gli obiettivi previsti nei progetti. Dhitech, sin dalla sua costituzione, si è dotato di un modello di organizzazione, gestione e controllo coerente con la normativa 231/01 (nonché di un organismo di vigilanza). Il Distretto dispone, inoltre, di un team di dipendenti e collaboratori impegnati in specifici progetti di ricerca e/o contratti di consulenza aventi ad oggetto le tematiche concernenti le innovazioni per le Nanotecnologie, l'innovazione nell'industria Biotecnologica e l'innovazione nel settore dell'ICT per lo sviluppo nuovo prodotto. La sede dell'attività è in Lecce, internamente al Campus dell'Università del Salento, in un edificio tecnologico che occupa un'area di circa 5.000 mq, all'interno del quale è collocata attrezzata di elevata qualificazione scientifica in alcuni ambiti tecnico-scientifici con eccellente capacità di proiezione a livello nazionale ed internazionale, in cui sono ospitati i suoi soci pubblici e privati per lo svolgimento delle attività progettuali, e nel quale sono incubate iniziative di nuova imprenditorialità o di spin-off ad alto contenuto tecnologico generate a valle delle attività sviluppate attraverso i progetti del Distretto, e attività di alta formazione, coerenti con le aree di competenza del Distretto. Nel campo delle Nanotecnologie è stata implementata una piattaforma tecnologica finalizzata alla realizzazione di sistemi di ultima generazione per applicazione nel settore della salute dell'uomo e dell'energia e dell'ambiente attraverso la realizzazione di dispositivi optoelettronici innovativi basati su materiali organici/ibridi a ridotto impatto ambientale, basso costo di



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

produzione ed elevata efficienza energetica. Le attività sono focalizzate su: fabbricazione di nuovi pannelli smart polifunzionali (produzione e gestione di energia fotovoltaica, illuminazione) per applicazione nella building integration; fabbricazione di lab-on-chip (LOCs) plastici per diagnostica. La piattaforma è stata concepita con criteri di flessibilità e trasversalità, per garantire la capacità di adeguarsi alla progettualità del Distretto DHITECH nell'ambito della sua missione di attrattività e sostegno per la nuova imprenditorialità. La piattaforma è articolata intorno a due facilities: Facility di fabbricazione dispositivi: consta di due linee di fabbricazione: i) linea di fabbricazione di diodi organici emettitori di luce (OLED) e ii) linea di fabbricazione di celle fotovoltaiche a sensibilizzatore organico/inorganico (DSSC). Tali linee di fabbricazione, sono collocate presso i laboratori dell'Istituto CNR NANOTEC.

I Laboratori di ultima generazione, con riferimento all'area delle Biotecnologie, situati all'interno dell'edificio tecnologico del DHITECH Scarl sono costituiti da: un ambiente certificato per la produzione di dispositivi biomedicali acellulari e/o TEMPs secondo Procedure Operative Standard (con particolare riferimento a dispositivi per la rigenerazione del sistema nervoso periferico e centrale e di tessuto osteocartilagineo); un laboratorio avanzato di controllo qualità di dispositivi biomedicali acellulari e/o TEMPs; un laboratorio avanzato di testing in vitro di dispositivi biomedicali acellulari e/o TEMPs.

Il laboratorio ICT si occupa dell'analisi e ottimizzazione dei sistemi CAD disponibili grazie allo sviluppo di applicazioni KBE (knowledge based engineering) che permettono di snellire i processi di progettazione trasformando in automazioni la conoscenza dei progettisti, allo sviluppo e l'ottimizzazione di sistemi integrati CAD-CAM-CAE basati su applicazioni commerciali e consolidate (ad esempio la suite di software distribuita da SIEMENS, da MSC, DASSAULT e da ALTAIR) oppure soluzioni software sviluppate ad-hoc sulla base delle esigenze che potranno emergere dall'interrelazione esistente con le aziende partner; lo sviluppo di applicazioni BPM relative all'analisi, modellazione, re-design e simulazione dei processi, la definizione di cruscotti di Business Intelligence, Big Data analytics e tecnologie di Realtà Virtuale.

Hardware: Postazioni di lavoro ad elevata capacità di calcolo e memorizzazione ed elaborazione grafica; Server per l'elaborazione dei dati ingegneristici; Software necessario: Suite Siemens (NX e TeamCenter); Suite MSC (Nastran, Patran, Simmanager); Suite Dassault (Catia, Exalead; Enovia); Suite Altair (PBS, HiperWorks); Suite per lo sviluppo di applicazioni (Visual Studio).

Il segmento ICT per l'innovazione del design di prodotto, con particolare attenzione per le tecnologie ed i servizi legati al Product Lifecycle Management, costituisce uno spazio di opportunità su scala globale e si inquadra da un lato nel contesto delle tecnologie e dei servizi a valore aggiunto in forte crescita nei mercati OCSE e dall'altro quale strumento di una crescita knowledge-based per il manifatturiero europeo.

Il laboratorio dispone inoltre di una saletta di realtà virtuale equipaggiata con due schermi retroproiettati, visori per la visualizzazione 3D, sistemi di tracking del movimento, sw per la visualizzazione stereoscopica.

*Dhitech has a lean organizational structure focused on the coordination, management and implementation of research and training projects, mainly funded by European, national and regional funds. Dhitech Team manages the whole lifecycle of projects since the analysis phase of submissions of the project proposal to the reporting, auditing and testing phase. In particular, the Team intervenes in the co-ordination of the project partnership, in the management of relations with the funding agencies, in the technical/administrative activities necessary for the presentation, realization and reporting of projects, as well as in the control of the technical and economic advancement of the projects. Dhitech employs distinctive competences and structures of its affiliated shareholders, through which can achieve the objectives set out in the projects. Since its inception, Dhitech has a model of organization, management and control compliance to the Legislative Decree 231/01. The District also has a team of employees and collaborators involved in specific research projects and/or consultancy contracts dealing with nanotechnologies, innovation in the biotechnology industry and innovation in the field of ICT for new product development. The headquarter is in Lecce, inside the Campus of the University of Salento, in a*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*technological building that occupies an area of about 5,000 square meters, where it is equipped with high scientific qualification in some technical-scientific areas with excellent projection capabilities at national and international level, where its public and private partners are hosted to carry out project activities. Here new high-tech entrepreneurship or spin-off initiatives are being incubated downstream of activities developed through district projects, and high-level training activities, consistent with the district's areas of expertise.*

*In the Nanotechnology field, a technology platform of the latest generation has been implemented for application on human health, energy and environment through the implementation of innovative optoelectronic devices based on reduced/organic hybrid materials environmental impact, low cost of production and high energy efficiency. The activities are focused on: manufacture of new multifunctional smart panels (production and management of photovoltaic energy, lighting) for application in building integration; manufacture of lab-on-chip (LOCs) plastic for diagnostics. The platform has been designed with flexibility and transversality criteria to ensure the adaptability to the DHITECH's design as part of its mission of attractiveness and support for new entrepreneurship. The platform is articulated around two facilities: Device manufacturing facilities: consists of two manufacturing lines: (i) Manufacturing line of organic light emitting diodes (OLED) and (ii) Manufacturing line of photovoltaic cells in organic / inorganic sensors (DSSC). These manufacturing lines are located at the laboratories of the CNR NANOTEC Institute. The latest generation of Laboratories, with reference to the Biotechnology Area, located within the DHITECH's Technology Building, consist of: a certified environment for the production of biomedical devices and/or TEMPs according to Standard Operating Procedures reference to devices for regeneration of peripheral and central nervous system and osteocartilage tissue); an advanced quality control laboratory for acellular biomedical devices and/or TEMPs; an advanced in vitro testing laboratory for acellular biomedical devices and/or TEMPs.*

*The ICT Laboratory is concerned with the analysis and optimization of available CAD systems thanks to the development of KBE (knowledge based engineering) applications that enable streamlining of design processes by transforming automation into the knowledge of designers, the development and optimization of integrated CAD systems -CAM-CAE based on commercial and consolidated applications (eg software suite distributed by SIEMENS, MSC, DASSAULT and ALTAIR) or ad-hoc software solutions based on the needs that may emerge from the existing interrelationship with the companies partner; the development of BPM applications related to the analysis, modeling, re-design and simulation of processes, the definition of Business Intelligence dashboards, Big Data analytics and Virtual Reality Technologies.*

*Hardware: Highly capable computing and storage and graphics processing workstations; Data engineer processing servers; Software Required: Siemens Suite (NX eTeamCenter); MSC Suite (Nastran, Patran, Simmanager); Suite Dassault (Catia, Exalead; Enovia); Suite Altair (PBS, HiperWorks); Application Development Suite (Visual Studio). The ICT segment for product design innovation, with particular focus on technology and services related to Product Lifecycle Management, is a global space opportunity and is framed on the one hand in the context of value-added technologies and services added in strong growth in the OECD markets and on the other as a tool for knowledge-based growth for European manufacturing.*

*The laboratory also features a virtual reality room equipped with two re-screened screens, 3D viewers, motion tracking systems, and stereoscopic visualization.*

### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

Le principali competenze tecnico-scientifiche del DHITECH riguardano in particolare:

- Analisi dei settori industriali complessi (aerospazio, software, materiali avanzati, biomedicale, energie rinnovabili, automotive)
- Innovazione di prodotto e di processo nei settori industriali complessi





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

- Innovazione digitale ed organizzativa delle PMI e della Pubblica Amministrazione
- Innovazione nell'ambito dell'Industria Biomedicale
- Analisi dei trend di mercato e dei trend tecnologici nei settori industriali complessi
- Formazione del capitale umano con capacità tecniche innovative ed attitudini creative ed imprenditoriali
- Nel quinquennio 2006 – 2010, il DHITECH si è proposto come catalizzatore di partenariato pubblico-privato o intermediario della conoscenza, elaborando progetti di Ricerca Industriale che hanno coinvolto le Grandi Imprese socie del Distretto e le eccellenze pubbliche delle Strutture Universitarie e del CNR localizzate in Puglia.
- Progetti condotti nell'ambito dei Materiali avanzati, micro e nanotecnologie:
  - fabbricazione di sorgenti luminose innovative per applicazione nei settori Automotive e Illuminazione Artificiale (OLEDs – DM28487);
  - processi innovativi per la fabbricazione di dispositivi alla scala nano- e micro-metrica per l'elettronica, la fotonica, la micro-meccanica e la bio-sensoristica (MicroNano – DM28486);
  - materiali nano-compositi per applicazioni nel settore aeronautico (Aerocomp – DM 48391).
- Progetti condotti nell'ambito delle ICT - Intelligent Management:
  - le tecnologie per la collaborazione nei processi di progettazione aeronautica (X@Work – DM 28485);
  - i servizi a valore aggiunto connessi all'Internet del Futuro ed al Cloud Computing (GriFin- DM 28488);
  - le tecnologie e le metodologie a supporto del Knowledge-Based Engineering nel contesto del settore aeronautico (iDesign – DM 48339).

Nel quinquennio 2011 – 2015, valorizzando l'eccellenza scientifico-tecnologico-industriale dei soci pubblici e privati ed i loro laboratori di ricerca localizzati in Puglia, e la sua rete nazionale ed internazionale, il DHITECH ha assunto il ruolo di facilitatore ed orchestratore dello sviluppo di un Ecosistema di Imprenditorialità Innovativa High-Tech incardinato su tre Sistemi Socio-Tecnici:

Nanotecnologie Molecolari per l'Ambiente e la Salute:

- Progetto di Ricerca e Formazione PON02\_00563\_3316357 “MAAT” (finanziato dal MIUR – Bando 713/Ric.);
- Progetto di Ricerca MDI6SR1 “NANOAPULIA” (finanziato dalla Regione Puglia – Bando Cluster Tecnologici Regionali).
- Ingegneria Tissutale per la Medicina Rigenerativa:
  - Progetto di Ricerca e Formazione PON01\_02342 “REPAIR” (finanziato dal MIUR – Bando 01/Ric.);
  - Progetto di Ricerca e Formazione PON02\_00563\_3448479 “RINOVATIS” (finanziato dal MIUR – Bando 713/Ric.);

ICT per l'Innovazione nel Disegno di Prodotti e Servizi ad alto contenuto di conoscenza e sostenibili:

- Progetto di Ricerca e Formazione PON02\_00563\_3446857 “KHIRA” (finanziato dal MIUR – Bando 713/Ric.);
- Progetto di Ricerca e Formazione PON02\_00563\_3489339 “PUGLIA@SERVICE” (finanziato dal MIUR – Bando 713/Ric.);
- Progetto di Ricerca MI01\_00173 “KITE.IT” (finanziato dal MISE – Bando PII Nuove Tecnologie per il Made in Italy);
- Progetto di Ricerca e Formazione PON02\_00563\_3470993 “VINCENTE” (finanziato dal MIUR – Bando 713/Ric.).

Obiettivo cruciale è stato la creazione di una consistente massa critica di giovani stilizzati come “Innovatori/Imprenditori”.

I progetti di ricerca, concepiti ed incardinati sui tre sistemi socio-tecnici, sono stati utilizzati come contesto per generare nei giovani capacità creative ed imprenditoriali focalizzate sulle innovazioni economiche, sociali ed ambientali, abilitate dalle tecnologie di frontiera.

Attualmente il DHITECH intende consolidare il proprio ruolo di snodo strategico e strumento di supporto alla crescita dei settori High-tech nell'Ecosistema Regionale dell'Innovazione, cioè l'insieme di attori



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Publici o Privati, Istituzioni di Formazione Avanzata e di Ricerca, Grandi Imprese, Amministrazioni Pubbliche, coinvolti a vario titolo nei processi di sviluppo del territorio basati sull'innovazione.

In ambito Nazionale e Internazionale, il Dhitech opera in prima linea nell'ambito del Programma Nazionale della Ricerca 2014–2020 e del Programma Comunitario Horizon 2020, ha inoltre rapporti di cooperazione internazionale e partecipando ai Cluster Tecnologici Nazionali “Smart Communities Tech” e “Fabbrica Intelligente”.

Progetti attivi:

- Progetto di Ricerca WOBV6K5 “FONTANAPULIA” (finanziato dalla Regione Puglia – Bando Innonetwork), in corso di contrattualizzazione;
- Progetto di Ricerca 780333 “ADMIRE” (finanziato dalla Commissione Europea – ERC-2017-PoC);
- Progetto di Ricerca 780757 “ELECTROPTER” (finanziato dalla Commissione Europea – ERC-2017-PoC).

Nello svolgimento delle attività di ricerca, il Dhitech si avvarrà anche del personale e delle strutture di ricerca dei propri soci consorziati, attuatori delle attività di progetto, per le cui competenze si fa esplicito rimando alle schede di dettaglio dei “Soggetti Attuatori”

Le unità di personale attualmente impiegate in Dhitech sono 11 di cui 5 a tempo indeterminato e 4 a tempo determinato :

8 senior: 1 Direttore Generale ad interim, Responsabile Amministrativo, Responsabile gestione e controllo progetti; 1 Responsabile della infrastruttura tecnologica (IT Manager); 1 Esperto Coordinamento e Gestione Progetti; 1 Network Specialist per sviluppo e gestione infrastruttura di rete connessa al progetto; 2 progettisti software embedded per dispositivi e sistemi basati sullo standard e tecnologia blue tooth e low energie; 1 Esperto tecnico-scientifico nella valorizzazione delle nanotecnologie; 1 Esperto tecnico-scientifico nella gestione della proprietà industriale e nella valorizzazione delle nanotecnologie; 3 junior: 1 Project Manager; 1 Tecnico Sistemista ; 1 Assistente amministrativo-contabile e di rendicontazione.

*The main technical-scientific competencies of DHITECH concern in particular:*

- *Analysis of complex industrial sectors (aerospace, software, advanced materials, biomedical, renewable energy, automotive)*
- *Product and process innovation in complex industrial sectors*
- *Digital and organizational innovation of SMEs and Public Administration*
- *Innovation within the Biomedical Industry*
- *Analysis of market trends and technological trends in complex industrial sectors*
- *Human capital formation with innovative technical skills and creative and entrepreneurial attitudes*

*During the five-year period 2006-2010, DHITECH proposed as a catalyst for public-private partnerships or knowledge intermediaries by developing industrial research projects involving the Big Companies and the public excellence of Universities and CNR located in Puglia .*

*Projects under the Advanced Materials, Micro and Nanotechnology:*

- *manufacture of innovative light sources for applications in the Automotive and Artificial Lighting Industry (OLEDs - DM28487);*
- *Innovative processes for manufacturing nano- and micrometric scales for electronics, photonics, micro-mechanics and bio-sensors (MicroNano - DM28486);*
- *nano-composite materials for aeronautical applications (Aerocomp - DM 48391).*
- *ICT-led projects - Intelligent Management:*
- *Technologies for collaboration in aeronautical design processes (X @ Work - DM 28485);*
- *value-added services connected to the Future Internet and Cloud Computing (GriFin- DM 28488);*
- *technologies and methodologies to support Knowledge-Based Engineering in the aerospace industry (iDesign - DM 48339).*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*In the five-year period 2011-2015, enhancing the scientific-technological-industrial excellence of public and private partners and their research laboratories located in Puglia, and its national and international network, DHITECH has been the facilitator and orchestrator of development of a High-Tech Innovative Entrepreneurship Ecosystem Incardinated on Three Socio-Technical Systems:*

*Molecular Nanotechnologies for the Environment and Health:*

- *Research and Training Project PON02\_00563\_3316357 "MAAT" (financed by MIUR - Bando 713 / Ric.);*
- *MDI6SR1 Research Project "NANOAPULIA" (funded by the Puglia Region - Bando Regional Technological Clusters.*

*Tissue Engineering for Regenerative Medicine:*

- *Research and Training Project PON01\_02342 "REPAIR" (funded by MIUR - Bando 01 / Ric.);*
- *Research and Training Project PON02\_00563\_3448479 "RINOVATIS" (financed by MIUR - Bando 713 / Ric.);*
- *ICT for Innovation in Designing Highly Conscious and Sustainable Products and Services:*
- *Research and Training Project PON02\_00563\_3446857 "KHIRA" (funded by MIUR - Bando 713 / Ric.);*
- *Research and Training Project PON02\_00563\_3489339 "PUGLIA @ SERVICE" (funded by MIUR - Bando 713 / Ric.);*
- *Research Project MI01\_00173 "KITE.IT" (funded by MISE - Bando PII New Technologies for Made in Italy);*
- *Research and Training Project PON02\_00563\_3470993 "WINNER" (funded by MIUR - Bando 713 / Ric.).*

*The crucial objective was to create a massive critical mass of stylized young people as "Innovators / Entrepreneurs".*

*The research projects, conceived and incardinated on the three socio-technical systems, have been used as a framework for generating creative and entrepreneurial skills focused on economic, social and environmental innovations, enabled by frontier technologies.*

*At present, DHITECH aims to consolidate its strategic role as a tool to support the growth of High-tech industries in the Regional Innovation Ecosystem, that is, the set of Public or Private actors, Advanced Training and Research Institutions, Large Enterprises, Public Administrations, involved in various degrees in innovation-based land development processes.*

*In the national and international sphere, Dhitech operates in the forefront of the National Research Program 2014-2020 and of the Horizon 2020 Community Program. It also has international cooperation and participation in the National Technology Clusters "Smart Communities Tech" and "Factory" Intelligent".*

*Active Projects:*

- *WOBV6K5 Research Project "FONTANAPULIA" (funded by Regione Apulia - Invitation to Innonetwork), under contract;*
- *Research Project 780333 "ADMIRE" (funded by the European Commission - ERC-2017-PoC);*
- *Research Project 780757 "ELECTROPTER" (funded by the European Commission - ERC-2017-PoC).*

*In carrying out research activities, Dhitech will also employ staff and research facilities of its associate partners, project implementation actors, whose expertise is explicitly referred to in the detail sheets of the "Actuator Subjects"*

*The units currently employed in Dhitech are 11 of which 5 are of an indefinite duration and 4 are of a fixed duration:*

*8 Senior: 1 Interim Executive Director, Administrative Manager, Project and Control Manager; 1 Head of IT Infrastructure (IT Manager); 1 Expert Coordination and Project Management; 1 Network Specialist for Network Infrastructure Development and Management Connected to the Project; 2 embedded software designers for blue tooth and low-tech standards and technology devices and systems; 1 Technical-scientific*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*expert in nanotechnology enhancement; 1 Technical-scientific expert in industrial property management and nanotechnology enhancement; 3 junior: 1 Project Manager; 1 System Engineer; 1 Administrative and Accounting Assistant*

**Soggetto proponente: Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna – CRS4 Srl  
Uninominale**

### **Struttura organizzativa**

Il Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna - CRS4 S.r.l. Uninominale è una Società a responsabilità limitata a Socio Unico, soggetta all'attività di direzione e coordinamento dell'agenzia regionale Sardegna Ricerche, con sede legale e operativa in Pula, Loc. Piscina Manna Edificio1, 09010 (CA), Sardegna, Italia e una unità locale in Cagliari, Via Ampere 2, 09134 (CA), Cod.Fiscale/P.IVA n.01983460922 e Rappresentante Legale Prof.ssa Annalisa Bonfiglio, Codice di iscrizione all'Anagrafe Nazionale delle Ricerche 40780YMS.

Il CRS4, centro di ricerca interdisciplinare, promuove lo studio, lo sviluppo e l'applicazione di soluzioni innovative a problemi provenienti da sistemi naturali, sociali e industriali. Nato nel 1990, è situato nel Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna, luogo di attrazione per la ricerca high-tech. Lo staff del CRS4, a fine 2016, è costituito da 150 addetti, fra ricercatori, tecnologi e personale amministrativo, di cui circa il 30% donne.

Le applicazioni sviluppate dal CRS4, basate sulla Scienza e Tecnologia dell'Informazione e sul Calcolo Digitale ad alte prestazioni, si avvalgono di infrastrutture hardware e software allo stato dell'arte: Sistemi di Calcolo ad Alte Prestazioni, Genotipizzazione e Sequenziamento Massivo del DNA e Visual Computing Lab.

La strutturazione delle attività nei 6 settori strategici di ricerca scientifica e sviluppo tecnologico rispecchia un approccio integrato e multidisciplinare, con una forte attenzione ai bisogni reali del territorio e allo sviluppo socio-economico. Le attività sono supportate da servizi amministrativi e di business development.

Le attività di ricerca e sviluppo di Bioscienze hanno come obiettivo principale lo sviluppo di piattaforme tecnologiche integrate per l'acquisizione, il processing e la modellazione di grandi moli di dati di rilevanza biomedica. La piattaforma di sequenziamento ha avuto nel 2016 una capacità produttiva di 10 TBase/mese, direttamente collegata alle risorse computazionali del centro. Tale sinergia, unica in Italia, consente al CRS4 di eseguire progetti di sequenziamento su larga scala, dalla produzione del dato all'analisi.

Il settore Data-intensive Computing del CRS4 si concentra sulla sfida di estrarre informazioni significative da montagne di dati. La base del nostro approccio consiste in soluzioni computazionali scalabili e interoperabili applicate a problemi che spaziano dalla raccolta e analisi distribuita di ampi dataset provenienti da processi clinici e industriali alla tracciabilità in studi relativi alla biologia e alla salute.

Il compito del settore High Performance Computing and Networks – HPCN è quello di progettare, implementare, gestire e sviluppare le piattaforme di erogazione dei servizi di calcolo ad alte prestazioni (HPC) e ICT con l'obiettivo di rispondere ai diversi bisogni dell'utenza del centro e della comunità da esso servita all'interno e all'esterno del Parco Tecnologico Polaris.

Le attività del settore del HPC per l'Energia ed Ambiente riguardano i problemi dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili, dell'esplorazione geofisica, dell'uso sostenibile del territorio e delle risorse naturali. Tali sfide di importanza fondamentale per l'innovazione industriale, per le economie regionali e per lo sviluppo sociale, possono essere affrontate al meglio solo incorporando i contributi della scienza e della tecnologia attraverso soluzioni interdisciplinari basate sulla modellazione matematica, il calcolo ad



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

alte prestazioni (HPC) e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT).

Il CRS4 sviluppa da anni applicazioni nel settore ICT-Società dell'Informazione. Il settore ha competenze trasversali che gli permettono di coprire vasti campi applicativi, particolare nei settori dei trasporti, cultura, territorio, agroalimentare e turismo, da quelli per uso professionale alle applicazioni più di tipo consumer.

Le attività di Visual Computing – ViC si focalizzano sullo studio, sviluppo ed applicazione di tecnologie scalabili per l'acquisizione, la creazione, la distribuzione, l'esplorazione e l'analisi di oggetti ed ambienti complessi, così come sulla loro integrazione in simulazioni visuali ed ambienti virtuali. Le dotazioni del ViC comprendono schermi di grandi dimensioni ad alta risoluzione e display sperimentali olografici di tipo light-field, che forniscono immagini interattive tridimensionali.

Reti di cooperazione scientifica e tecnologica. Il CRS4 ha sviluppato nel corso della sua esistenza numerosi rapporti di cooperazione scientifica e industriale con grosse realtà industriali e della ricerca, in Italia e all'estero. In particolare nell'ambito del programma quadro Horizon2020 il CRS4 ha all'attivo 5 progetti nei settori LOW CARBON ECONOMY, CULTURAL HERITAGE, EURATOM, E-INFRASTRUCTURE mentre nel precedente FP7 (2007-2013) ha partecipato a 16 progetti europei nei sotto-programmi ICT, ENVIRONMENT, SECURITY, PEOPLE, SMART CITIES ed ENERGY nonché ad altri progetti transfrontalieri ed internazionali. Numerosi sono anche i progetti a valere su fondi nazionali su bandi competitivi MIUR (es. Bandi smart cities & communities: progetti Cagliari2020, Cagliari Port2020 e PATH) e su fondi regionali ad es. iniziative POR FESR Sardegna (es. progetti Tessuto Digitale Metropolitan, Joint Innovation Center, ecc.) e altri bandi competitivi.

La raccolta dei progetti del CRS4: <http://www.crs4.it/it/risultati/progetti/> e il Catalogo di Tecnologie sviluppate: <http://www.crs4.it/it/risultati/catalogo-tecnologie/>

Le pubblicazioni scientifiche: <http://www.crs4.it/it/risultati/pubblicazioni/>

Il CRS4 contribuisce alla comunità di sviluppatori di open software con progetti propri e iniziative collaborative: <http://www.crs4.it/it/risultati/open-source-software-oss/>.

Il CRS4, inoltre, è stato insignito da diversi premi e riconoscimenti in campo scientifico: <http://www.crs4.it/it/risultati/riconoscimenti/>.

*CRS4 Srl Uninominale, Limited Liability Company Sole Shareholder, subject to the direction and coordination of Sardegna Ricerche, with registered office at Via Palabanda, 9 09123 Cagliari (CA), Sardinia, Italy, and headquarters in Località Piscina Manna, Building n.1 Technology Park of Sardinia 09010 Pula (CA) and Via Ampere 2 09134 Cagliari (CA) Sardinia, Italy, Fiscal Code/VAT n.01983460922 and Legal Representative Annalisa Bonfiglio. Registration code to Anagrafe Nazionale delle Ricerche 40780YMS*

*Established in 1990, CRS4 is a multi-disciplinary research centre based in the Technology Park of Sardinia in Pula (Cagliari, Italy), with a current staff of 150 among researchers, technologists and other professionals. The aim of the Centre is to study, develop and deploy innovative solutions via a multidisciplinary approach, leveraging on highly specialised profiles and areas of expertise. Based on this foundation, CRS4 enters into agreements with universities, business and other research centres, and participates in high-profile national and international projects. One of CRS4 main strengths is its High Performance Computing and Network (HPCN) center, which boasts one of the highest concentrations of computing power in Italy, and thanks to the know-how of its staff delivers exceptional flexibility in the use of cutting-edge specialised hardware.*

*Applications developed by CRS4, based on High Performance Computing and ICT, use state-of-the-art hardware and software infrastructures (HPC Systems, Next Generation Sequencing Core Facility and Visual Computing Lab).*

*The structuring of activities in the 6 strategic areas of scientific research and technological development reflects an integrated and multidisciplinary approach with a strong focus on the real needs of the territory and its socio-economic development. Activities are supported by administrative and business development*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*services.*

*CRS4 Biosciences research and development is focused on connecting data to knowledge, improving NGS technology, integrating and standardizing vast amounts of data coming from heterogeneous sources, developing new data analysis approaches and building enabling technologies to bring all of this to biomedical and life science researchers.*

*The Data-Intensive Computing group at CRS4 strives to address the challenge of extracting useful information from mountains of data with applications that span from the collection and distributed analysis of large clinical and industrial process datasets to sophisticated tracking of provenance information in health-related and biological studies.*

*The task of the High Performance Computing and Networks sector is to design, implement and manage the service delivery platforms for high performance computing (HPC) and ICT with the aim of responding to the different needs of internal users and the Technology Park community.*

*CRS4 has been developing applications for years in the ICT-Information Society. The sector has cross-cutting skills that enable it to cover large application fields, particularly in the areas of transport, culture, territory, agro-food and tourism, both for professional and consumer applications.*

*The activities of the HPC for Energy and Environment sector concern the issues of energy efficiency, renewable energies, geophysical exploration, sustainable land use and natural resources. These challenges of fundamental importance to industrial innovation, regional economies and social development can only be tackled by incorporating science and technology contributions through interdisciplinary solutions based on mathematical modeling, high performance computing (HPC) and information and communication technologies (ICTs). In the HPC-EA sector operate two research programs directly involved in the project: Environmental Science and Smart Energy Systems.*

*Visual Computing activities focus on the study, development, and application of scalable technology for acquiring, creating, distributing, exploring, and analyzing complex objects and environments, as well as for integrating them in real-time interactive visual simulations and virtual environments. Our research is widely published in major journals and conferences, and many of the developed technologies have been used in as diverse real-world applications as internet geoviewing, scientific data analysis, surgical training, and cultural heritage study and valorization. Many of the research activities are carried out in the framework of international collaborations.*

*Networks of scientific and technological cooperation. During its existence, CRS4 has developed numerous relationships of scientific and industrial cooperation with large industrial and research companies in Italy and abroad. In particular, within the framework of Horizon2020, CRS4 has 5 projects in the LOW CARBON ECONOMY, CULTURAL HERITAGE, EURATOM and E-INFRASTRUCTURE sectors, while in the previous FP7 (2007-2013) participated in 16 projects in the subprograms ICT, ENVIRONMENT, SECURITY, PEOPLE, SMART CITIES and ENERGY, as well as other cross-border and international projects. There are also several projects funded on national programmes (eg MIUR smart cities & communities calls: Cagliari2020, Cagliari Port2020 and PATH) and on regional funds, for example Sardinia POR FESR initiatives (eg projects Tessuto Digitale Metropolitan, Joint Innovation Center, etc.) and other competitive calls.*

*The collection of CRS4 projects: <http://www.crs4.it/results/projects/> and the Catalogue of developed Technology: <http://www.crs4.it/results/technology-catalogue/>.*

*The scientific publications: <http://www.crs4.it/results/publications/>. CRS4 contributes to the community of open source developers through their own projects and collaborative initiatives: <http://www.crs4.it/results/open-source-software/>.*

*CRS4 scientific prizes: <http://www.crs4.it/results/awards/>*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

Nel quadro di questo progetto, il CRS4 si occuperà principalmente di attività di modellistica e simulazione in campo meteo-ambientale ed energetico. In questi settori, il CRS4 ha acquisito una notevole esperienza per mezzo di progetti regionali, nazionali ed europei citati elencati nel seguito.

Personale qualificato: Il gruppo di lavoro sui temi di Energia ed Ambiente è composto nel 2017 da un Dirigente di ricerca e 16 ricercatori e tecnologi di staff, i ricercatori senior responsabili per linee di attività Scienze Ambientali e Smart Energy Systems saranno impegnati nel progetto insieme ad altri 1-2 ricercatori. Il personale coinvolto è inserito nelle rispettive comunità scientifiche, la trasversalità e multidisciplinarietà del gruppo di lavoro permetterà di affrontare al meglio le tematiche del forecasting della generazione da fonte rinnovabile.

Progetti nel triennio precedente. Le attività dei gruppi di lavoro coinvolti in questo progetto si svolgono frequentemente nel quadro di progetti di ricerca a scala regionale, nazionale, ed internazionale. In gran parte i progetti sono in collaborazione tra pubblico e privato. Di seguito viene fornito un quadro dei principali progetti attinenti al settore di intervento;

- NETFFICIENT (H2020). Energy and economic efficiency for today's smart communities through integrated multi storage technologies ;
- CLIMB (FP7). Climate Induced on the Hydrology of Mediterranean Basins: Reducing Uncertainty and Quantifying Risk through an Integrated Monitoring and Modeling System ;
- STAGE-STE (FP7). Scientific and Technological Alliance for Guaranteeing the European Excellence in Concentrating Solar Thermal Energy ;
- Cagliari2020 (MIUR 2012 Smart Cities and Communities – smart mobility domain). Optimization of urban transportation and air quality;
- Cagliari Port 2020 (MIUR 2012 Smart Cities and Communities – Logistics last mile). Interconnection between the Cagliari area and the two ports;
- PEC (bando MISE Industria 2015). Integrazione della tecnologia MILD in sistemi innovativi di combustione a basso impatto ambientale;
- EXTREME (RAS-LR7). Attività modellistica per la quantificazione della pericolosità di propagazione degli incendi boschivi in condizioni meteorologiche estreme;
- MSG (RAS-LR7). Sviluppo, progettazione e realizzazione prototipale di sistemi di gestione e controllo ottimali per una Micro Smart Grid;
- INNO (RAS-TOPDOWN). Innovazione e infrastrutture cloud per lo sviluppo di applicativi web e mobile orientato alla geomatica in contesto Smart City;
- TDM (RAS-POR). Tessuto Digitale Metropolitano.

Collaborazioni tecnico-scientifiche. I gruppi di lavoro coinvolti in questo progetto svolgono la loro attività nel quadro di collaborazioni tecnico-scientifiche nazionali ed internazionali (vedi tabelle di progetto). Molti dei lavori svolti hanno trovato applicazione diretta in diversi settori e sono stati oggetto di sfruttamento. Tra questi, il sistema di previsione della generazione elettrica da fonte rinnovabile e dei consumi elettrici di una microrete di distribuzione sono utilizzati per il controllo ottimale dei sistemi di accumulo elettrochimico e la gestione degli scambi energetici della smart grid dell'isola di Borkum in Germania.

Titoli di proprietà industriale. Al momento della presentazione della domanda, il CRS4 ha ottenuto 5 brevetti. Diversi risultati di ricerca attinenti al settore di intervento sono stati trasferiti all'industria o a enti pubblici per sfruttamento su licenza.

*As part of this project, CRS4 will focus on modelling and simulation in the field of environmental and energy management. In these areas, CRS4 has gained considerable experience in regional, national and*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*European projects, such as those listed in the following.*

*Qualified personnel: The Energy and Environment sector was composed in 2017 by a Research Director and a staff of 16 researchers and technologists, the senior researchers responsible for the Environmental Sciences and Smart Energy systems lines of activity will be directly involved in the project together with 1-2 staff researchers. The researchers involved in the project is well introduced in the respective scientific communities, the multidisciplinary skills of the team is essential to proficiently work on the forecasting of renewable energy generation.*

*Projects in the previous three years. The activities of the working groups involved in this project are frequently carried out in the framework of regional, national and international research projects. Most of the projects are public-private partnerships. The following list gives an overview of the main projects in the targeted area.*

*-NETFFICIENT (H2020). Energy and economic efficiency for today's smart communities through integrated multi storage technologies ;*

*-CLIMB (FP7). Climate Induced on the Hydrology of Mediterranean Basins: Reducing Uncertainty and Quantifying Risk through an Integrated Monitoring and Modeling System ;*

*-STAGE-STE (FP7). Scientific and Technological Alliance for Guaranteeing the European Excellence in Concentrating Solar Thermal Energy ;*

*-Cagliari2020 (MIUR 2012 Smart Cities and Communities – smart mobility domain). Optimization of urban transportation and air quality;*

*-Cagliari Port 2020 (MIUR 2012 Smart Cities and Communities – Logistics last mile). Interconnection between the Cagliari area and the two ports;*

*-PEC (bando MISE Industria 2015). Integration of MILD technology into innovative low-environmental impact systems.*

*-EXTREME (RAS-LR7). Modeling activities for quantifying the danger of propagation of forest fires in extreme weather conditions;*

*-MSG (RAS-LR7). Development, design and implementation of prototypes of optimum management and control system for a Micro-Smart -Grid;*

*-INNO (RAS-TOPDOWN). Innovation and cloud infrastructures for the development of web and mobile applications oriented to geomatics in Smart City context.*

*-TDM (RAS-POR) Tessuto Digitale Metropolitano.*

*Scientific and technical collaborations. The working groups involved in this project carry out their activities within the framework of national and international technical-scientific collaborations (see list of projects). The research activities have found direct applications and has been exploited in a variety of areas. Among these, the renewable power generation and load forecast for the microgrid are used for the optimal control of an electrochemical energy storage system and for the management of power in the smart grid of the island of the German island of Borkum.*

*Industrial property rights. At the time of the application, CRS4 holds 5 patents. Several research results in the field of intervention have been transferred to the industry or to public bodies for exploitation under licence.*

**Soggetto proponente: IA.ING SRL**

**Struttura organizzativa**

IA.ING s.r.l. è una società a responsabilità limitata con Sede Legale ed Operativa a Lecce in Viale Marcello Chiatante, 60 – 73100 e con ulteriori 2 Unità Operative Locali rispettivamente site a Bologna in Via Udine





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

n. 3/2 – 40139 e a Cagliari Via Pasquale Paoli, 57 – 09128.

La società di ingegneria IA.ING s.r.l., fondata nel 2002, opera nel campo dell'ingegneria idraulica ed energetica, pianificazione delle opere del SII, modellazione idraulica, consulenza per la gestione ottimale delle reti idriche, ricerca e riduzione delle perdite. Vanta una vasta esperienza nella analisi di reti avendo realizzato bilanci idrici e ricerca perdite con la modellazione matematica di 40 comuni con relativa progettazione di 60 distretti (DMA), 25 PMZ (Pressure Management Zone), tutti avviate all'esercizio.

L'organico attualmente consta di 12 unità tra tecnici, personale adibito ad attività di ricerca e personale amministrativo, e risulta totalmente compatibile con gli impegni richiesti dal progetto proposto e dalle altre attività svolte da IA.ING.

La sede di Lecce, dove verrà realizzato il progetto di ricerca e sviluppo, ospita 21 postazioni di lavoro, 1 sala per riunioni e conferenze e 1 sala attrezzata per il plottaggio.

L'azienda dispone di: attrezzature per il rilievo georeferenziato di reti acquedottistiche (fotocamera digitale, misuratore laser, stazione totale e software, ricevitore GPS RTK con controller palmare e software), attrezzature di pre-localizzazione e ricerca perdite idriche in campo (2 geofoni, correlatore doppia trasmettente con accelerometri esterni e palmare completo di software, 14 noise logger), attrezzature per il monitoraggio delle reti (8 misuratori di pressione data logger, misuratore di portata a ultrasuoni). Dispone inoltre di: software per la modellazione idraulica, distrettualizzazione e pressure management di reti acquedottistiche (licenza software di modellazione idraulica Infoworks WS prodotto Innovyze, Mike Urban prodotto da DHI), software modellistico per la simulazione di impianti di trattamento delle acque reflue (WEST prodotto da DHI).

*IA.ING s.r.l. is a limited liability company with head office and operational branch in Lecce in Viale Marcello Chiatante, 60 - 73100 and with additional 2 Local Operational branches, respectively, in Bologna, Via Udine n. 3/2 - 40139 and Cagliari, Via Pasquale Paoli, 57 - 09128.*

*The engineering company IA.ING s.r.l., founded in 2002, is active in the field of hydraulic and energy engineering, Water Sector planning, hydraulic modelling, effective water management consulting, detection and reduction of losses. It has remarkable experience in water network analysis gained by water balance and leak detection of 40 municipalities by means of mathematical modelling and the related design of 60 districts area (DMA), 25 PMZ (Pressure Management Zone), all already working.*

*The employees are currently 12 units, consisting in technicians, personnel involved in research and administrative staff, which are fully compatible with the commitments required by the Proposed Project and other activities carried out by IA.ING.*

*The head office of Lecce, where this project will be realized, has 21 workstations, 1 meeting and conference room and 1 plotting room.*

*The company owns: georeferenced survey equipment for aqueduct (digital camera, laser meter, total station and related software, RTK GPS receiver with handheld controller and related software), equipment for the pre-localization and for the water leak detection (2 geophones, dual transmitter correlator with external accelerometers and software handheld, 14 noise loggers), network monitoring equipment (8 pressure data loggers, ultrasonic flowmeter). It also owns: software for hydraulic modeling, district area modelling and pressure management of waterworks (Infoworks WS hydraulic modeling software license by Innovyze, Mike Urban by DHI), software for modelling and simulation of wastewater treatment plants (WEST by DHI).*

#### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

L'organico è composto attualmente da 12 unità (n. 6 laureati e n. 6 diplomati)



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

L'azienda sta svolgendo nell'ambito dei Cluster Tecnologici Regionali per l'Innovazione il progetto di ricerca dal titolo "IUS\_OPTIMA" della durata di 24 mesi ed iniziato nel novembre del 2015, che vede AQP quale end user.

IA.ING s.r.l. nel corso della sua attività ha svolto attività per importanti gestori del SII (ad es. AQP, Hera, Abbanoa) ed ha intrattenuto rapporti per le attività di R&D (ad es. scrittura di progetti di ricerca) con importanti centri di ricerca (ad es. Università del Salento, CNR, Enea).

L'azienda attualmente non detiene alcun titolo di proprietà intellettuale.

*The staff is currently composed of 12 units (6 master degree and 6 high school graduated).*

*The company is involved in the Regional Innovation Technology Clusters with a project titled "IUS\_OPTIMA" of the duration of 24 months and started in November 2015, which sees AQP as end user.*

*During its activities IA.ING. s.r.l. has worked with important integrated water system managing authority (e.g. AQP, Hera, Abbanoa) and has been involved in R&D activities (e.g. writing research projects) with important research centers (e.g. University of Salento, CNR, Enea).*

*The company currently doesn't hold any intellectual property rights.*

**Soggetto proponente: CONSORZIO MILANO RICERCHE**

**Struttura organizzativa**

Il numero dei dipendenti di Milano Ricerche è attualmente di 6 persone, così ripartite per funzione aziendale: Amministrazione n. 1, Project Management n. 1, Ricerca e Sviluppo n. 4.

Le strutture di R&S di CMR sono localizzate presso la sede operativa di Milano, Via R Cozzi n. 53, che occupa una superficie di 150 mq all'interno dell'Edificio U9 dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca. I laboratori sono attrezzati con una LAN di 10 workstation.

CMR, oltre ai dipendenti dedicati alle attività di R&S, si avvale di collaboratori esterni impegnati su specifici progetti di ricerca.

Il team tecnico-scientifico di CMR che sarà attivo su questo progetto di ricerca è così composto:

F. Archetti, Presidente di CMR, svolge attività di ricercar sui temi: Software Architectures, Data Analytics, Web Mining, Network Science, Probabilistic Modelling e Predictive Analytics, con applicazioni a sicurezza, infrastrutture critiche, water management, logistica e cyber physical systems. In particolare è stato responsabile, per CMR, del progetto europeo ICeWater (FP7), finalizzato allo sviluppo di soluzioni ICT per una gestione più sostenibile del water-energy nexus in reti di distribuzione idrica a livello urbano.

M. Cislighi è Direttore di CMR. E' Project Manager di numerosi progetti di ricerca applicata su temi di automazione industriale, servizi pubblici, sicurezza, eGovernment, eJustice, eHealth e domini ambientali. Ha implementato numerosi sistemi di controllo industriale per le infrastrutture critiche quali petrolchimico (SNAM e ENI), distribuzione energia elettrica (ACEA di Roma), distribuzione idrica (Progettazione delle Key Enabling Technologies per le utenze in Italia - acqua, fognature) e trasporti pubblici (sistemi on board per le tramvie).

G. Arosio si occupa della progettazione, sviluppo e validazione di applicazioni nell'ambito di progetti focalizzati su approcci di Data Analytics. Alcune delle tematiche su cui si concentra la sua attività di ricerca e sviluppo sono: sistemi di data integration/fusion di dati provenienti da diverse fonti (sensori, database, ..); strumenti di business intelligence, analisi e rappresentazione dati; algoritmi di data mining per l'estrazione di informazioni da dati strutturati e non strutturati.

D. Castaldi Phd, ha consolidato la sua esperienza nella gestione e analisi avanzata dei dati, acquisendo



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

competenze nella valutazione e impiego di strumenti che permettono di gestirli, estrarli, processarli, analizzarli e modellarli. La sua attività si focalizza su diversi domini, quali scienze della vita e scienze ambientali. I metodi sviluppati sono applicabili a fonti differenti ed eterogenee, sia human generated e machine generated sia business generated.

*The R&D laboratories are located in Milan, in Via R Cozzi no. 53 and occupy an area of 150 square meters inside the Building U9 of the University of Milan-Bicocca. The laboratories are equipped with a LAN for 10 workstations.*

*CMR, as well as employees dedicated to R&D activities, employs external collaborators involved in specific research projects.*

*The technical-scientific team involved in this research project is composed of:*

*F. Archetti, President of CMR, his research activities are focus on Software Architectures, Data Analytics, Web Mining, Network Science, Probabilistic Modelling and Predictive Analytics, with application to security, critical infrastructures, water management, logistics and cyber physical systems. In particular, he has been responsible, for CRM, of the European Project ICeWater (FP7), aimed at the development of ICT solutions for a sustainable development of the water-energy nexus in urban water distribution networks.*

*M. Cislighi is General Manager of CMR. He is Project Manager in several applied projects in industrial automation, public utilities, security, eGovernment, eJustice (ICT projects for courts and trials, criminal investigations and security in eJustice systems), eHealth and environmental domains. He implemented several ICS systems in critical infrastructures such as petrochemical (SNAM and ENI), electrical distribution (ACEA in Rome), water distribution (Key Enabling Technologies design for utilities in Italy - water, sewage), public transports (on board systems for tramways).*

*G. Arosio works in the design, development and validation of software applications in projects focusing on Data Analytics approaches. Some of the topics on which her R&D is focused on are: data fusion/integration systems for data coming from different sources (sensors, databases...); business intelligence tools, data analysis and representation; data mining algorithm for information extraction of structured and unstructured data.*

*D. Castaldi, Phd, has consolidated his experience in data management and advanced analytics, acquiring expertise in the evaluation and use of tools to enable their handling, extraction, processing, analysis and modelling. He focused his activities on different domains such as life sciences and environmental sciences. The methods developed are suitable for different and heterogeneous sources, both human generated, machine generated and business generated.*

### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

a) Personale qualificato impegnato nelle attività progettuali: CMR ha una consolidata presenza nel settore "ICT for water", con competenze maturate soprattutto nel progetto europeo ICeWater con riferimento specifico allo sviluppo di servizi digitali per una migliore gestione del nesso "acqua-energia" nelle reti idriche urbane, e più recentemente con il progetto regionale PILGRIM focalizzato invece a tematiche di monitoraggio e controllo, online, della qualità dell'acqua.

Il personale coinvolto è altamente qualificato rispetto a tematiche di ricerca industriale applicata e con particolare riferimento alla progettazione, sviluppo e deployment di "digital services" e "decision support services" per le infrastrutture critiche, tra le quali le reti di distribuzione idrica urbane.

b) Tipologia e numerosità dei progetti di R&S realizzati nei tre anni precedenti la presentazione della domanda: CMR ha partecipato e partecipa a diversi progetti di R&S, a livello sia europeo sia nazionale/regionale. Le esperienze più significative sono:



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

- ICeWater "ICT Solutions for efficient Water Resource Management" (FP7, terminato) - progetto finalizzato allo sviluppo di soluzioni ICT per una più efficace ed efficiente gestione del "water-energy nexus" nella gestione delle reti di distribuzione idrica a livello urbano.  
Partners: SIEMENS (DE), Toshiba (UK), Consorzio Milano Ricerche (IT), Italdata (IT), Metropolitana Milanese (IT), UNESCO-IHE (NL), Aquatim (RO), ICCS (GR), K&S GmbH (DE)
- RESOLUTE "RESilience management guidelines and Operationalization appLied to Urban Transport Environment" (H2020, in corso) - progetto rivolto alla definizione ed "operazionalizzazione" di linee guida sulla gestione della resilienza delle infrastrutture critiche, in particolare reti di trasporto urbano.  
Partners: UNIFI (IT), ATTIKO METRO (GR), COMUNE DI FIRENZE (IT), CERTH (GR), FRAUNHOFER (DE), HUMANIST (FR), SWARCO MIZAR (IT), Consorzio Milano Ricerche (IT), COFAC (PT)
- PILGRIM (progetto regionale, in corso) - progetto rivolto alla progettazione, sviluppo e deployment di servizi digitali per supportare un più efficace ed efficiente monitoraggio online della qualità dell'acqua in reti di distribuzione idrica a livello urbano  
Partners: UNIMIB, Consorzio Milano Ricerche, Italdata, Metropolitana Milanese, ISOIL, FEM2

Alcune recenti pubblicazioni del gruppo di ricerca sono:

- Candelieri, A., Soldi, D., Archetti, F. "Cost-effective sensors placement and leak localization - The Neptun pilot of the ICeWater project" (2015) Journal of Water Supply: Research and Technology - AQUA, 64 (5), pp. 567-582.
- Candelieri, A., Archetti, F. "Identifying typical urban water demand patterns for a reliable short-term forecasting - The icewater project approach" (2014) Procedia Engineering, 89, pp. 1004-1012.
- Candelieri, A., Soldi, D., Conti, D., Archetti, F. "Analytical leakages localization in water distribution networks through spectral clustering and support vector MACHINES. The icewater approach" (2014) Procedia Engineering, 89, pp. 1080-1088.
- Fantozzi, M., Popescu, I., Farnham, T., Archetti, F., Mogre, P., Tsouchnika, E., Chiesa, C., Tsertou, A., Castro Gama, M., Bimpas, M. "ICT for efficient water resources management: The ICeWater energy management and control approach" (2014) Procedia Engineering, 70, pp. 633-640.

c) Qualità delle collaborazioni tecnico-scientifiche attivate con soggetti terzi (in termini di obiettivi industriali e di ricerca aggiunti, di numerosità, di livello di apertura internazionale): CMR ha una estesa rete di collaborazioni a livello nazionale ed europeo, sia in termini di istituti di ricerca/università che aziende. Tale network è supportato sia dalle attività di ricerca e sviluppo dei consorziati che dalle attività condotte direttamente da CMR in progetti co-finanziati.

a) CMR has a well-established expertise in the "ICT for water" sector, in particular with respect to the competences acquired in the european project ICeWater and to the development of digital services for optimizing the "water-energy nexus" in urban Water Distribution Networks (WDN). More recently CMR is also partner of the regional project PILGRIM, focused on the online water quality monitoring and control. CMR personnell is highly qualified, with expertises on industrial research and applied research activities, in particular with respect to the design, development and deployment of "digital services" and "decision support services" for supporting management of critical infrastructures, such as WDN.

b) CMR was - and currently is - involved as a partner in several research and innovation projects, both at european and national/regional level. The most relevant and recent experiences are:

- ICeWater "ICT Solutions for efficient Water Resource Management" (FP7, ended) - project aimed at developing ICT solutions for a more effective and efficient management of the "water-energy nexus" in urban WDNs  
Partners: SIEMENS (DE), Toshiba (UK), Consorzio Milano Ricerche (IT), Italdata (IT), Metropolitana



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*Milanese (IT), UNESCO-IHE (NL), Aquatim (RO), ICCS (GR), K&S GmbH (DE)*

• *RESOLUTE "RESilience management guidelines and Operationalization appLied to Urban Transport Environment" (H2020, ongoing) - project aimed at defining and operationalizing guidelines for supporting the resilience management in critical infrastructure, with a focus on the Urban Transportation Systems*

*Partners: UNIFI (IT), ATTIKO METRO (GR), COMUNE DI FIRENZE (IT), CERTH (GR), FRAUNHOFER (DE), HUMANIST (FR), SWARCO MIZAR (IT), Consorzio Milano Ricerche (IT), COFAC (PT)*

• *PILGRIM (regional project, ongoing) - project devoted to design, develop and deploy a set of digital services for supporting a more effective and efficient online monitoring and control of the water quality in urban WDNs*

*Partners: UNIMIB, Consorzio Milano Ricerche, Italdata, Metropolitana Milanese, ISOIL, FEM2*

*Some recent publications:*

• *Candelieri, A., Soldi, D., Archetti, F. "Cost-effective sensors placement and leak localization - The Neptun pilot of the ICeWater project" (2015) Journal of Water Supply: Research and Technology - AQUA, 64 (5), pp. 567-582.*

• *Candelieri, A., Archetti, F. "Identifying typical urban water demand patterns for a reliable short-term forecasting - The icewater project approach" (2014) Procedia Engineering, 89, pp. 1004-1012.*

• *Candelieri, A., Soldi, D., Conti, D., Archetti, F. "Analytical leakages localization in water distribution networks through spectral clustering and support vector MACHINES. The icewater approach" (2014) Procedia Engineering, 89, pp. 1080-1088.*

• *Fantozzi, M., Popescu, I., Farnham, T., Archetti, F., Mogre, P., Tsouchnika, E., Chiesa, C., Tsertou, A., Castro Gama, M., Bimpas, M. "ICT for efficient water resources management: The ICeWater energy management and control approach" (2014) Procedia Engineering, 70, pp. 633-640.*

*c) CMR has a wide collaboration network, including national and european actors, both from the research and industrial sectors. This network is supported by the activities of the member of the consortium (CMR) as well as by the research and development activities performed by CMR itself in the context of co-founded projects.*

**Soggetto proponente: Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA**

### **Struttura organizzativa**

L'Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio", istituita nel 1965 come "Libera Università" è statale dal 1982, è composta da due Campus universitari di Chieti e Pescara. La sede legale dell'Ateneo con gli uffici del Rettorato e della Direzione Generale è a Chieti.

All'avanguardia per strutture, attrezzature e percorsi formativi, nonostante la giovane storia, la "G. d'Annunzio" registra un costante aumento della popolazione universitaria che ha raggiunto, nell'anno accademico in corso, la soglia dei 36.000 studenti.

A seguito della legge 240/2010 l'Ateneo è stato riorganizzato in 13 dipartimenti e 2 scuole: Dip. di Architettura, Dip. di Economia Aziendale, Dip. di Farmacia, Dip. di Ingegneria e Geologia, Dip. di Lettere, Arti e Scienze Sociali, Dip. di Lingue, Letterature e Culture Moderne, Dip. di Scienze Filosofiche, Pedagogiche ed Economico-Quantitative, Scuola di Medicina e Scienze della Salute (Dip. di Medicina e Scienze dell'Invecchiamento, Dip. di Neuroscienze, Imaging e Scienze Cliniche, Dip. Scienze Psicologiche, della Salute e del Territorio, Dip. di Scienze Mediche, Orali e Biotecnologiche), Scuola delle



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Scienze Economiche, Aziendali, Giuridiche e Sociologiche (Dip. di Economia, Dip. di Scienze Giuridiche e Sociali).

Ogni Dipartimento svolge attività didattica e di ricerca. I corsi sono raggruppati in quattro aree principali:

- Area scientifica, inclusi corsi di laurea in architettura, ingegneria delle costruzioni, attività motoria e sportiva, scienze geologiche e altro.
- Area sanitaria, inclusi corsi di medicina, chimica e farmaceutica, farmacia, odontoiatria e impianti dentali e altri corsi disponibili per professioni sanitarie.
- Area umanistica, inclusi corsi di laurea in letteratura, filosofia, lingue straniere e altri corsi.
- Area scienze sociali, inclusi corsi di laurea in economia e commercio, economia e gestione, economia, mercati e sviluppo, economia aziendale, gestione e sviluppo socioeconomico, economia e informatica per l'impresa, servizio legale per l'impresa, psicologia, sociologia, servizi sociali e altri corsi.

Le attività di ricerca riguardano i seguenti settori:

- 1.Scienze sociali e umanistiche;
- 2.Matematica, scienze fisiche, informazione e comunicazione, ingegneria, universo e scienze terrestri;
- 3.Scienze della vita.

Le aree di prevalente interesse scientifico così come individuate dal CUN sono le seguenti:

- Area 01 - Scienze matematiche e informatiche;
- Area 02 - Scienze fisiche;
- Area 03 - Scienze chimiche;
- Area 04 - Scienze della terra;
- Area 05 - Scienze biologiche;
- Area 06 - Scienze mediche;
- Area 07 - Scienze agrarie e veterinarie;
- Area 08 - Ingegneria civile e Architettura;
- Area 09 – Ingegneria industriale e dell'informazione;
- Area 10 - Scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storicoartistiche;
- Area 11 - Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche;
- Area 12 – Scienze giuridiche;
- Area 13 - Scienze economiche e statistiche;
- Area 14 - Scienze politiche e sociali.

L'Università annovera prestigiosi centri di ricerca come il Centro di eccellenza per le scienze dell'invecchiamento (Ce.S.I.) e l'Istituto di tecnologie avanzate biomediche (ITAB): le loro attività sono di prevalente interesse scientifico per studi e ricerche in neuroscienze, medicina e scienza dell'invecchiamento. L'Università offre anche corsi di Ph.D.

L'Università "G. D'Annunzio" di Chieti Pescara gestisce annualmente molti progetti europei ed internazionali. Negli ultimi tre anni l'Università è stata coinvolta nei seguenti progetti:

- ERASMUS + Bando KA2: Accessibility of Higher Education for Students with Special Needs
- H2020 - ECSEL 2015-1-RIA-two stage: Advancing Smart Optical Imaging and Sensing for Health
- H2020 - FETOPEN-2014-2015-RIA: Breaking the Nonuniqueness Barrier in Electromagnetic Neuroimaging
- H2020 - IMI2-2014-01-01: Translational approaches to disease modifying therapy of type 1 diabetes: an innovative approach toward understanding and arresting type diabetes"
- H2020 - PHC-2014-two stage: Optimising therapy to prevent avoidable hospital admissions in the multimorbid elderly
- H2020 - PHC-2015-single stage: Mobile assistance for groups individuals within the community – stroke rehabilitation
- H2020 - SC6-REV-INEQUAL-2016: Integrative mechanism for addressing spatial justice and territorial inequalities in Europe

Il progetto vedrà coinvolti il Dipartimento INGEN con il suo laboratorio informatico ed il Dipartimento



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

DISPUTER con il Laboratorio di Fisica-Chimica dell'Atmosfera e Climatologia. In particolare il Dipartimento INGENO metterà a disposizione il sistema di calcolo ad alte prestazioni (HPC Cluster) di cui dispone nel laboratorio informatico della sede di Viale Pindaro a Pescara. L'unità di calcolo ad alte prestazioni ("Cluster HPC") di cui dispone il Dipartimento INGENO è formata da un front-end, equipaggiato con processore Intel Xeon 6-core E5-2603v3, e da 16 nodi di calcolo equipaggiati con doppio processore Intel Xeon 6-Core E5-2609v3 e 32 GB di RAM DDR4-2133. Nel complesso il sistema offre 192 cores di calcolo e 512 GB di RAM. Il cluster è equipaggiato con una distribuzione Linux Debian 8 ed utilizza il software Slurm come instradatore dei processi e gestore delle code. Allo stato attuale il cluster è equipaggiato con i seguenti software: compilatore Intel, Opensees, Kratos, OpenFoam, MM5v3, WRF, Elmer. Sono in fase di acquisto i software Abaqus, STAR-CCM+ e Matlab.

*The University "Gabriele d'Annunzio" was established in 1965 as a "Free University". It has been legally established as a Public Organization since 1982 (Act no. 590/ august.14. 1982).*

*At the forefront of facilities, equipment and training courses, despite the young history, the University "G. d'Annunzio" records a steady rise in the university population that, in the current academic year, has reached the threshold of 36,000 students.*

*Under the Italian Law 240/2010 it was reorganized into thirteen Departments and two Schools, that are situated in the campuses of Chieti and Pescara: Dept. of "Architettura", Dept. of "Economia Aziendale", Dept. of "Farmacia", Dept. of "Ingegneria e Geologia", Dept. of "Lettere, Arti e Scienze Sociali", Dept. of "Lingue, Letterature e Culture Moderne", Dept. of "Scienze Filosofiche, Pedagogiche ed Economico-Quantitative", School of "Medicina e Scienze della Salute" (Dept. of "Medicina e Scienze dell'Invecchiamento", Dept. of "Neuroscienze, Imaging e Scienze Cliniche", Dept. of "Scienze Psicologiche, della Salute e del Territorio", Dept. of "Scienze Mediche, Orali e Biotecnologiche"), School of "Scienze Economiche, Aziendali, Giuridiche e Sociologiche" (Dept. of "Economia", Dept. of "Scienze Giuridiche e Sociali").*

*Each Department carries out teaching and research activities. Courses are grouped into four main areas:*

- Scientific area, including undergraduate courses in architecture, construction engineering, motor and sport activity, geological sciences and other.*
- Health area, including undergraduate courses of medicine, chemistry and pharmaceutical technologies, pharmacy, dentistry and dental implants, and other available courses for health professions.*
- Humanities area, including undergraduate courses in literature, philosophy, foreign languages and other courses.*
- Social sciences area, including undergraduate courses in economy and commerce, economic and management, economy, markets and development, business economics, management and socio-economic development, economics and informatics for the enterprise, legal service for the enterprise, psychology, sociology, social services and other courses.*

*Research activities concern the following areas:*

- 1.*Social Sciences and Humanities;*
- 2.*Mathematics, physical sciences, information and communication, engineering, universe and earth sciences;*
- 3.*Life Sciences.*

*Following the CUN definitions, the research areas of the University "G. d'Annunzio" are:*

- Area 01 – Mathematics and Informatics;*
- Area 02 – Physics*
- Area 03 – Chemistry;*
- Area 04 – Earth sciences;*
- Area 05 – Biology;*
- Area 06 – Medicine;*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

- Area 07 – *Agricultural and veterinary sciences;*
- Area 08 – *Civil engineering and architecture;*
- Area 09 – *Industrial and information engineering;*
- Area 10 – *Antiquities, philology, literary studies, art history;*
- Area 11 – *History, philosophy, pedagogy and psychology;*
- Area 12 – *Law;*
- Area 13 – *Economics and statistics;*
- Area 14 – *Political and social sciences.*

*The institution boosts prestigious researches centers such as the Center of Excellence for Aging Sciences (Ce.S.I.); the Institute of Advanced Biomedical Technologies (ITAB); their activities are of prevailing scientific interest for studies and research in neuroscience and medicine and science of aging. The University also offers Ph.D courses.*

*The University "G. D'Annunzio" of Chieti Pescara annually manage many European and International projects. In the last three years the University was involved in the following European projects:*

- ERASMUS + Bando KA2: *Accessibility of Higher Education for Students with Special Needs*
- H2020 - ECSEL 2015-1-RIA-two stage: *Advancing Smart Optical Imaging and Sensing for Health*
- H2020 - FETOPEN-2014-2015-RIA: *Breaking the Nonuniqueness Barrier in Electromagnetic Neuroimaging*
- H2020 - IMI2-2014-01-01: *Translational approaches to disease modifying therapy of type 1 diabetes: an innovative approach toward understanding and arresting type diabetes"*
- H2020 - PHC-2014-two stage: *Optimising therapy to prevent avoidable hospital admissions in the multimorbid elderly*
- H2020 - PHC-2015-single stage: *Mobile assistance for groups individuals within the community – stroke rehabilitation*
- H2020 - SC6-REV-INEQUAL-2016: *Integrative mechanism for addressing spatial justice and territorial inequalities in Europe.*

*The "Energidrica" project will involve the INGEO Department, with its informatics laboratory, and the DISPUTER Department with its Laboratory of Climatology and Physics and Chemical of Atmosphere. In particular the INGEO Department will made available the High Performance Computing Cluster (HPC-Cluster) that is present at the headquarter of Pescara in "Viale Pindaro". The HPC system is a rack configuration with a front-end unit and 16 computing blades; the front-end is equipped with an Intel Xeon 6-core E5-2603v3 processor, while the computing nodes are equipped with double Intel Xeon 6-Core E5-2609v3 processors and 32 GB of RAM DDR4-2133 memories. Globally this system offers 192 computing cores and 512 GB of RAM. The HPC-Cluster mounts a Linux Debian 8 distribution and the Slurm software as workload manager. At present the HPC-Cluster is equipped with the software: Intel Parallel Studio XE compiler, OpenSees, Kratos, OpenFoam, MM5v3, WRF, Elmer. We are purchasing the software Abaqus, STAR-CCM+ and Matlab.*

**Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

Le strutture di ricerca che opereranno per l'Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara sono il Dipartimento di Ingegneria e Geologia (INGEO) e il Dipartimento DISPUTER.

Di seguito si riportano le descrizioni dei progetti di ricerca e delle Convenzioni più importanti gestiti dal Dipartimento INGEO a cui afferisce la maggioranza del personale coinvolto:

- Progetto ReLUIIS (Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica)
- Progetto Erasmus Mundus ELARCH





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

- Piani di Ricostruzione a seguito del terremoto de L'Aquila 2009
- Progetto NSF-Nepal
- Progetto SERA-ReBond
- Progetto Prohitech

I Dipartimenti INGEO e DISPUTER saranno responsabili delle attività attinenti l'OR4, ovvero la valutazione dei potenziali energetici derivanti da fonti rinnovabili, e parteciperanno come partner alle altre OR. La compagine di ricerca vede la presenza di:

- due docenti associati, S. Montelpare e P. Zazzini, SSD ING-IND/11, ovvero a quel settore scientifico disciplinare che si occupa delle problematiche energetiche e dello sfruttamento delle fonti di energia rinnovabili su scala impiantistica ed ambientale.
- due docenti associati, V. Sepe e S. Biondi, SSD ICAR08 ed ICAR09, in cui lo studio del vento e delle sue interazioni con il territorio sono testimoniate dalla partecipazione del Dipartimento al CRIACIV, ovvero al Centro Interuniversitario di Aerodinamica delle Costruzioni e Ingegneria del Vento.
- un docente ordinario, N. Sciarra, SSD GEO/05, cui fanno capo le analisi delle risorse d'acqua profonde, un tema fondamentale nello studio degli approvvigionamenti idrici in falda.
- un ricercatore, P. Di Carlo, SSD FIS/06, afferente al Dipartimento DISPUTER, la cui attività di studio negli anni si è incentrata sulla fisica dell'atmosfera e sullo studio dei modelli meteorologici previsionali.
- una docente associato, con concorso in atto, in programmazione nell'SSD ICAR02, ovvero Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia, che rappresenta il core dell'intero progetto Energidrica.

Con specifico riferimento al tema dell'OR4 si fa presente che il Prof. Montelpare ha partecipato al progetto "POWERED" (finanziamento IPA), in qualità di responsabile delle simulazioni numeriche, per lo studio previsionale, attraverso modelli meteorologici, della risorsa eolica sull'intero bacino Adriatico. Nell'ambito del progetto "Generator" (finanziamento INDUSTRIA 2015) ha seguito lo sviluppo di generatori eolici Savonius per applicazioni micro-eoliche su sistemi di illuminazione pubblica. Il Dott. Di Carlo ha invece contribuito alla realizzazione e al brevetto di un sistema per lo studio della composizione atmosferica ultracompatto, utilizzato a bordo di droni per lo studio dell'atmosfera su piccola scala con elevato dettaglio spazio-temporale. Alle attività sperimentali ha affiancato quelle modellistiche mediante l'utilizzo di box-model con chimica dettagliata, modelli regressivi ed a reti neurali per studiare l'effetto dei parametri meteorologici e fisici sull'evoluzione e l'accumulo di inquinanti e composti clima-alteranti atmosferici.

Si riportano di seguito alcune delle pubblicazioni dei ricercatori coinvolti nel progetto e che hanno attinenza con le tematiche delle fonti rinnovabili, dello studio dei modelli descrittivi dell'atmosfera per le analisi meteorologiche, delle interazioni vento-suolo e dei problemi delle acque:

- S. Montelpare et al. (2014). "An innovative wind-solar hybrid streetlight: development and early testing of a prototype." International Journal of Low Carbon Technologies, vol. 0, p. 1-10, ISSN: 1748-1317
- S. Montelpare et al. "The Adriatic Basin Wind Map by IPA POWERED project" in Offshore Wind Energy Development in the Adriatic Sea: The P.O.W.E.R.E.D. Project as Planning Policy, Ancona, 29th May 2013
- S. Montelpare et al. "Offshore Wind Energy in the Adriatic Sea", REM – Renewable Energy Mediterranean Conference & Exhibition, Ravenna, Italy, 29th February – 1st March 2012
- S. Montelpare et al. "Energie alternative", in "Pianificare la ricostruzione. Sette esperienze dall'Abruzzo.", a cura di A. Clementi, M. di Venosa, Marsilio, Venezia 2012, pp. 294-304, isbn 978-88-317-1520-1
- S. Montelpare et al. "Campi di vento su sistemi orografici complessi: approccio numerico e verifica con dati sperimentali", Energia dal Sole, n°4 luglio-agosto 2008, pp. 34-36, Edita da Greenfire Unipersonale S.r.l., Parma: 2008
- Di Carlo P. et al. "Missing OH reactivity in a forest: Evidence for unknown reactive biogenic VOCs", Science, 304, 722-725, 2004.
- P. Di Carlo et al., Nitrogen management is essential to prevent tropical oil palm plantations from causing ground level ozone pollution, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS), 106, 44, 18447-18451, 2009.
- Di Carlo P., et al. "Aircraft based four-channel thermal dissociation laser induced fluorescence instrument



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

for simultaneous measurements of NO<sub>2</sub>, total peroxy nitrate, total alkyl nitrate, and HNO<sub>3</sub>” Atmos. Meas. Tech., 6, 971–980, 2013.

- P. Di Carlo et al. “Analysis of surface ozone using a recurrent neural network, Science of the Total Environment”, 514, 379–387, 2015.
- Sepe V. et al. Rilievo sperimentale di campi di vento in ambiente urbano. pp.543-552. In 8° Convegno Nazionale di Ingegneria del Vento IN-VENTO-2004 - ISBN:9788854800434
- Sepe V. et al. A technique for the dynamic identification of structural parameters and wind spectra.. In Atti del 10° Convegno Nazionale di Ingegneria del Vento IN-VENTO-2008 - ISBN:9788890505003
- V. Sepe , Wind flow in the urban environment and its effects. pp.95-112. In WINDERFUL – Wind and Infrastructures: Dominating Eolian Risk for Utilities and Lifelines - ISBN:9788884531377
- Sciarra N et al. A numerical one-dimensional modelling of water transport through a porous material under saturated and unsaturated conditions: parametric studies. pp.367-374. In MEMORIE DELLA SOCIETA' GEOLOGICA ITALIANA - ISSN:0375-9857 vol. 56

*The research facilities that will operate for the University "G. d'Annunzio "in Chieti-Pescara are the Department of Engineering and Geology (INGEO) and the DISPUTER Department.*

*Below are the descriptions of the major research projects and conventions managed by the INGEO Department to which the majority of the staff involved are concerned:*

- Project ReLUIIS
- Project Erasmus Mundus ELARCH
- Reconstructio plan L'Aquila 2009
- Project NSF-Nepal
- Project SERA-ReBond
- Project Prohitech

*The INGEO and DISPUTER Departments are responsible for the activities of OR4, i.e. the energy assessment of renewable sources, and are partner for other ORs. The research team is formed by:*

- two researchers, S. Montelpare and P. Zazzini, SSD ING-IND/11 “buildings physics and building energy systems”, a scientific sector that deals with energy questions and with the use of renewable energies in terms of power plants and environmental strategies.
- two researchers, V. Sepe and S. Biondi, SSD ICAR/08 and ICAR/09 “structural mechanics and structural engineering”, two scientific sectors that deal with the study of wind and its interactions with the built environment. This inclination is confirmed by the presence of the INGEO Department in the CRIACIV, a Inter-University Center for Building Aerodynamics and Wind Engineering.
- a researcher, N. Sciarra, SSD GEO/05 “applied geology”, that deals with the deep water question.
- a researcher, P. Di Carlo, SSD FIS/06 “physics of the Earth and of the circumterrestrial medium”, that deals with the physics of atmosphere and with the study of forecast meteorological models.
- a future researcher of SSD ICAR/02 “hydraulic and marine constructions and hydrology”, that deals with the water supply networks which are the core of the “Energidrica” project.

*With specific reference to the OR4 theme, please note that Prof. Montelpare worked in the “POWERED” project (IPA funding), as supervisor of the numerical simulations, for the wind energy assessment on the Adriatic Basin by means of meteorological models. He worked also in the “Generator” project (INDUSTRIA 2015 funding) for the development of a Savonius wind turbine to be used as renewable source in streetlight systems. Dott. Di Carlo realized and patent a very compact system able to measure the atmospheric components; this system can be placed inside drones in order to study the atmosphere on a small scale with high temporal and spatial resolutions. He carried out also theoretical studies on physics and chemistry modelling of atmosphere.*

*Below are some publications of the researchers involved in the project and that are relevant to the renewable energy issues, to the study of the descriptive models of the atmosphere for meteo simulation, to*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*wind-soil interactions and to water problems:*

- S. Montelpare et al. (2014). "An innovative wind-solar hybrid streetlight: development and early testing of a prototype." *International Journal of Low Carbon Technologies*, vol. 0, p. 1-10, ISSN: 1748-1317
- S. Montelpare et al. "The Adriatic Basin Wind Map by IPA POWERED project" in *Offshore Wind Energy Development in the Adriatic Sea: The P.O.W.E.R.E.D. Project as Planning Policy*, Ancona, 29th May 2013
- S. Montelpare et al. "Offshore Wind Energy in the Adriatic Sea", *REM – Renewable Energy Mediterranean Conference & Exhibition*, Ravenna, Italy, 29th February – 1st March 2012
- S. Montelpare et al. "Energie alternative", in "Pianificare la ricostruzione. Sette esperienze dall'Abruzzo.", a cura di A. Clementi, M. di Venosa, Marsilio, Venezia 2012, pp. 294-304, isbn 978-88-317-1520-1
- S. Montelpare et al. "Campi di vento su sistemi orografici complessi: approccio numerico e verifica con dati sperimentali", *Energia dal Sole*, n°4 luglio-agosto 2008, pp. 34-36, Edita da Greenfire Unipersonale S.r.l., Parma: 2008
- Di Carlo P. et al. "Missing OH reactivity in a forest: Evidence for unknown reactive biogenic VOCs", *Science*, 304, 722-725, 2004.
- P. Di Carlo et al., *Nitrogen management is essential to prevent tropical oil palm plantations from causing ground level ozone pollution*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 106, 44, 18447-18451, 2009.
- Di Carlo P., et al. "Aircraft based four-channel thermal dissociation laser induced fluorescence instrument for simultaneous measurements of NO<sub>2</sub>, total peroxy nitrate, total alkyl nitrate, and HNO<sub>3</sub>" *Atmos. Meas. Tech.*, 6, 971–980, 2013.
- P. Di Carlo et al. "Analysis of surface ozone using a recurrent neural network, *Science of the Total Environment*", 514, 379–387, 2015.
- Sepe V. et al. *Rilievo sperimentale di campi di vento in ambiente urbano. pp.543-552. In 8° Convegno Nazionale di Ingegneria del Vento IN-VENTO-2004 - ISBN:9788854800434*
- Sepe V. et al. *A technique for the dynamic identification of structural parameters and wind spectra.. In Atti del 10° Convegno Nazionale di Ingegneria del Vento IN-VENTO-2008 - ISBN:9788890505003*
- V. Sepe , *Wind flow in the urban environment and its effects. pp.95-112. In WINDERFUL – Wind and Infrastructures: Dominating Eolian Risk for Utilities and Lifelines - ISBN:9788884531377*
- Sciarra N et al. *A numerical one-dimensional modelling of water transport through a porous material under saturated and unsaturated conditions: parametric studies. pp.367-374. In MEMORIE DELLA SOCIETA' GEOLOGICA ITALIANA - ISSN:0375-9857 vol. 56*

**Soggetto proponente: Università degli Studi di MILANO-BICOCCA**

### **Struttura organizzativa**

L'Università di Milano-Bicocca comprende 14 dipartimenti nei settori dell'ICT, delle Scienze dell'Educazione, dell'Economia, della Legge, della Matematica, della Fisica e delle Scienze Naturali, della Medicina, della Psicologia e della Sociologia.

L'Università di Milano-Bicocca è attiva in una vasta gamma di temi di ricerca, grazie in parte ai suoi numerosi dipartimenti, centri di ricerca e centri di eccellenza. Queste strutture collaborano insieme, con diversi consorzi e con terzi pubblici e privati • • esterni all'Università.

L'interazione costante con ricercatori, aziende, più di 200 università in 24 paesi facilita l'elevato standard educativo dell'Università e questi standard rispondono alle esigenze di oltre 30.000 studenti. Può offrire ai suoi studenti tesi sperimentali, tirocini in aziende, borse di studio, dottorati, borse di studio e scambi



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

internazionali di ricerca. L'Università è anche un gateway alla professionalità e istruisce scienziati e tecnici per le industrie italiane.

Gli Organi di Governo dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca sono costituiti da:

Rettore: Maria Cristina Messa

Senato Accademico:

Presidente: Maria Cristina Messa - Rettore;

Rappresentanti dei Direttori di Dipartimento: L. Visconti Parisio, M. Marini, E. Bricolo, M.G. Valsecchi;

Rappresentanti del Personale docente e ricercatore: A. Bellagamba, C. Ferrarese, C. Leccardi, D. Porro, A. Russo, M. Mezzanatica, R. Anita Tisi, G. Dodaro

Rappresentanti del Personale tecnico-amministrativo: F. Battaglia, S. Milani

Rappresentanti degli Studenti: F. Goffi, A. Incatasciato, F. Roberti

Segretario: M. Cavallotti

Consiglio di amministrazione:

Presidente: M.C. Messa - Rettore

Componenti interni: G. Chiodi, M. Bramanti, R. Meneveri, F. Nicotra, S. Negrelli

Componenti esterni: L. Nicolais, L. Pomodoro, M.C. Rapisardi

Rappresentanti degli Studenti: A. Cassella, L. Morandi

Segretario: M. Cavallotti - Direttore Generale F.F.

Le aree e i servizi dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca sono organizzati come segue:

Direzione Generale F. F.:

Capo Area: M. Cavallotti

Area della Biblioteca

Capo Area: M. Di Girolamo

Area della Formazione e dei Servizi agli Studenti

Capo Area: F. Tempesta

Area del Personale

Capo Area: E. La Torre

Area Risorse Finanziarie e Bilancio

Capo Area: G. Sinicropi

Area Risorse Immobiliari e Strumentali

Capo Area: M. Cavallotti

Area Sistemi Informativi

Capo Area: S. Moroni

Area della Ricerca

Capo Area: M. Nicolosi

Le funzioni dell'Area della Ricerca comprendono l'identificazione e il perseguimento di opportunità di finanziamento e la continua manutenzione e valorizzazione dei rapporti con la rete scientifica e industriale, sia sul territorio che all'estero, sotto un punto di internazionalizzazione.

I tre settori sono: Grant Office (che include l'ufficio finanziario europeo e internazionale e l'ufficio finanziario nazionale, regionale e privato); Valorizzazione dei risultati della ricerca (che comprende l'ufficio Brevetti, Spin off e Relazioni con le Imprese, le Convenzioni, l'Associazione e l'Ufficio per i diritti d'autore e l'ufficio Contract and Research Centers) e il Settore per l'Innovazione e la Promozione della Ricerca.

L'Università valorizza la ricerca scientifica e la tutela della proprietà intellettuale (IP) in tutte le sue forme, dalla realizzazione tecnica (proprietà industriali) ai prodotti culturali (protetti dalle leggi sul copyright).

La valutazione, la protezione e la valorizzazione della conoscenza che è il risultato della ricerca accademica



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

avviene attraverso azioni di trasferimento tecnologico che includono anche la gestione dell'IP. L'Ateneo promuove lo sviluppo delle interazioni con il sistema produttivo, sostiene e sostiene la creazione di strutture che collegano l'Accademia e l'Industria e incoraggia e facilita il trasferimento tecnologico direttamente alle aziende

*The University of Milano-Bicocca has fourteen departments in the fields of ICT, Educational Sciences, Economics, Law, Mathematics, Physics and Natural Sciences, Medicine, Psychology and Sociology.*

*The University of Milano-Bicocca is active in a wide range of research topics, thanks to its numerous departments, research centers and centers of excellence. These structures cooperate together with different consortia, and with public and private entities and institutions.*

*Constant interaction with researchers, industries and over 200 universities in 24 countries results in high educational standards that matches the needs of over 30,000 students. It can offer its students experimental theses, internships in industries, scholarships, doctorates, research grants, and international research exchange facilities. The University forms also scientists and technicians with an industry-oriented preparation and is a gateway to qualified job's positions.*

*The Government Bodies of the University of Milan-Bicocca as follows:*

*Rector: Maria Cristina Messa*

*Academic Senate:*

*President: Maria Cristina Messa - Rector;*

*Representatives of Departments' directors: L.Visconti Parisio, M. Marini, E.Bricolo, M.G. Valsecchi;*

*Academics' representatives: A. Bellagamba, C. Ferrarese, C. Leccardi, D.Porro, A. Russo, M. Mezzanzanica, R. Anita Tisi, G. Dodaro*

*Rappresentanti del Personale tecnico-amministrativo: F. Battaglia, S. Milani*

*Students' representatives: F. Goffi, A. Incatasciato, F. Roberti*

*Secretary: M. Cavallotti*

*Board of Directors:*

*President: M.C. Messa - Rettore*

*Internal members: G. Chiodi, M. Bramanti, R. Meneveri, F. Nicotra, S. Negrelli*

*External members: L. Nicolais, L. Pomodoro, M.C. Rapisardi*

*Students' representatives: A. Cassella, L. Morandi*

*Segretario: M. Cavallotti - Direttore Generale F.F.*

*the divisions (so called Areas) and services of the University of Milan-Bicocca are organized as follows:*

*General Directorates F. F.:*

*Directorate's Director: M. Cavallotti*

*Library*

*Directorate's Director: M. Di Girolamo*

*Students and education Area*

*Directorate's Director: F. Tempesta*

*Personnel Area*

*Directorate's Director: E. La Torre*

*Finance and Balance sheet Area*

*Directorate's Director: G. Sinicropi*

*Assets and equipments Area*

*Directorate's Director: M. Cavallotti*

*Information System Area*

*Directorate's Director: S. Moroni*



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

### Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

#### *Research Area*

*Directorate's Director: M. Nicolosi*

*The functions of the Research Area include the identification and pursuing of funding opportunities and the continuous maintenance and enhancement of the relations with the scientific and industrial network, both on the territory and abroad, adopting an international viewpoint.*

*The three sectors are: Grant Office (that includes the European and International Funding office and the National, Regional and Private Funding Office); Valorization of Research Results (that includes the Patent, Spin Off and Relations with Companies office; the Conventions, Associative Forms and Copyright office and the Contract and Research Centers office) and the Sector for the Innovation and the Promotion of Research.*

*The University supports scientific research, managing all aspects with a specific focus on Intellectual Property Protection (IP) in all its forms, from the technical achievement (Industrial Properties/patents) to cultural products (protected under copyright laws).*

*The protection and valorization of knowledge as a result of the academic research is made through actions such as technology transfer that also includes the management of IP. On behalf of the Athenaeum, the Area promotes the development of the interactions with the productive eco-system, it supports and sustains the creation of structures that connect Academia and Industry and encourages and facilitates technology transfer directly to companies.*

#### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

a) il personale UNIMIB impegnato nel progetto ha significative competenze nella ricerca, la progettazione e lo sviluppo di soluzioni di Machine Learning, Reinforcement Learning ed ottimizzazione in diversi settori, tra cui quello della gestione delle reti di distribuzione idrica. Le persone coinvolte sono: Enza Messina, Antonio Candelieri, Ilaria Giordani, Riccardo Perego e 2 assegnisti laureati magistrali/dottori di ricerca con esperienza specifica maturata su metodi di ottimizzazione e analisi dei dati per il settore acqua/energia.

b) sul tema acqua l'unità di ricerca UNIMIB, in particolare il Dipartimento di Informatica Sistemistica e Comunicazione (DISCo), ha al proprio attivo la partecipazione a diversi progetti, europei, nazionali e regionali. I più significativi sono:

- DATA4WATER (H2020, in corso) – progetto finalizzato a supportare una rete di collaborazione su tematiche di ricerca e sviluppo nel settore “gestione e analisi dati per la gestione della risorsa acqua”.

Partners: University Politecnica of Bucharest (RO), UNIMIB (IT), UNESCO-IHE (NL), FRAUNHOFER-FOKUS (DE)

- SWARMNET “Smart WATER Resource Management - NETworks” (nazionale, in corso) – progetto finalizzato a supportare una gestione integrata ed adattativa della risorsa acqua (Adaptive Water Management), coniugando la tutela della risorsa e lo sviluppo di nuovi ed affidabili sistemi di monitoraggio distribuiti e di facile accesso per un controllo diffuso dello stato di qualità.

Partners: CNR, Metropolitana Milanese, VITROCISSET, TELECOM Italia, UNIBS, POLIMI, UNIMIB, SWARM-NET-ATI

- H2OLEAK (regionale, terminato) – progetto finalizzato allo sviluppo di un Sistema tecnologico integrato



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

per il monitoraggio e controllo di reti idriche urbane e gestione delle perdite in rete.

Partners: SDI Automazione Industriale, Opendoc, GESP, Pride Global Services, UNIMIB, Comune di Torbole-Casaglia.

- SEGUICI “Smart tEcnologie per la Gestione delle risorse idriche ad Uso Irriguo e Civile” (regionale, terminato) – progetto finalizzato allo sviluppo di una piattaforma tecnologica per supportare una gestione più sostenibile delle risorse idriche, sia ad uso civile che irriguo, attraverso nuove soluzioni tecnologiche.

Partners: CGS, GESP, ANTARES, ORNI ENGINEERING, MMI, TERRARIA, POLIMI, UNIMIB, EUCENTRE

- PILGRIM (regionale, in corso) - progetto rivolto alla progettazione, sviluppo e deployment di servizi digitali per supportare un più efficace ed efficiente monitoraggio online della qualità dell'acqua in reti di distribuzione idrica a livello urbano

Partners: UNIMIB, Consorzio Milano Ricerche, Italdata, Metropolitana Milanese, ISOIL, FEM2

- PERFORM-WATER (Accordi Regione, in corso) – progetto finalizzato a migliorare la gestione della risorsa idrica lungo l'intero ciclo, dalla captazione alla distribuzione e al trattamento.

Partners: CAP-HOLDING, CNR-ISRA, GESP, HYDEP, MMI, PASSAVANT IMPIANTI, SEAM Engineering, SOCIETA' ITALIANA ACETILENE E DERIVATI (SIAD), UNIMIB, VEOLIA WATER TECHNOLOGIES ITALIA, VOMM IMPIANTI E PROCESSI.

Alcune recenti pubblicazioni del gruppo di ricerca

Candelieri, A., Giordani, I., Archetti, F. “Supporting Resilience Management of Water Distribution Networks through Network Analysis and Hydraulic Simulation” (2017) Proceedings - 2017 21st International Conference on Control Systems and Computer, CSCS 2017, art. no. 7968619, pp. 599-605.

Candelieri, A. “Clustering and support vector regression for water demand forecasting and anomaly detection” (2017) Water (Switzerland), 9 (3), art. no. 224.

Candelieri, A., Soldi, D., Archetti, F. “Network analysis for resilience evaluation in water distribution networks” (2015) Environmental Engineering and Management Journal, 14 (6), pp. 1261-1270.

Candelieri, A., Archetti, F., Messina, E. “Analytics for supporting urban water management” (2013) Environmental Engineering and Management Journal, 12 (5), pp. 875-881.

Candelieri, A., Archetti, F., Messina, E. “Improving leakage management in urban water distribution networks through data analytics and hydraulic simulation” (2013) WIT Transactions on Ecology and the Environment, 171, pp. 107-117.

Candelieri, A., Messina, E., Malacrida, A. “Simulation and machine learning strategies for enabling integrated water resource management: H2OLEak project” (2012) iEMSs 2012 - Managing Resources of a Limited Planet: Proceedings of the 6th Biennial Meeting of the International Environmental Modelling and Software Society, pp. 3092-3100.

Candelieri, A., Messina, E. “Sectorization and analytical leaks localization in the H2OLEAK project: Clustering-based services for supporting water distribution networks management” (2012) Environmental Engineering and Management Journal, 11 (5), pp. 953-962.

c) L'unità di ricerca UNIMIB–Disco ha attivato diverse collaborazioni con soggetti terzi quali Metropolitana Milanese, CAP-Holdig, POLIMI, UNESCO-IHE, FRAUNHOFER.

d) NA

a) UNIMIB has relevant competences and experiences on the design and development of Machine Learning, Reinforcement Learnig and Optimization solutions in several application domains and, more specifically, for supporting the management of water distribution networks. Persons involved in this project will be: Enza Messina, Antonio Candelieri, Ilaria Giordani, Riccardo Perego and 2 more among researchers, PhD, master degree or research fellowship, having specific expertise on optimization methods



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*and data analysis approaches for the water/energy sector.*

*b) UNIMIB, in particular the Department of Computer Science, Systems and Communications, (DISCo), is involved in several European, national and regional projects. The most relevant ones are:*

- *DATA4WATER (H2020, ongoing) – aimed at supporting a collaboration network on research and development topics related to “data management and analysis for supporting the management of the water resource”.*

*Partners: University Politecnica of Bucharest (RO), UNIMIB (IT), UNESCO-IHE (NL), FRAUNHOFER-FOKUS (DE)*

- *SWARMNET “Smart Water Resource Management - NETworks” (National, ongoing) – aimed at supporting an integrated and adaptive management of the water resource (Adaptive Water Management), by merging the safety of this natural resource and the development of innovative and reliable systems, distributed and easy to use, to monitor water quality.*

*Partners: CNR, Metropolitana Milanese, VITROCISSET, TELECOM Italia, UNIBS, POLIMI, UNIMIB, SWARM-NET-ATI*

- *PILGRIM (regionale, ongoing) – aimed at designing, developing e deploying decision support services for a more effective and efficient online monitoring of the water quality in urban water distribution networks.*

*Partners: UNIMIB, Consorzio Milano Ricerche, Italdata, Metropolitana Milanese, ISOIL, FEM2*

- *PERFORM-WATER (Regional Agreements, ongoing) – aimed at improving the management of the water resource along the overall cycle, from capture to treatment of waste water.*

*Partners: CAP-HOLDING, CNR-ISRA, GESP, HYDEP, MMI, PASSAVANT IMPIANTI, SEAM Engineering, SOCIETA' ITALIANA ACETILENE E DERIVATI (SIAD), UNIMIB, VEOLIA WATER TECHNOLOGIES ITALIA, VOMM IMPIANTI E PROCESSI.*

- *H2OLEAK (Regional, ended) – aimed at developing an integrated technological system to monitor and control urban water distribution networks and to support leakage management.*

*Partners: SDI Automazione Industriale, Opendoc, GESP, Pride Global Services, UNIMIB, Comune di Torbole-Casaglia.*

- *SEGUICI “Smart tEcnologie per la Gestione delle risorse idriche ad Uso Irriguo e Civile” (Regional, ended) – aimed at developing a technological platform to support a more sustainable management of the water resources, both for domestic and agricultural usage, through innovative technological solutions.*

*Partners: CGS, GESP, ANTARES, ORNI ENGINEERING, MMI, TERRARIA, POLIMI, UNIMIB, EUCENTRE*

*Recent publications of the research group*

*Candelieri, A., Giordani, I., Archetti, F. “Supporting Resilience Management of Water Distribution Networks through Network Analysis and Hydraulic Simulation” (2017) Proceedings - 2017 21st International Conference on Control Systems and Computer, CSCS 2017, art. no. 7968619, pp. 599-605.*

*Candelieri, A. “Clustering and support vector regression for water demand forecasting and anomaly detection” (2017) Water (Switzerland), 9 (3), art. no. 224.*

*Candelieri, A., Soldi, D., Archetti, F. “Network analysis for resilience evaluation in water distribution networks” (2015) Environmental Engineering and Management Journal, 14 (6), pp. 1261-1270.*

*Candelieri, A., Archetti, F., Messina, E. “Analytics for supporting urban water management” (2013) Environmental Engineering and Management Journal, 12 (5), pp. 875-881.*

*Candelieri, A., Archetti, F., Messina, E. “Improving leakage management in urban water distribution networks through data analytics and hydraulic simulation” (2013) WIT Transactions on Ecology and the Environment, 171, pp. 107-117.*

*Candelieri, A., Messina, E., Malacrida, A. “Simulation and machine learning strategies for enabling integrated water resource management: H2OLEak project” (2012) iEMSs 2012 - Managing Resources of a*





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*Limited Planet: Proceedings of the 6th Biennial Meeting of the International Environmental Modelling and Software Society, pp. 3092-3100.*

*Candelieri, A., Messina, E. "Sectorization and analytical leaks localization in the H2OLEAK project: Clustering-based services for supporting water distribution networks management" (2012) Environmental Engineering and Management Journal, 11 (5), pp. 953-962.*

*c) UNIMIB has several collaborations with water utilities, such as Metropolitana Milanese, CAP-Holdig, as well as with international research partners (among them: POLIMI, UNESCO-IHE, FRAUNHOFER).*

*d) NA*

### **Soggetto proponente: APPHIA SRL**

#### **Struttura organizzativa**

Apphia è una società di ingegneria specializzata nella ricerca e sviluppo di soluzioni innovative applicabili, in particolare, ai settori Aerospazio, Navale, Automotive e della Difesa.

Nata nel 2011, l'azienda coinvolge persone e competenze sviluppate negli ultimi 15 anni tramite l'Università del Salento e risulta la naturale evoluzione delle pregresse attività di collaborazione con grandi realtà industriali.

La composizione societaria comprende un Amministratore Unico, una componente industriale, attraverso un Business Advisor con oltre 40 anni di esperienza e una piccola società di ingegneria, e una componente accademica attraverso due docenti universitari nei settori di System and Control Engineering e di Systems for Energy Environment. I soci, insieme all'Amministratore, svolgono sia un ruolo commerciale che un supporto scientifico al personale di Apphia.

La struttura organizzativa dell'azienda è articolata in tre macro aree: Sistemi di Controllo e Automazione, Sistemi di Supporto alle Decisioni ed Analisi Ingegneristiche, all'interno delle quali agisce in maniera trasversale il settore di Ricerca e Sviluppo.

Per ciascuna macro area, la responsabilità del singolo progetto di ricerca o commessa è assegnata al Capo Progetto che viene indicato dall'Amministratore, selezionandolo tra i dipendenti dell'Azienda, ed a cui è affidato il compito di gestire gli aspetti tecnici del progetto, confrontandosi con l'Amministratore per la parte economica.

Allo stato attuale la struttura produttiva prevede un totale di dieci unità, tutte in possesso di laurea in aree ingegneristiche e gestionali o con dottorato di ricerca.

Apphia, grazie alle competenze in Project & Program Management, Business Intelligence e Business Analysis, accompagna i Clienti sia nella definizione e nell'esecuzione dei progetti, sia nell'introduzione di soluzioni per l'Innovazione di Prodotto e Processo. La società nasce con l'obiettivo di rispondere prontamente alle esigenze del cliente fornendo sia progetti chiavi in mano che consulenze specialistiche, metodologiche e manageriali anche presso le sedi del Cliente.

La divisione di Ricerca e Sviluppo è composta da sei risorse, due Project Manager, due Ricercatori Industriali Interdisciplinari, un ingegnere informatico e un ingegnere dell'Automazione.

Nell'operare, Apphia sfrutta le tecnologie più convenienti e all'avanguardia sul mercato, rendendo ogni progetto un'opportunità per migliorare i prodotti, le infrastrutture, le metodologie, la produzione e il processo di gestione. Apphia è in grado di realizzare versioni prototipali basate su tecnologie mobile anche



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

facendo uso di Single Board Computer ed elettronica low cost.

Le procedure considerate durante l'esecuzione dei progetti di ricerca e sviluppo seguono l'attuale Sistema di Gestione della Qualità di Apphia. Da maggio 2014 l'azienda infatti è in possesso di certificazione UNI EN 9100:2009 e UNI EN ISO 9001:2008, già ricertificata secondo la nuova versione della normativa ISO 9001:2015 – prEN 9100:2016 P4 per la “Progettazione e sviluppo di Software e fornitura di servizi di consulenza per Analisi RAMS nei settori dell’Aeronautica, Spazio, Difesa ed Industria Generica”.

Al fine di garantire la piena e corretta applicazione ed il rispetto delle documentazioni del Sistema di Gestione della Qualità, l'Amministratore Unico di Apphia designa il Responsabile della Qualità, il quale, tramite audit interni ed utilizzando gli indicatori di performance più appropriati, individua, propone ed elabora azioni correttive o preventive mirate a misurare costantemente i risultati raggiunti e a programmare i percorsi di miglioramento continuo.

Apphia ha la propria sede legale ed operativa a Lecce, nell'edificio DHITECH, all'interno del campus universitario Ecotekne, di proprietà dell'Università del Salento e gestito dal Distretto High Tech di Lecce (Dhitech scarl). La sede dispone di due laboratori dedicati alle attività di ricerca e di progettazione e sviluppo software per complessivi 103 Mq.

*Apphia s.r.l. is an Italian engineering company specialized in research and development of innovative solutions in Aerospace, Naval, Automotive and Defense sectors.*

*Born in 2011, Apphia involves people and competences developed in the last 15 years into the University of Salento and is the natural evolution of the previous collaboration activities with industrial leading companies.*

*The company composition involved a Sole Administrator, an industrial component, through a Business Advisor with over 40 years of experience and a little engineering company, and a strong academic component, represented by two Professors in System and Control Engineering and System for Energy Environment sectors. The funding members, together with Sole Administrator, support the company team in both commercial and scientific tasks.*

*The organizational structure of the company is divided into three macro areas: Control Systems and Automation, Decision Support Systems and Engineer Analysis, in which the Research & Development sector operates transversally.*

*For each macro area, the responsibility of the individual research project or assignment is assigned to the Project Leader, who is indicated by the Administrator, selecting it among the employees of the Company. The project leader has the task of managing the technical aspects of the project while comparing it with the Administrator for the economic part.*

*Actually, the production structure consists in a total of ten units, all with a degree in Engineering and Management areas or with a PhD.*

*Apphia, with its expertise in Project & Program Management, Business Intelligence and Business Analysis, accompanies Customers both in project definition and execution, and in product and process innovation solutions. The company is born with the objective of promptly responding to the client needs by providing both turnkey projects and specialist, methodological and managerial consultations also at Customer's premises.*

*The R&D Division consists of six resources, two Project Managers, two Interdisciplinary Industrial Researchers, a Computer Engineer and an Automation Engineer.*

*In its activities, Apphia exploits the most cost-effective and cutting-edge technologies on the market, making each project an opportunity to improve its products, infrastructure, methodologies, production and management processes. Apphia is able to realize prototype versions based on mobile technologies even by using Single Board Computers and low cost electronics.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*The procedures considered during the execution of R & D projects follow the current Apphia quality management system. Since May 2014 the company has been certified UNI EN 9100: 2009 and UNI EN ISO 9001: 2008, already recertified according to the new version of the ISO 9001: 2015 - prEN 9100: 2016 P4 standard for the "Design and development of Software and consulting services for RAMS Analysis in the Aeronautics, Space, Defense and Generic Industries sectors. "*

*In order to ensure full and correct application and compliance with the Quality Management System documentation, Apphia's Sole Administrator designates the Quality Manager who, through internal audits and using the most appropriate performance indicators, identifies, proposes and develops corrective or preventive actions designed to continuously measure the achieved results and plan the pathways of continuous improvement.*

*Apphia has its legal and operational headquarters in Lecce, in the DHITECH building, within the Ecotekne University campus, owned by the University of Salento and managed by the High Tech District of Lecce (Dhitech scarl). The headquarters has two laboratories dedicated to research and to software design and development for a total of 103 square meters.*

### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

Apphia impiega esclusivamente personale in possesso di laurea in aree ingegneristiche e gestionali o con dottorato di ricerca, dedicando particolare attenzione alla formazione continua del personale. Il suo staff è autore di oltre 30 pubblicazioni scientifiche in riviste ingegneristiche di vari ambiti ed in atti di conferenza internazionali.

La divisione di Ricerca e Sviluppo è composta da sei risorse, due Project Manager, due Ricercatori Industriali Interdisciplinari, un ingegnere informatico e un ingegnere dell'Automazione.

Tra i Project Manager: un Ingegnere Informatico, con Dottorato di ricerca in campo robotico e oltre dieci anni di esperienza in molti progetti di ricerca e competenze sulla progettazione e sviluppo di hardware, ed un Ingegnere dell'Automazione con lunga esperienza nel campo navale, industriale e robotico, maturata con le attività svolte con l'Università del Salento in progetti di ricerca e per clienti internazionali per la progettazione e lo sviluppo di strumenti operatore a bordo nave.

I due Ricercatori Industriali Interdisciplinari, con consolidate competenze nel controllo di veicoli autonomi e sistemi complessi e nelle tecniche di identificazione, ottimizzazione e controllo robusto, hanno maturato la loro formazione su aspetti di architettura navale e controllo del movimento delle navi attraverso il Master X-Net.Lab, un progetto di ricerca finanziato dal MIUR, che ha consentito la costituzione di un laboratorio pubblico-privato, polo di eccellenza specializzato in attività di ricerca e sviluppo innovativo in molteplici settori industriali.

L'azienda vanta collaborazioni con importanti enti di ricerca e con grandi gruppi aziendali nazionali ed internazionali.

Negli ultimi tre anni, Apphia è stata coinvolta in n° 7 progetti, di cui 1 internazionale, 4 nazionali e 2 a livello regionale. Capofila di due Progetti di R&S, FolkTure, finanziato dal MIUR nell'ambito Digital Cultural Heritage, e S.E.A. (Security for Environment and Aquaculture), finanziato nell'ambito del bando "Aiuti a sostegno dei Cluster Tecnologici Regionali 2014".

Il progetto S.E.A. mira allo sviluppo di un sistema integrato innovativo per il monitoraggio dell'ambiente marino e del suo stato di salute, per la sicurezza delle strutture produttive e dell'ambiente in cui sono collocate, puntando anche all'ottimizzazione della produzione e alla gestione dei mezzi produttivi. In seno al consorzio del progetto S.E.A. sono in corso di valutazione le verifiche di brevettabilità dei prototipi realizzati.

Nell'ambito del progetto FolkTure, Apphia ha proposto uno standard innovativo di fruizione del patrimonio culturale e di interazione sociale, fornendo servizi per l'ottimizzazione delle politiche logistiche, gestionali



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

ed economiche relative all'organizzazione di eventi culturali, attraverso mappe interattive, un sistema di supporto decisionale, informazioni sui servizi di mobilità pubblica e un'area social con aggiornamenti in tempo reale.

Nell'ambito del Progetto TESSA (PON "Ricerca & Competitività 2007-2013"), Apphia ha realizzato un prototipo di dispositivo, da installare a bordo di natanti, per la raccolta dei dati provenienti dalla strumentazione presente a bordo ed alla loro distribuzione tramite WiFi, congiuntamente con le previsioni meteorologiche fornite da provider remoti.

In ambito idrico, Apphia è attualmente impegnata nelle attività relative all'aggiudicazione di un Appalto pre-commerciale della Regione Puglia, costituite da servizi di ricerca industriale e sviluppo sperimentale funzionali alla realizzazione di un nuovo dispositivo per la localizzazione delle perdite idriche delle condotte, il monitoraggio dello stato delle condotte e la loro rilevazione in modo geo-referenziato.

Attività di progettazione di un sistema di segnalazione ed allerta basato su sensoristica sono state svolte per conto di ANAS S.p.a. Il team di Apphia ha inoltre fornito supporto ad Avio S.P.A. (attualmente GE Avio s.r.l.), per la progettazione e realizzazione di Damage Control System, Decision Support System, On Board Stability per sistemi di bordo nave per il monitoraggio e controllo del danneggiamento e per il supporto decisionale (con particolare attenzione alla raccolta, elaborazione e rappresentazione ottimizzata di dati provenienti da numerose fonti eterogenee), e per il calcolo della stabilità della nave sia in real-time che in simulazione.

Sempre in ambito navale, per Seastema S.P.A sono state svolte attività di progettazione e sviluppo di Decision Support System per il supporto a bordo nave nella gestione di differenti situazioni operative di interesse, integrando informazioni statiche e dinamiche (compartimenti e contenuto, stato dei sensori, comando di attuatori), e alla corretta gestione ed esecuzione delle procedure operative da parte dell'equipaggio.

Apphia fa parte della rete PDI Marine, rete multidisciplinare interdisciplinare per l'innovazione tecnologica, la ricerca scientifica e per lo sviluppo dei servizi marini e marittimi, ed è membro di Innovars, cluster per la promozione degli Spin-off e delle Start-up della Regione Puglia e del Sud Italia. Il contatto con l'Università del Salento e altri spin-off (ad esempio, Advantech srl, EKA srl, Naica Società Cooperativa, ecc.) facilita la creazione di reti e la possibilità di aumentare la conoscenza tramite lo scambio di competenze.

La sede di Apphia si trova all'interno del Distretto Tecnologico HiTech, Dhitech S.c.a.r.l., che sostiene le attività di Apphia. Il Dhitech è un consorzio a responsabilità limitata di istituti pubblici e aziende private che operano nella Regione pugliese e svolgono ricerche tecnologiche congiunte. Esso rappresenta il distretto industriale più maturo della Puglia nel campo della ricerca co-partecipata Pubblico-Privato, l'istruzione superiore e il trasferimento tecnologico.

*Apphia employs only staff with a bachelor's degree in engineering and management areas or with a PhD degree, paying particular attention to continuing training of corporate staff. The staff is author of over 30 scientific publications in engineering journals of various fields and in international conference papers.*

*The Research and Development Division consists of six resources, two Project Managers, two Interdisciplinary Industrial Researchers, a Computer Engineer and an Automation Engineer.*

*The Project Managers are: an IT Engineer, with a PhD in Robotics and over ten years of experience in many research projects and hardware design and development expertise, and an Automotive Engineer with long experience in the naval, industrial and robotic field, matured both with the activities carried out with the University of Salento in research projects and for international clients for the design and development of shipboard operator tools.*

*The two Interdisciplinary Industrial Researchers, with solid expertise in autonomous vehicle and complex systems control, and identification, optimization and robust control techniques, have matured their training on naval architecture and vessel movement control through Master X-Net .Lab, a research project funded by MIUR, which has allowed the establishment of a public-private lab, a center of excellence specializing*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*in innovative research and development activities in multiple industrial sectors.*

*The company boasts collaborations with major research organizations and with large national and international business groups (Ge Avio s.r.l., Seastema S.p.A., Engineering Ingegneria Informatica, University of Salento, Euro-Mediterranean Center for Climate Change Foundation, ...).*

*Over the past three years, Apphia has participated in 7 projects, including 1 internationally, 4 nationally and 2 at regional level. Leader of two R&D Projects, FolkTure, funded by MIUR in Digital Cultural Heritage, and S.E.A. (Security for Environment and Aquaculture), funded under the call for proposals "Support to Regional Technological Clusters 2014".*

*The project S.E.A. aims at the development of an innovative integrated system for the monitoring of the marine environment and its health, for the safety of the production facilities and the environment in which they are located, also aiming at the optimization of production and the management of the means of production. Within the consortium of S.E.A., patent prototyping tests are being evaluated.*

*As part of the FolkTure project, Apphia has proposed an innovative standard of fruition of cultural heritage and social interaction, providing services for the optimization of logistics, management and economic policies related to the organization of cultural events through interactive maps, a decision support system, information on public mobility services, and a social area with real-time updates.*

*As part of the TESSA Project (PON "Research & Competitiveness 2007-2013"), Apphia developed a prototype of device to be installed on board vessels for the collection of data from on-board instrumentation and their distribution via WiFi, in conjunction with marine weather forecasts provided by remote providers.*

*In the water sector, Apphia is currently engaged in activities related to the award of a pre-commercial procurement contract for the Apulia Region, consisting of industrial research services and experimental development, for the implementation of a new device for localization of water leakage, monitoring of pipeline status and their geo-referenced detection.*

*Design activities of a sensing-based signaling and alert system have been carried out on behalf of ANAS S.p.A.*

*The Apphia team also provided support to Avio S.p.A. (currently GE Avio srl), for the design and implementation of Damage Control System, Decision Support System, On Board Stability for shipboard systems for monitoring and control of damage and for decision support (with particular attention to the collection, processing and optimized representation of data from many heterogeneous sources), and for calculating vessel stability both in real-time and simulation.*

*Always in the naval field, for Seastema S.p.A., activities have been carried out for planning and developing a Decision Support System for shipboard support in managing different operational situations of interest, integrating static and dynamic information (compartments and content, sensor status, command of actuators), and the proper management and execution of operating procedures by the crew.*

*Apphia is part of the Marine PDI network, an interdisciplinary multidisciplinary network for technological innovation, scientific research and the development of marine and maritime services and it is a member of Innovars, a cluster for spin-off and start-up promotion in the Apulia Region and Southern Italy. Contact with the University of Salento and other spin-offs (eg Advantech srl, EKA srl, Naica Società Cooperativa, etc.) facilitates the creation of networks and the ability to increase knowledge through the exchange of skills.*

*Apphia's headquarters are located within the HiTech Technology District, Dhitech S.c.a.r.l., which supports Apphia's activities. Dhitech is a limited liability consortium of public institutes and private companies operating in the Apulia Region and conducting joint technological research. It represents the most mature industrial district of Apulia in the field of public-private co-owned research, higher education and technology transfer.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

**Soggetto proponente: ABBANOVA SPA**

### **Struttura organizzativa**

Abbanova è gestore unico del Servizio Idrico Integrato nella Regione Sardegna, con decorrenza primo gennaio 2005. Nasce dalla fusione per incorporazione di 5 società di capitali e da 120 gestioni comunali. La Sardegna è la seconda isola italiana per estensione, vi risiedono 1,66 milioni di persone su una superficie di 24 mila chilometri quadrati. Le infrastrutture del Servizio idrico sardo possono sintetizzarsi in: 12 mila chilometri di rete acquedottistica (4.300 di adduzione e 7.700 di distribuzione), 6 mila chilometri di rete fognaria, 43 impianti di potabilizzazione, 900 impianti di sollevamento fognario, 347 impianti di depurazione, 645 mila utenze domestiche, 62 mila utenze produttive (di cui 1 400 agricole), 13 mila utenze comunali o di pubblico interesse. Gli elementi di complessità generale della gestione consistono 1) nella densità abitativa tra le più basse del territorio nazionale (68 abitanti/kmq) che richiede una dotazione infrastrutturale importante in termini di condutture e impianti e 2) nella scarsa disponibilità di risorsa idrica, in ragione della latitudine, del clima mediterraneo e delle ridotte precipitazioni, che costringe a far ricorso a bacini artificiali di accumulo della risorsa da cui proviene il 75% dell'acqua distribuita. L'85% dell'acqua deve essere potabilizzata prima di poter essere immessa in rete, con ingenti costi per gli agenti chimici e l'energia utilizzata per i pompaggi. Oltre ciò Abbanova è impegnata in prima linea a presidiare il processo di depurazione del refluo nel rispetto dell'ambiente che, rappresenta a sua volta un fattore di sostenibilità economica della regione attraverso il turismo. Abbanova ha 1382 dipendenti organizzati in 20 strutture apicali di responsabilità. L'organizzazione della struttura è di tipo gerarchico funzionale. Dal 2015 Abbanova ha costruito il suo modello organizzativo mutuando dalla metodologia l'impianto di aggregazione delle strutture dalla Balanced Scorecard. Tutti i centri di responsabilità aziendale sono aggregati secondo 5 viste: Finance, Clients, Operations, Investments, Learning.

L'area Learning è quella che aggrega le funzioni Human Capital, ICT e Processi Organizzativi, Project Management, Sistemi Qualità e Programmi di Ricerca e Innovazione. Nell'area Learning sono presenti Project Manager Professional certificate secondo lo standard del Project Management Institute.

Attraverso l'area Learning e la metodologia teorica e pratica di "cambiamento permanente" della Balanced Scorecard, Abbanova intende sviluppare e sostenere la capacità dell'azienda di adattarsi agli stimoli e alle esigenze di change management, sfruttando attraverso la ricerca applicata e le tecnologie innovative le opportunità di ottimizzazione ed evoluzione della gestione del servizio.

*Abbanova is the unique operator of the Integrated Water Service in the Region of Sardinia, with effect from 1 January 2005. It is founded by the merger by incorporation of 5 capital companies and 120 municipal management. Sardinia is the second largest island in Italy, with 1.66 million people living on an area of 24,000 square kilometers. The infrastructures of the Sardinian Water Service can be summarized in 12,000 kilometers of aqueduct network (4,300 of adduction and 7,700 of distribution), 6 thousand kilometers of sewerage, 43 potable water plants, 900 sewage lifting installations, 347 purification plants, 645 thousand domestic users, 62 thousand production utilities (including 1,400 farms), 13 thousand municipal users or public interest. The elements of complexity of management consist of 1) a population density between the lowest in the national territory (68 inhabitants / sq km), which requires an important infrastructure facility in terms of pipelines and installations and 2) poor availability of water resources due to latitude, the Mediterranean climate and the low precipitations, which force a resource rich in artificial reservoirs of resource accumulation from which 75% of the distributed water is produced. 85% of the water needs to be potable before being placed on the net, with high costs for chemicals and the energy used for firefighters. In addition to this, Abbanova is committed to managing the reflux process in the respect of the environment, which in its dowry is a factor of economic sustainability of the region through tourism.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*Abbanoa has 1382 employees organized in 20 top-level liability structures. The organization of the structure is of a functional hierarchical type. Since 2015 Abbanoa has built its organizational model by borrowing from the Balanced Scorecard structure aggregation methodology. All Corporate Responsibility Centers are aggregated according to 5 views: Finance, Customers, Operations, Investments, Learning.*

### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

Abbanoa gestisce, attraverso il proprio settore ICT e con l'ausilio dei propri fornitori, l'erogazione di tutti i servizi IT condivisi tra le varie strutture interne. Attraverso il settore ICT, i servizi IT supportano le esigenze di business tenendo conto dei vincoli normativi da rispettare. Il patrimonio ICT è costituito da due datacenter ridondanti in alta affidabilità e geograficamente distinti, una rete interna per il collegamento di 60 sedi/uffici, 800 punti di telecontrollo per la misura e monitoraggio delle grandezze idrauliche ed elettriche attraverso applicazioni SCADA, 700 utenti interni, Applicazioni ERP per il presidio dei processi industriali, Applicazioni per gestione dei propri 740.000 clienti, Sistemi per la messa in sicurezza dei servizi ICT, Processi e Procedure per la corretta erogazione dei servizi

*Abbanoa provides, by means of ICT Department and own suppliers, shared IT services to internal business units and customers. The IT assets are composed of 2 redundant datacenters in high availability, Internal networks to connect 60 offices, 800 sites on field to measure and monitor electrical and idraulical characteristics by SCADA appliances, 700 internal users, ERP applications to business process support, Applications for 740.000 customers, Cyber security systems, Processes and Procedures to IT service delivery*

### **Soggetto proponente: Acquedotto Pugliese S.p.A.**

#### **Struttura organizzativa**

Acquedotto Pugliese S.p.A. è una delle più grandi, storiche società italiane e tra i maggiori player europei, per dimensioni e complessità, nella gestione di sistemi idrici integrati. Il fatturato nel 2016 è stato di 550 milioni di euro e gli utili di 16 milioni. Ad oggi la società consta di circa 2.000 professionisti del settore, di cui 140 ingegneri specializzati e 80 tecnici di laboratorio e opera in un contesto costituito da una struttura interconnessa di acquedotti. Le principali attività della società si concentrano in: manutenzione delle reti idriche, ordinaria e straordinaria; trattamento delle acque potabili; controllo e monitoraggio delle acque; raccolta e trattamento delle acque reflue urbane; riutilizzo delle acque reflue in agricoltura; progettazione e direzione lavori di infrastrutture idriche; predisposizione e gestione di gare d'appalto, secondo le regole stabilite dall'Unione Europea; gestione degli utenti (fatturazione, riscossione e attività di contact center web e telefonico); assistenza alla redazione di piani strategici per il governo della risorsa; Energy Management; attività di misura e monitoraggio; analisi e pianificazione finanziaria degli investimenti, predisposizione e gestione di richieste di finanziamento ai fondi internazionali, rendicontazione finanziaria alle autorità competenti; valutazione dei fabbisogni idrici, gestione e ottimizzazione delle reti e delle risorse idriche; attività di alta formazione, attraverso la Water Academy; trattamento e trasformazione di rifiuti in compost di qualità; promozione della cultura dell'acqua come bene comune.

Le strutture che saranno coinvolte nel progetto sono quelle amministrative per la parte gestione economico



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

/ finanziaria del progetto nonché per la rendicontazione dello stesso e quelle operative per lo sviluppo tecnico / scientifico del progetto proposto. Tali strutture opereranno attraverso la supervisione dell'Area di Ricerca e Sviluppo.

*Acquedotto Pugliese SpA is one of the largest time-honoured companies in Italy and a leading European player in the management of integrated water distribution systems in terms of size and complexity. In the 2016 the turnover was 550 million euros and profits were 16 million euros. Nowadays the Company is structured with almost 2000 professionals, of whom 140 specialized engineers and 80 laboratory technicians and manages an interconnected system of aqueducts. The main activities of the Company are: Ordinary and extraordinary maintenance of water supply networks; treatment of drinking water; water monitoring and control; collection and treatment of urban waste waters; re-use of waste waters in farming; design and site management of water infrastructure; preparation and management of tenders in accordance with European Union requirements; management of users (billing, collection of payments, web and telephone contact centers); assistance in drafting strategic plans for water management; Energy Management; metering and monitoring activities; financial analyses and investment planning, preparation and management of applications for funding from international bodies, financial reporting; evaluation of water needs, management and optimization of water supply networks and of water resources; advanced training provided through the Water Academy; treatment and transformation of waste into quality compost; promotion of water as a common asset.*

*The Administrative Department should be involved for economic and financial aspects of the project while operational areas will be involved for the technical and scientific development of the project. All the areas will be coordinated by Research & Development Department.*

### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

Acquedotto Pugliese S.p.A. provvede alla gestione del servizio idrico integrato nell'ATO Unico Puglia, ai sensi della Convenzione di affidamento della gestione sottoscritta nel 2002; provvede, altresì, alla gestione di servizi idrici in alcuni comuni della Campania ricadenti nell'ambito Distrettuale Calore Irpino e assicura l'approvvigionamento di risorsa idrica in sub-distribuzione ad Acquedotto Lucano S.p.A., gestore del servizio idrico integrato nell'ATO Unico Basilicata. Acquedotto Pugliese S.p.A. assicura la fornitura del Servizio Idrico Integrato a circa 4 Mln di abitanti; provvede alla manutenzione di circa 25.000 Km di rete idrica e di circa 16.000 Km di rete fognaria. Inoltre provvede alla gestione di 5 impianti di potabilizzazione e di 189 impianti di depurazione di cui 5 destinati all'affinamento delle acque reflue. Provvede con propri laboratori di analisi, accreditati ISO 17025, alla verifica e al monitoraggio della qualità dell'acqua per gli usi potabili nonché la conformità delle acque di scarico in uscita dai depuratori. Nell'ultimo triennio sono stati realizzati investimenti per circa 500 Mln di euro, pari ad una media annua complessiva del periodo di 163 Mln di euro, ovvero corrispondente ad una media di 40 euro annui per abitante servito. Il Gruppo Acquedotto Pugliese ha sviluppato, infine, un Sistema di Gestione in riferimento a standard internazionali sulla Qualità (ISO 9001 e ISO 17025), sull'Ambiente (ISO 14001) e sulla Sicurezza (OHSAS 18001) e ha adottato il Piano della Sostenibilità.

*Acquedotto Pugliese S.p.A. manages the integrated water service in the ATO Unico Puglia, according to the Management Concession Contract signed in 2002; also provides for the water service management in some cities of the Campania districts belonging to the district Calore Irpino and ensures the supply of water in sub-distribution to Acquedotto Lucano S.p.A., which is the water service provider integrated into*





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*the ATO Basilicata. Acquedotto Pugliese S.p.A. ensures the supply of the Integrated Water Service to about 4 million inhabitants; it maintains about 25,000 km of water network and about 16,000 km of drainage network. It also manages 5 drinking water plants and 189 wastewater treatment plants and 5 of them are used for refining water. The Company provides through ISO 17025 accredited analysis laboratories with the verification and monitoring of water quality for drinking uses as well as the compliance of exhaust water out of wastewater treatment plants. In the last three years, about 500 million euros investments have been carried on, that is to say an average annual value of 163 million euros, corresponding to an average value of 40 euros per inhabitant annually. The Acquedotto Pugliese Group has finally developed a Management System for International Quality Standards (ISO 9001 and ISO 17025), Environment (ISO 14001) and Safety (OHSAS 18001) and adopted the Sustainability Plan.*

## **Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)**

### **Struttura organizzativa**

Il Politecnico di Bari è una università pubblica che ha come finalità il progresso culturale negli ambiti dell'Architettura e dell'Ingegneria. Istituito con l. 245/1990, il Politecnico ha la sede principale in Bari, con una sede secondaria a Taranto.

Il Politecnico promuove il merito scientifico e didattico e mette in atto, a tutti i livelli organizzativi, azioni di valutazione delle strutture, dei docenti e del personale dirigente, tecnico, amministrativo e bibliotecario, nonché dei collaboratori esterni, anche ai fini della distribuzione delle risorse.

Fin dall'inizio, la politica del Politecnico si è distinta per la sua particolare attenzione alla qualità dell'innovazione della ricerca e all'istruzione, all'internazionalizzazione e alla varietà di corsi di studio. Attività di scambio internazionale nel settore dell'insegnamento e dell'apprendimento includono diversi accordi con le Istituzioni all'estero, soprattutto in UE.

Il Politecnico di Bari è composto da 5 Dipartimenti:

- Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione
- Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica
- Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura
- Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management
- Dipartimento Interateneo di Fisica "Michelangelo Merlin".

Attualmente il personale del Politecnico è composto da 296 ricercatori/docenti e 268 unità di personale tecnico – amministrativo e bibliotecario.

La popolazione studentesca è composta da ca. 12.000 studenti. Essi usufruiscono di un campus molto ampio dotato di aule, laboratori di ricerca, sale studio e strutture ricreative.

L'offerta formativa nell'A.A. 2017/2018 è costituita complessivamente da 23 corsi di laurea (triennale, magistrale e a ciclo unico) nonché master e dottorati di ricerca.

Il Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura (DICAR) <http://architettura.poliba.it/> è un centro d'eccellenza che svolge ricerche, teoriche ed applicate, su temi nel campo dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura: sul rapporto tra città e paesaggio, definendo modelli insediativi ed abitativi innovativi e sostenibili per la città contemporanea; sul rapporto tra il nuovo e l'antico, definendo principi e tecniche avanzate per il restauro, la ricostruzione e la valorizzazione del patrimonio archeologico e architettonico; sul rapporto tra architettura e costruzione, al fine di rinsaldare la concezione strutturale alla ricerca formale in architettura; sull'applicazione di approcci e tecnologie innovative a diverse tematiche dell'Ingegneria Civile: ingegneria strutturale; meccanica dei materiali; studio dei diversi aspetti delle costruzioni idrauliche con specifico riferimento alle reti idrauliche; tematiche di risparmio ed ottimizzazione energetica e di acustica applicata; tematiche di valutazione delle opere di ingegneria e architettura; tematiche di protezione



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

dai rischi naturali del territorio delle risorse naturali e delle opere di ingegneria e architettura; applicazione delle tecnologie digitali "intelligenti" a tematiche di ingegneria civile ed ai processi di produzione industriali e manifatturieri (Industria 4.0), con sperimentazioni significative nel settore del tessile e del prodotto d'arredo.

Queste ricerche hanno come obiettivo comune la salvaguardia, la valorizzazione e lo sviluppo del patrimonio, assunto come campo problematico, ma allo stesso tempo identitario, dell'area euro-mediterranea. Esse sono condotte all'interno dei corsi di laurea (in Architettura e Industrial Design), dei Laboratori di Ricerca dipartimentali, della Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio e del Dottorato di Ricerca in "Conoscenza e Innovazione nel Progetto per il Patrimonio" nonché nell'ambito del contributo alla didattica ed alla ricerca a tutto l'Ateneo.

La scelta dei temi applicativi corrisponde alle tematiche di ricerca e sviluppo nei settori culturali presenti nel Dipartimento oltre che alle istanze avanzate dalle Istituzioni territoriali (Regione Puglia, Città Metropolitana, Soprintendenze, Agenzia Regionale per la Casa, Agenzia Albanese per il Territorio, Soprintendenza ai Monumenti della Grecia) e dagli stakeholders del mondo della produzione (Ordine degli Architetti, Ordine degli Ingegneri, Associazione Nazionale dei Costruttori edili).

La stretta e fertile collaborazione con questi soggetti permette ai laureati dei corsi di laurea dell'Ateneo formati attraverso il contributo scientifico e culturale dei docenti del Dipartimento di avvicinarsi al mondo del lavoro e delle professioni con un bagaglio di esperienze formative aggiornato rispetto ai campi di sviluppo della 'nuova economia' del Patrimonio (architettonico, urbano e paesaggistico) dell'Ingegneria Civile e della salvaguardia del territorio, oltre che del Disegno Industriale.

Afferiscono al DICAR 32 docenti - di cui 9 Professori Ordinari, 23 Professori Associati, 21 Ricercatori a tempo indeterminato, 5 Ricercatori a tempo determinato, 5 assegnisti di ricerca, 19 dottorandi.

Il personale tecnico amministrativo consta di 19 unità a tempo indeterminato, di cui 9 dell'area amministrativa, 12 di area tecnica.

*POLIBA is a public university that aiming at cultural progress in the fields of architecture and engineering. Established with l. 245/1990, POLIBA has its head office in Bari and a branch in Taranto.*

*POLIBA promotes scientific and educational merit and puts in place, at all organizational levels, assessment actions of structures, teachers and managerial staff, technical, administrative and librarians as well as external collaborators, also to drive distribution of resources.*

*POLIBA's politics has distinguished itself for its particular attention to the quality of innovation in research and education, internationalization and variety of study programs. International exchange activities in the field of education and learning include various agreements with institutions abroad, especially in the EU.*

*POLIBA is composed of five Departments:*

- Department of Electrical Engineering and Information;
- Department of Civil Engineering, Environmental, Land, Construction and Chemistry;
- Department of Civil Engineering and Architecture Sciences;
- Department of Mechanics, Mathematics and Management;
- Department of Physics "Michelangelo Merlin".

*Nowadays, the staff at POLIBA consists of approx. 296 researcher/professors and 268 technical-administrative staff and librarians.*

*The student population is of about 12,000 students. They can count on a very large campus with modern buildings, classrooms, research laboratories, study halls, recreational facilities and Internet facilities.*

*The educational offer for the academic year 2017/2018 is comprised of 23 graduate courses (three-year long, master and unique cycle) as well as master and doctoral research.*

*The Department of Civil Engineering and Architecture Sciences (DICAR) (<http://www.dicar-archinauti.it/>)*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*of POLIBA is a centre of excellence that carries out theoretical and applied research on topical issues in the field of Civil Engineering and Architecture: the relationship between city and landscape, defining settlements and innovative and sustainable housing for the modern city; the relationship between the new and the ancient, defining principles and advanced techniques for the restoration, reconstruction and enhancement of archaeological and architectural heritage; the relationship between architecture and construction, in order to reinforce the structural conception of formal research into architecture. About the application of innovative approaches and technologies to various topics of Civil Engineering: Structural Engineering; Material Mechanics; the study of various aspects of Water Systems with specific reference to Hydraulic Networks; energy saving, energy optimization and applied acoustics; assessment of engineering and architecture works; protection of natural resources and engineering and architecture works against natural hazards; application of "intelligent" digital technologies to civil engineering, manufacturing and manufacturing processes (Industry 4.0), with significant applications in the textile and furniture industry.*

*These researches have as common objective the safeguarding, enhancement and development of the heritage in the Euro-Mediterranean area, assumed as problematic but at the same time identitary. They are conducted within the degree programs (in Architecture and Industrial Design), Departmental Research Laboratories, the School of Specialization in Architectural Heritage and Landscape and PhD in "Knowledge and Innovation in the Heritage Project" as well as the contribution to teaching and research that the Department provides to the entire University.*

*The main application themes relate to the research and development themes in the cultural sectors belonging to the Department, as well as to the instances coming from the institutions (Regional Government, Metropolitan Municipality, Italian Superintendency to Cultural Heritage, Regional Agency for the Home, Albanian Agency for the Territory, Greek Superintendency to Cultural Heritage) and the stakeholders of the production world (Association of Architects, Association of Engineers, National Association of Builders).*

*The close and fruitful collaboration with these subjects allows graduates formed through the scientific and cultural contribution of the Department to approach the world of work and professions with a wealth of up-to-date training experiences. This is of great relevance with respect to themes related to the 'new economy' of Heritage (architectural, urban and landscape), of Civil Engineering and preservation landscape, as well as of Industrial Design.*

### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

Il team del Politecnico di Bari (POLIBA) è afferente al Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura e presenta competenze tecnico-scientifiche di livello internazionale complementari rispetto ai diversi temi affrontati in Energidrica.

Personale qualificato impegnato nelle attività progettuali

Prof. Orazio Giustolisi, responsabile scientifico del progetto, è Ordinario di Costruzioni Idrauliche. Ha competenze inerenti l'analisi e gestione dei sistemi idrici e l'Hydroinformatics. Nell'ambito dell'analisi, pianificazione e gestione delle reti idriche, le sue attività scientifiche includono la modellizzazione idraulica avanzata; l'analisi topologica; l'analisi di affidabilità; la pianificazione di interventi di riabilitazione; l'ottimizzazione del pompaggio; la gestione delle perdite. Nel Hydroinformatics, la sue competenze includono il data modelling e il soft computing per i sistemi ambientali: reti neurali artificiali; support vector machines; evolutionary polynomial regression. È attivamente coinvolto nella comunità



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

tecnico-scientifica internazionale come: Capo Editore del Journal of Hydroinformatics; Membro del Oversight Scientific Committee of Water System Analysis Conferences; Capo del Leadership Team IWA per la sezione Hydroinformatics.

Prof. Daniele Laucelli è Associato di Costruzioni Idrauliche. Ha competenze nell'applicazione di: tecniche di data modelling per l'analisi, la pianificazione e la gestione dei sistemi idrici; modellazione avanzata delle reti di distribuzione idrica, anche in condizioni di incertezza; progettazione delle reti idriche, analisi di affidabilità meccanica e idraulica; analisi di vulnerabilità sismica; analisi e sviluppo di indicatori di performance per la gestione di infrastrutture idrauliche. Nei sistemi di supporto decisionale, ha competenze di ottimizzazione multi-obiettivo nella pianificazione e gestione operativa delle reti di distribuzione idrica. Dal 2012 è membro del Comitato Editoriale del J. of Hydroinformatics e membro del Comitato Scientifico Internazionale della Conferenza Hydroinformatics.

Prof. Vincenzo Simeone, è Ordinario di Geologia Applicata. Ha competenze sulla modellazione dei sistemi naturali anche attraverso tecniche numeriche e di data modelling per l'analisi di cambiamenti climatici e loro influenza sulle risorse idriche sotterranee; la protezione dai rischi geologici e naturali, l'analisi geomorfologica e geomeccanica di grandi frane e deformazioni territoriali, la geologia applicata per la salvaguardia del patrimonio storico artistico. Dal 1995 collabora come esperto con il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Dal 2016 è amministratore delegato della società IDEA-RT srl (Innovation, Decision, Environment, Awareness Research Transfer) spin-off di POLIBA e impresa innovativa (L. 221/2012 e 33/2015).

Prof. Francesco Martellotta, è Associato di Fisica Tecnica Ambientale. Ha competenze relative all'uso di dispositivi innovativi per la produzione di energia rinnovabile integrati negli edifici. Ha, inoltre, competenze sull'uso di tecniche di machine learning per la previsione dei consumi energetici e l'ottimizzazione della gestione energetica degli edifici e degli impianti.

Prof. Francesco Piccininni, è Associato di Fisica Tecnica Ambientale. Ha svolto attività di ricerca nell'ambito delle fonti di energia rinnovabile finalizzate al funzionamento degli impianti tecnici. In particolare, si è occupato della realizzazione di un impianto di dissalazione energeticamente autosufficiente.

Progetti di R&S realizzati nei tre anni precedenti la presentazione della domanda

2015 – 2016 “Efficient, effective, economic water demand management in the growing Oslo city – E3WDM”. Project Owner: City of Oslo Water and Sewerage Works, funded by Regional Research Fund (Norway).

2014 – 2017 “Innovation in Water Infrastructure - New Generation - InnoWatING”, Owner: City of Oslo Water and Sewerage Works, funded by Research Council of Norway.

2014 - 2017. “Strumenti avanzati di analisi per la gestione delle perdite idriche negli acquedotti urbani” - PRIN2012 – MIUR.

2013-2017. “Strumenti e procedure per la gestione avanzata e sostenibile dei sistemi di distribuzione idrica” – PRIN2012 – MIUR.

2015 – [2018]. “Metodologie e strumenti per la gestione sostenibile di acquedotti urbani in area mediterranea.” – “Future in Research” – Regione Puglia.

2015 – [2018]. “Modelli data-driven per la gestione delle acque sotterranee e l'analisi morfologica del territorio” – “Future in Research” – Regione Puglia.

Qualità delle collaborazioni tecnico-scientifiche attivate con soggetti terzi

Il team POLIBA ha siglato un accordo di collaborazione con Acquedotto Pugliese S.p.a. per la realizzazione del progetto “Metodologie e strumenti per la gestione sostenibile di acquedotti urbani in area mediterranea”, attualmente in corso, mirato alla definizione di approcci strutturati e avanzati all'analisi e alla gestione di reti di distribuzione in area urbana secondo criteri di efficienza e sostenibilità nell'uso delle risorse idriche ed energetiche.

A livello internazionale, il team POLIBA ha instaurato una collaborazione stabile con SINTEF (Norvegia), dimostrata dalla produzione scientifica e dalla partecipazione congiunta e due progetti di ricerca finanziati



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

dal Regional Research Fund e dal Research Council of Norway. I principali risultati conseguiti hanno riguardato: l'analisi avanzata di reti controllate mediante valvole di regolazione di pressione; lo sviluppo e la dimostrazioni su reti pilota di strategie di segmentazioni delle reti finalizzata al monitoraggio ottimo e al contenimento delle perdite idriche; lo sviluppo e la dimostrazione su reti pilota di metodologie di analisi di affidabilità/vulnerabilità meccanica e idraulica.

*The team at Polytechnic University of Bari (POLIBA) is affiliated to the Department of Civil Engineering and Architecture Sciences. The members has international technical and scientific expertise in many complementary areas of investigation in Energidrica.*

*Qualified personnel engaged in project activities*

*Prof. Orazio Giustolisi, Full Professor of Hydraulic Engineering and scientific responsible of the project. He has expertise on the analysis and management of water systems and Hydroinformatics. About the analysis, planning and management of water systems, his scientific activities include advanced hydraulic modelling; topological analysis; reliability analysis; planning of asset rehabilitation actions; optimization of pumping; analysis and management of water losses. In Hydroinformatics, his skills include data modelling and soft computing for environmental systems: artificial neural networks; support vector machines; evolutionary polynomial regression. He is actively involved in the international technical-scientific community as Editor in chief of the J. of Hydroinformatics; member of the Oversight Scientific Committee of Water System Analysis Conferences; Chair of the IWA Leadership Team for the Hydroinformatics section.*

*Prof. Daniele Laucelli, Associate Professor of Hydraulic Engineering. He has expertise in: data modelling techniques for analysis, planning and management of water systems; advanced modelling of water distribution networks, even under uncertainty; design of water networks, analysis of mechanical and hydraulic reliability; seismic vulnerability analysis; analysis and development of performance indicators for the management of hydraulic infrastructures. In decision support systems, He has skills on multi-objective optimization for planning and operational management of water distribution networks. Since 2012, he is member of the Editorial Board of J. of Hydroinformatics and a member of the International Scientific Committee of the Hydroinformatics Conference.*

*Prof. Vincenzo Simeone, Full Professor of Applied Geology. He has expertise in modelling natural systems also through numerical and data-driven techniques for analysis of influence of climate change on underground water resources; protection from geological and natural hazards, geomorphological and geomechanical analysis of large landslides; applied geology for the preservation of artistic heritage. Since 1995 he has been working as an expert with the Superior Council of Public Works. From 2016 he is the CEO of IDEA-RT srl (Innovation, Decision, Environment, Awareness Research Transfer), which is a spin off company of POLIBA and innovative start-up (L. 221/2012 and 33/2015).*

*Prof. Francesco Martellotta, Associate Professor of Environmental Applied Physics. He has expertise in the use of innovative devices for the production of renewable energy into buildings. It also has expertise in using machine-learning techniques to forecast energy consumption and optimize energy management of buildings and installations.*

*Prof. Francesco Piccininni, Associate Professor of Environmental Applied Physics. He has pursued research in the field of renewable energy sources for the operation of technical facilities. In particular, he has been involved in the creation of a self-sufficient energy desalination plant.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*R&D projects realized in the three years preceding the submission of the application*

2015-2016 “Efficient, effective, economic water demand management in the growing Oslo city – E3WDM”. Project Owner: City of Oslo Water and Sewerage Works, funded by Regional Research Fund (Norway).

2014-2017 “Innovation in Water Infrastructure - New Generation - InnoWatING”, Owner: City of Oslo Water and Sewerage Works, funded by Research Council of Norway.

2013-2017. “Advanced analysis tools for management of water losses in urban aqueducts” – Scientific Research Program of Relevant National Interest – PRIN2012– Italian Ministry of University and Research.

2013-2017. “Tools and procedures for an advanced and sustainable management of water distribution systems” – Scientific Research Program of Relevant National Interest – PRIN2012– Italian Ministry of University and Research.

2015-[2018]. “Methodologies and tools for the sustainable management of urban water distribution networks in the Mediterranean area.” – “Future in Research” – Regione Puglia.

2015-[2018]. “Data-driven modelling of groundwater resources and geomorphic quantitative analyses” – “Future in Research” – Regione Puglia.

*Quality of technical-scientific collaborations with third parties*

POLIBA team has signed a cooperation agreement with Acquedotto Pugliese S.p.a. for the implementation of the project “Methodologies and tools for the sustainable management of urban water distribution networks in the Mediterranean area”, currently underway. It aims at defining structured and advanced approaches to the analysis and management of urban distribution networks according to efficiency and sustainability criteria in the use of water and energy resources.

At international level, the POLIBA team has a stable collaboration with SINTEF (Norway), demonstrated by scientific production and joint participation and two research projects funded by the Regional Research Fund and the Research Council of Norway. The main achievements concerned: the advanced analysis of water distribution networks controlled by pressure control valves; the development and demonstration on pilot networks of segmentation strategies aimed at optimum system monitoring and water losses reduction; the development and demonstration on pilot networks of mechanical and hydraulic reliability/vulnerability analysis methods.

## **Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)**

### **Struttura organizzativa**

L’Università del Salento è una Research University che mira allo sviluppo della ricerca di base e di quella applicata, sia in ambito scientifico che umanistico. L’attività di ricerca è gestita dai dipartimenti, consorzi e dai distretti di cui l’Ateneo salentino è partecipe.

Le attività di ricerca si svolgono all’interno di un’estesa rete di rapporti di cooperazione con altre università italiane ed estere e con enti di ricerca, pubblici e privati. Essa si attua in stretto raccordo con il sistema industriale nazionale ed internazionale e con gli enti locali, con una particolare attenzione alle esigenze espresse dal territorio.

L’attività di ricerca dell’Ateneo è positivamente valutata a livello nazionale, tramite gli strumenti di monitoraggio periodico previsti dalla normativa (VQR, ASN, SUA-RD). Nell’ambito del trasferimento tecnologico, essa si espleta nel portafoglio brevettuale e nel supporto a numerosi spin-off e start-up. Considerevole è inoltre l’apporto dell’Ateneo alla diffusione del sapere scientifico nella società civile, attraverso attività di alta divulgazione e pubblicitaria (“public engagement”).

Nell’ambito del progetto Energidrica, verrà coinvolto il DIPARTIMENTO:

Il Dipartimento di Ingegneria dell’Innovazione (DII) dell’Università del Salento nasce con la vocazione di



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

porre particolare attenzione alle tecnologie innovative ed alla promozione e diffusione dell'innovazione tecnologica. La sua attività di ricerca spazia in diversi settori che comprendono: Energie Rinnovabili, Scienza e tecnologia dei materiali, Information and Communication Technology, Applicazioni di Bio-materiali e ICT, Nanotecnologie, Automazione e Robotica, Tecnologie e sistemi di lavorazioni meccaniche, Progettazione meccanica ed aeronautica, Progettazione e testing per l'ingegneria civile, Fluidodinamica e macchina a fluido, Ingegneria civile, Ingegneria dei dispositivi elettronici, Ingegneria gestionale, Fisica e Tecnologia dei Semiconduttori.

Inoltre il Dipartimento è impegnato in numerose collaborazioni con imprese multinazionali, con imprese nazionali e locali e con consorzi partecipati dall'Università del Salento. Particolarmente rilevanti sono infine le relazioni che il Dipartimento è riuscito a realizzare con gli Enti territoriali e con il sistema produttivo del territorio, riuscendo a dare, in molte occasioni, risposte concrete a esigenze di innovazione, di trasferimento tecnologico e di servizio in diversi settori applicativi.

Alle attività del Dipartimento prendono parte circa 140 tra docenti e ricercatori, oltre ad una media di 150 collaboratori tra studenti che frequentano i corsi di dottorato, assegnisti di ricerca e Post-doc. Il Dipartimento può contare su 1500 metri quadrati di laboratori, ed ha dato vita a diversi spin-off accademici. Il laboratorio CORE Lab, afferente il DII e direttamente coinvolto sul progetto è impegnato in attività di ricerca dal un forte carattere innovativo. La ricerca è svolta in forte collaborazione con gli Enti territoriali e con il sistema produttivo del territorio, riuscendo a dare, in molte occasioni, risposte concrete a esigenze di innovazione, di trasferimento tecnologico e di servizio in diversi settori applicativi.

Negli ambienti del CORE Lab vengono sviluppate applicazioni per il Digital Mock-Up e la gestione dei dati e dei processi di simulazione ingegneristica, e-Business, applicazioni multimediali, applicazioni per il knowledge management e applicazioni per il Product e il Process Design

Il sistema di sviluppo di applicazioni consiste di:

-Un server IBM (Biprocessore XEON con 8GB di RAM) 445 xSeries su cui è installato Linux Red Hat enterprise Serve AS 3.0 e la suite di e-Business EXTENDO

-Un server IBM (Biprocessore XEON con 8GB di RAM) HS20 Blade Server su cui è installato Linux Red Hat enterprise server AS 3.0 e il DBMS DB2 di IBM;

-Un server IBM (Monoprocessore XEOS con 4GB di RAM) HS20 Blade Server su cui è installato Linux RED HAT enterprise Server AS 3.0 e il Apache di IBM con la funzione di web server.

La rete del CORE Lab è una rete ad alta prestazione completamente indipendente dal resto del Campus, con cui condivide esclusivamente l'accesso alla rete GARR. La sicurezza è garantita da un firewall CISCO PIX di tipo packed switching, supportato da un server Snort Intrusion Detection system (IDS) su piattaforma Linux ed un http Proxy (Squid) per il filtering e il caching dei contenuti web. Tutti gli ambienti sono dotati di hot spot wireless e permettono di accedere in maniera sicura ad un insieme di oltre 20 Virtual Lan, corrispondenti alle oltre 20 comunità di utenti che operano all'interno della struttura. L'accesso degli utenti è regolato su piattaforma Linux. Le Virtual Lan, gestite attraverso lo switch layer tre CISCO 4506, permettono di gestire attraverso un'unica rete reale, una serie di spazi virtuali protetti, dove differenti categorie di utenti possono lavorare e interagire secondo uno schema di permessi di accesso gestito dai responsabili della sicurezza.

Nello svolgimento delle attività di ricerca, sviluppo e test sarà utilizzato personale del dipartimento e le strutture dell'Università del Salento (edificio "La Stecca" del campus Ecotekne) ed, inoltre, le strutture del consorzio Dhitech presenti all'interno del campus stesso, in un ambiente altamente collaborativo e ad alta densità tecnologica.

*The Project Energidrica will involve the Department of Innovation Engineering (DIE) of the University of Salento.*

*The Department of Innovation Engineering (DIE) of the University of Salento was born with the vocation to pay particular attention to innovative technologies and the promotion and dissemination of technological*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*innovation mainly in fields of Renewable energies, Science and technology of materials, Information and Communication Technology, Bio-materials applications, Nanotechnologies, Automation and Robotics, Mechanical and Aeronautical Design, Design and Testing for Civil Engineering, Fluid dynamics, Civil engineering, Electronic device Engineering, Management Engineering and Semiconductor Physics and Technology.*

*The DIE is involved in numerous collaborations with multinational companies, with national and local companies and with consortia participating in the University of Salento. Last but not least, the relationships that the Department has managed to achieve with Territorial Bodies and the production system of the territory, are able to give concrete answers to the needs of innovation, technology transfer and service in various application areas.*

*The DIE consists of more than two hundred people, with about 65 professors (between ordinary and associates), more than 120 young permanent or contracted researchers, about 40 units of technical and administrative staff and more than 140 doctoral students, post-doctoral students, scholarship holders, research grant holders. The Department's laboratories occupy about 1500 square meters in three separate buildings on the university campus where the engineering faculty also holds a number of I/II degree courses in the Information/Industrial/Civil areas.*

*The Department plays a key role in the local economy by stimulating and supporting many of the innovations of local industry; in this respect, the DIE has created several academic spin-offs of the University of Salento.*

*The CORE Lab, directly dependent by DIE carries out research activities on innovation and disruptive innovation. The CORE Lab develops applications for DMU (digital Mock-Up), engineering data management and process simulation, e-business, multimedia applications, knowledge management applications, Product and Process development.*

*The IT system has the following specifications:*

- One IBM server (8GB RAM XEON dual processor) 445 xSeries su cui è running Linux Red Hat enterprise Server AS 3.0 and e-Business EXTENDO suite*
- One IBM server (8GB RAM XEON dual processor) HS20 Blade Server running Linux Red Hat enterprise server AS 3.0 and DB2 IBM DBMS;*
- One IBM server (4GB di RAM XEOS single processor) HS20 Blade Server running Linux RED HAT enterprise Server AS 3.0 an dIBM Apache IBM working as web server.*

*The CORE Lab has its own independent, high-performance network, sharing only GARR network access with the Campus network. Network Security is assured by a "packet-switching" CISCO PIX firewall running on a Snort Intrusion Detection system (IDS) server Linux based together with a http Proxy (Squid) for web content filtering and caching.*

*All the lab rooms have WiFi hotspots that enable a secure connection to a set of more than 20 Virtual Lan, one for each of the user communities working inside the Lab infrastructure. User Access relies on a Linux environment . The Virtual Lans, which are managed through the CISCO 4506 switch layer, allow the creation of a set of virtual secured rooms, where different groups of users can work and interact following the scheme provided by security owners.*

*The research, development and test activities will be performed by the personnel of the DIE in the "La Stecca" Building of the Ecotekne campus of the University of Salento in a highly collaborative and technological environment.*

### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

Il Prof. Angelo Corallo, responsabile delle attività su cui è coinvolta l'Università del Salento previste nel progetto, si occupa di tecnologie, metodologie e modelli organizzativi a sostegno dei processi di Sviluppo





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

di Nuovo Prodotto in sistemi industriali complessi.

Il gruppo di ricerca che fa a lui riferimento è costituito da circa 30 ricercatori/assegnisti/dottorandi le cui aree di competenza comprendono: sviluppo di soluzioni ICT, technology management, analisi organizzativa, ingegneria dei processi e studio dei sistemi complessi applicati in vari ambiti quali il manifatturiero, l'aerospazio, l'automazione, i trasporti, l'industria culturale, la smart factory, il settore agroalimentare, l'edilizia e le infrastrutture .

Una delle principali aree di ricerca mira a sviluppare soluzioni tecno-organizzative per la progettazione di prodotto/processo e la gestione delle operations nei settori industriali complessi. Il focus risiede nell'ottimizzazione della gestione dei dati, delle informazioni e della conoscenza ingegneristica attraverso lo sviluppo di strumenti e metodologie basati sui processi aziendali e su applicazioni tecnologiche innovative.

Le attività di ricerca includono benchmark tecnologici, foresight di nuovi trend, analisi organizzative e di settore, analisi dei processi di business affiancati dallo sviluppo di nuove soluzioni su sistemi PLM, CAx, BPM, Business Intelligence, BIM, GIS, Software di simulazione ingegneristica, Big Data e Realtà Virtuale, Ambienti di lavoro collaborativo e sistemi per la gestione della conoscenza.

Il gruppo di ricerca opera su progetti regionali, Italiani ed europei, collaborando con diversi enti di ricerca e realtà industriali. Le attività di ricerca svolte hanno consentito la nascita del living lab KLIO Lab (Knowledge Lifecycle Innovation), certificato da ENOLL (European Network of Living Lab).

Progetti rilevanti Europei : Toreador H2020-ICT-2015 (N: 688797) 2016- in corso. Progetto di ricerca sulla tematica BIG Data as a Service. Progettazione e sviluppo di servizi e interfacce per raccolta dati da sensori, macchinari CNC e sistemi aziendali; data preparation, data cleaning, data orchestration, analytics, dashboard per la visualizzazione dei risultati delle analitiche; trattamento SLA (Service Level Agreements) riguardo privacy, tempi, precisione; gestione dati e strategie algoritmiche parallele; controllo e la valutazione della conformità giuridica sulla promulgazione dei Big Data Analytics,

Progetti rilevanti Nazionali:

GENEO Salento: 2016 – in corso. Le attività riguardano la valutazione e l'elaborazione dei dati genotossici nonché lo studio dei processi e delle correlazioni tra tali dati, la progettazione e lo sviluppo di un "sistema di supporto alla decisioni" che permetta di intersecare tali dati sia con i database esistenti sia con strumenti per la georeferenziazione. Tale strumento permetterà di correlare i dati con l'incidenza e la prevalenza dei tumori sui territori analizzati definendo le aree a maggiore incidenza e le aree a minore incidenza. Questo consentirà di suggerire successivi interventi di prevenzione mirata.

KHIRA: PONREC 02\_00563\_3446857 2012-105 (2013-2015). Integrazione di sistemi PLM-CAD –BPM ed in generale dei silos di sistemi di conoscenza aziendale, progettazione e sviluppo dashboard di business intelligence.

SPIA PONREC 03PE\_00067\_3 (2014 -2016) Strutture Portanti Innovative Aeronautiche. Progettazione e implementazione di un'infrastruttura integrata HW/SW per l'identificazione ed il tracciamento di parti e attrezzature coinvolte nei processi manufacturing, con uso di tecnologia RFID. Progetto e Sviluppo di una piattaforma integrata multi-disciplinare a supporto delle simulazioni e dei processi produttivi basata su tecnologie di digital mock-up (DMU), realtà virtuale e digital manufacturing. Metodologie e strumenti knowledge based per la gestione e l'integrazione dei dati di simulazione e test.

DiCeT (LivingLab Di Cultura e Tecnologia) INMOTO (INformation and MObility for TOurism)PON 04a2\_00029 (2012-2015): process mapping, process management, web gis application

Progetti rilevanti Regionali:

SEA (Security for marine Environment and Aquaculture) (2015-2017): Progettazione del sistema di acquisizione dati e del motore di gestione dei dati acquisizione dati da rete IoT;

TAKE OFF (2015-2017). Attività relative all'analisi e modellazione dei processi operativi, delle procedure di volo e della valutazione del rischio. Progettazione e implementazione di una piattaforma di monitoraggio delle attività e dei voli effettuati nell'aeroporto. Tale piattaforma sarà basata sull'acquisizione e rappresentazione dei dati provenienti dai sensori disponibili sugli aerei e a terra.



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

STESEGEO – Strutture E Servizi GEOreferenziati (2013-2014): Webgis Sociale fruibile sia da PC che da Smartphone e Tablet, per la rilevazione e l'analisi dei bisogni di natura sociale e socio-sanitaria presenti nel territorio, Il Sistema consente la geolocalizzazione dei bisogni e delle situazioni di disagio, evidenziando le aree con maggior criticità sul territorio.

ANNO 2013

BREVETTI:

Depositati: 6

SPIN-OFF:

Costituite nell'anno solare: 2:

ADAM srl (Advanced Data Analysis in Medicine);

STEP Srl (Solution and Technologies for Electromagnetic Projects)

Sopravvissute a tre anni dalla costituzione: 2

CONTRATTI:

Contratti conto Terzi Know-how: 26

Contratti di ricerca Congiunta: 0

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE MONITORATE IN AMBITO DATABASE "SCOPUS": 240

ANNO 2014

BREVETTI:

Depositati: 6

CONTRATTI:

Contratti conto Terzi Know-how: 26

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE MONITORATE IN AMBITO DATABASE "SCOPUS": 232

ANNO 2015

BREVETTI:

Depositati: 1

CONTRATTI:

Contratti conto Terzi Know-how: 23

Contratti di ricerca Congiunta: 0

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE MONITORATE IN AMBITO DATABASE "SCOPUS": 262

*Prof. Angelo Corallo, owner of Unisalento activities in this project, deals with organizational technologies, models and methodologies in support of new Product Development for complex industrial systems. His research group consists of about 30 researchers, research fellows and PhD students in development of ICT solutions, technology management, organizational analysis, process engineering, complex system science in manufacturing, aerospace, transports, cultural industry, smart factory, agri-food, construction industry and infrastructures.*

*One of the main research areas aims at developing organizational and technical solutions for product/process design and operations management in complex industries. The main focus is on engineering data/information/knowledge management optimization working on the development of tools and methodologies based on business processes and innovative applications.*

*Research activities include technological benchmarking, new trend foresight, industry and organization analysis, business process analysis and development of new applications on PLM, CAx, BPM, Business Intelligence, BIM, GIS, Engineering Simulation, Big Data, Virtual reality, Collaborative Work Environment and Knowledge Management Systems.*

*The whole research group has worked on regional, National and European projects, developing collaborations with a number of Research Institutions and Industrial partners. This made possible the creation of the KLIO Lab (Knowledge Lifecycle Innovation Lab) an ENOLL (European Network of Living Lab)certified Living Lab.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

**Relevant projects:**

**H2020:**

*Toreador H2020-ICT-2015 (N: 688797) 2016- ongoing. Research project on Big Data as a Service. Design and development of services and interfaces for gathering streaming data from sensors, CNC machines and business IT systems; data cleaning, data preparation, analytics, dashboard for analytics visualization; SLA analysis on scheduling, privacy and precision; parallel computing, law and regulation conformity of Big Data Analytics dissemination.*

**National:**

*Geno Salento, 2016-ongoing. Activities cover the evaluation and processing of data, genotoxic study processes and correlations between these data; on the other hand the design and development of a "decisions support system" that allows such data to intersect with existing databases and georeferencing tools. This tool will allow the correlation of data with the incidence and prevalence of cancer in the analyzed sites by defining higher incidence and lower incidence areas. This will suggest subsequent targeted prevention activities.*

*KHIRA: PONREC 02\_00563\_3446857 2012-105 (2013-2015). PLM-CAD-BPM system integration, more in general, knowledge silos integration; design and development of business intelligence dashboards.*

*SPIA PONREC 03PE\_00067\_3 (2014 -2016) Strutture Portanti Innovative Aeronautiche. Design and implementation of an integrated HW / SW infrastructure for identification and tracking of parts and equipment involved in the manufacturing process, RFID -based; Design and Development of a multi-disciplinary platform for simulation and collaborative engineering design, which integrates systems for management of product (PDM), physical test (TDM) and engineering simulations (SDM) data with digital mock-up (DMU), virtual reality and digital manufacturing technologies; methodologies and tools Knowledge-Based for simulation and test data integration.*

*DiCeT (LivingLab Di Cultura e Tecnologia) INMOTO (INformation and MObility for TOurism)PON 04a2\_00029 (2012-2015): process mapping, process management, web gis application*

**Regional:**

*SEA (Security for marine Environment and Aquaculture) (2015-1017). Data collection from IoT network; Software design and development.*

*TAKE OFF (2015-2017) The Laboratory is involved in several activities related to processes discovering and modelling for operational activities, flight procedures and risk assessment. Furthermore, it is also involved in the design and implementation of a monitoring platform for the operative activities of the airport and for flight monitoring through the acquisition and representation of data derived from sensors deployed on aircraft and in the surrounding environment.*

*STESEGEO – STRutture E SErvizi GEOreferenziati (2013-2014). Creation of a Social Webgis accessible from multiple devices (PC, smartphone, tablet, etc.), especially used for the social needs collection with the aim to improve the delivery of social services, reinforcing the social inclusion. The system allows the geo-location of expressed needs, highlighting critical situations.*

• **PERSONNEL** of the Department of Innovation Engineering:

o Fulltime permanent contract: 79

o Part-time permanent contract: 1

o Fulltime fixed-term contract: 9

o Researchers: 60

o Research fellows: 78

o Research PhDs: 68

• **PATENTS**

o ITLE20100006 - 07/05/2010: Granted 14/06/2013 PCT / IB2011 / 051988 - 05/05/2011 EP 11725964

o EP2587587 - 28/10/2011 PCT / IB2012 / 055920 - 26/10/2012

o IT1401601 - 10/06/2010: Granted 26/07/2013

o PCT / IT2008 / 000682 - 31/10/2008 EP2349948



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

### Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

- o 13425065 - 30/04/2013*
- o EP13001868.2 - 11/04/2013*
- o 1400325.1 - 11/04/2014*
- o 13425061 - 24/04/2013*
- o 13425062 - 26/04/2013*
- o MI2013R004894 - 30/10/2013*
- o RM2014A000418 - 24/07/2014*
- o RM2014A000600 - 21/10/2014*
- o MI2007A000217: Granted 27/09/2010 2121647: Granted 24/09/2014 08709772.1 - Singapore: Granted 30/04/2012 No. 200905060-0 - Hong Kong N. 10104575.3 - USA - 8,461,354: Granted 11 / 06/2013*
- o US provisional - 17/05/2013 PCT / EP2014 / 060264 - 19/05/2014*
- Scientific publications on SCOPUS 2015:262*

### **Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)**

#### **Struttura organizzativa**

Engineering Ingegneria Informatica Spa (di seguito denominata anche ENGINEERING o Engineering), fondata a Padova il 6 giugno 1980, quotata dal dicembre 2000 sul segmento FTSE Italia STAR di Borsa Italiana, rappresenta una delle maggiori realtà italiane nei servizi di Information Technology con un posizionamento che la colloca tra i primi 3 operatori nazionali.

La struttura organizzativa di Engineering è articolata per aree di business secondo un modello divisionale all'interno del quale ogni sede operativa, fruendo di adeguati livelli di autonomia gestionale, è chiamata a presidiare uno o più segmenti di mercato.

Ogni Divisione è composta da una o più strutture tecniche (Direzioni di produzione) e da una o più strutture commerciali (Direzioni Commerciali), tutte gerarchicamente subordinate al Direttore Generale di Divisione.

Nell'ambito della struttura tecnica, all'interno delle singole unità produttive, la responsabilità delle singole commesse è affidata ai Capi Progetto che, oltre alla gestione strettamente tecnica della commessa, sono chiamati a gestire, lo stato avanzamento economico dei lavori.

Engineering opera attraverso società specializzate per segmento di business le quali condividono con la capogruppo, Engineering Ingegneria Informatica, il sistema delle competenze e delle sinergie operative nell'approccio ai singoli mercati, realizzando innovazione IT e coniugando le potenzialità di un'offerta integrata e completa di consulting, business integration, outsourcing infrastrutturale e servizi Cloud.

La società esercita le sue attività produttive e commerciali nei mercati nazionali ed internazionali, all'estero il Gruppo produce circa il 15% del fatturato e gestisce iniziative IT in oltre 20 paesi.

Engineering svolge un ruolo di leadership nella ricerca sul software e i servizi coordinando diversi progetti nazionali e internazionali attraverso un network di partner scientifici ed universitari in tutta Europa.

Inventare e innovare sono due momenti fondamentali del processo di rinnovamento dell'offerta di Gruppo. Engineering crede nella ricerca e nella necessità di trasformare il potenziale delle tecnologie informatiche in opportunità di crescita per i propri clienti e per il territorio attraverso l'innovazione di tecnologie, processi e modelli di business.

Engineering ha aperto il primo laboratorio di ricerca nel 1987 e oggi conta su: 250 ricercatori, più di 70 progetti di ricerca in corso, 6 laboratori di sviluppo, circa 30 milioni di euro di investimenti annui e numerose collaborazioni con aziende, università e centri di ricerca a livello nazionale e internazionale.

Engineering partecipa a numerose iniziative e programmi di ricerca a livello nazionale ed europeo,



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

attraverso reti e partnership pubblico-private in cui collabora con varie organizzazioni alla definizione di strategie per la crescita e la competitività di imprese ed economie digitali, nei principali settori emergenti dell'ICT.

I progetti di R&I fanno di Engineering un partner riconosciuto ed affidabile e dotato di un mix unico di competenze di processo e contenuti tecnologici allineati ai migliori e più moderni trend di mercato.

L'azienda ricopre diverse responsabilità in seno a comunità di ricerca internazionale, compreso il coordinamento di grandi progetti e consorzi di ricerca. In particolare l'azienda è partner chiave di EIT Digital Labs in Italia (European Institute of Innovation and Technology) nell'ambito delle tecnologie dell'informazione per la Qualità della Vita; partner co-fondatore della iniziativa Future Internet PPP (Public-Private Partnership); membro del Board di EOS (European Organisation for Security); partner chiave di NESSI (Networked European Software and Service Initiative); partner fondatore della Big Data Value Public Private Partnership.

Congiuntamente alle più importanti realtà scientifiche e industriali a livello nazionale e internazionale, Engineering rende pubblici i risultati delle attività di ricerca attraverso articoli su riviste scientifiche, comunicazioni in atti di congressi, contributi a libri e a monografie scientifiche.

In termini di adeguatezza e disponibilità di locali ed attrezzature, tutte le sedi direttamente coinvolte nell'implementazione del Progetto oltre che di ampi locali e laboratori, tutti attrezzati, possiedono anche le necessarie competenze e know-how per gestire le tematiche di ricerca proposte.

*Engineering Ingegneria Informatica Spa (simply "ENGINEERING" or "Engineering" from now on), founded in Padua on 6 June 1980, has been listed since December 2000 on the FTSE Italia STAR segment of the Italian Stock Exchange. It is one of the biggest companies in Italy in the Information Technology sector, being ranked among the 3 first national operators.*

*Engineering's organizational structure is articulated in the business areas, according to an internal division model in which each operative headquarter, using adequate levels of managerial autonomy, has the responsibility of one or more market segments.*

*Each Division is made of one or more technical structures (Production Department) and one or more commercial structures (Commercial Department), all hierarchically subordinated to the General Director of Departments. Within the technical structure, in each productive unit, the responsibility of individual work projects is assigned to the Project Leader who, besides the strictly technical aspects of the project, also manages its economic progress.*

*Engineering works through companies that are specialized by business segment, who share with the parent company, Engineering Ingegneria Informatica, the system of competences and operative synergies when approaching single markets, developing innovative IT and combining the potentialities of an integrated and complete offer, including consulting, business integration, outsourcing of infrastructure and Cloud services.*

*The Group exerts its productive and commercial activities in national and international markets, including in joint approaches with third parties and through the direct acquisition of products, technologies and services. The Group produces around 15% of its turnover abroad and manages IT initiatives in more than 20 Countries.*

*Engineering plays a leading role in software and service research coordinating several national international projects, through a network of science and university partners across Europe.*

*Invent and innovate are two fundamental steps on the process of the Group's renewal of offer. Engineering believes in research and in the need of transforming the potential of IT technologies in growth opportunities for the clients themselves and the region, through the innovation of technologies, processes and business models.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*Engineering opened its first research laboratory in 1987 and today, it counts with: 250 researchers, Over 70 ongoing research projects, 6 development laboratories, Around 30 million euros invested annually in collaboration with other companies, Universities and Research Centres, at national and international levels.*

*Engineering participates in numerous national and European research initiatives and programs, through networks and public-private partnerships, in which it collaborates with various organizations to define strategies for the growth and competitiveness of digital businesses and economies in the main emerging sectors of the ICT.*

*R&D projects make Engineering a recognized and trusted partner with a unique mix of process expertise and technology content aligned with the best and most modern market trends.*

*Engineering holds different responsibilities within the international research community, including technical and overall co-ordination of large research projects and consortia. In particular, the company is a core partner of EIT ICT Labs in Italy (European Institute of Innovation and Technology) focused on leveraging ICT for Quality of Life; founding partner of the Future Internet PPP initiative; member of the Board of EOS (European Organisation for Security); core partner of NESSI (Networked European Software and Service Initiative); founding partner of the Big Data Value Public Private Partnership.*

*In conjunction with the most important scientific and industrial realities at national and international level, Engineering publishes the results of research activities through articles on scientific journals, communications in congresses, contributions to books and scientific monographs.*

*Regarding the adequacy and availability of locations and instruments, the headquarters directly involved in the implementation of this Project, besides having large premises and well-equipped laboratories, have the necessary competences and know-how to manage the project, acquired during the development of previous research projects.*

### **Competenze ed esperienze maturate rispetto all'Area**

Engineering, essendo una grande azienda informatica, da anni è una delle principali fornitrici di soluzioni IT per le aziende del settore Energy e Utilities, vantando ben 150 clienti, dai principali player nazionali alla piccola e media azienda fortemente radicata sul territorio. Nell'ambito energetico e acquedottistico, Engineering è leader di mercato in Italia, vantando una penetrazione di mercato di oltre il 50%.

Nel tempo però il modo di progettare e gli stessi prodotti messi sul mercato hanno subito un profondo cambiamento. Questo è legato all'evoluzione del mercato e alle richieste sempre maggiori, da parte delle aziende del settore, di soluzioni che non siano dei semplici prodotti software ma delle soluzioni integrate in grado di raccogliere e analizzare dati provenienti da fonti molteplici ed eterogenee. Inoltre Engineering nel progettare un'architettura tecnologica o un nuovo dispositivo, soprattutto per le aziende del settore Energy e Utilities, non fa semplicemente delle scelte tecniche ma abbraccia una filosofia di cambiamento, in grado di generare impatti economici ed ambientali. Ogni scelta compiuta anche quella più tecnologica deve avvicinarci al modello di società che vorremmo costruire, tenendo sempre a mente i principi di efficienza energetica, rispetto per l'ambiente, sostenibilità ecc. Tale visione ormai da anni trova riscontro nei progetti di ricerca nazionali ed internazionali portati avanti dall'azienda e dal Laboratorio OPSI (Open Public Service Innovation) che ha di conseguenza maturato ed acquisito esperienze e competenze specifiche in grado di gestire tematiche di ricerca multi ed interdisciplinari come quelle presenti nella proposta progettuale.

Tali competenze derivano anche dalle numerose collaborazioni in diversi progetti nazionali ed internazionali in ambito Energy e Utilities, portate avanti da Engineering, con Università, centri ricerca, grandi aziende ed Enti pubblici e privati e che hanno permesso di allargare e consolidare la rete di partner europei industriali, accademici ed istituzionali di primo livello provenienti da diversi Stati europei e



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

mondiali.

Di seguito si riportano i progetti realizzati nei tre anni precedenti alla presentazione della seguente proposta attinenti all'area di specializzazione Energia.

In ambito nazionale è possibile citare:

- ENERGETIC (MIUR-PON R&C 2007-2013), il quale affronta problematiche di tecnologia dei sistemi fotovoltaici e per l'efficienza energetica con un approccio ampio, su aspetti concernenti materiali, dispositivi, e ICT.

- BA2Know (MIUR-PON R&C 2007-2013), finalizzato alla realizzazione di una piattaforma per lo sviluppo rapido di Business Analytics complesse e sperimentata in ambito energia con particolare riferimento alle reti intelligenti per la distribuzione energetica.

In ambito europeo invece:

- INGRID (FP7), che si pone come obiettivo l'interconnessione dei sistemi energetici di prossima generazione, in modo tale da garantire una soluzione di continuità tra i vari vettori energetici per l'ottimizzazione e l'efficientamento delle distribuzioni dell'energia

- GEYSER (FP7) il cui obiettivo è stata la realizzazione di un framework tecnologico e di business che permetta ai data center di prossima generazione di interagire con le infrastrutture energetiche delle smart city, attraverso scambi di energia elettrica e termica.

- Teds4Bee (FP7), il quale attraverso il sistema di servizi digitali denominato EMMOS (Energy Management and Monitoring Operational System) rende possibile raccogliere, immagazzinare e analizzare dati e altri parametri che influenzano il consumo di energia degli edifici.

- ELSA (H2020), che sviluppa e realizza un sistema innovativo che integra batterie "second life" a basso costo con soluzioni di energy storage (dirette e indirette) quali accumulatori di calore, demand-side management, fonti rinnovabili intermittenti.

- GREENERNET (H2020) che si pone l'obiettivo di sviluppare una batteria organica a flusso redox estremamente innovativa, integrata in un'infrastruttura Micro-Grid ottimizzata e operata da un Sistema di Gestione Energetica intelligente.

- NOBELGRID (H2020), il quale fornirà strumenti e servizi IT innovativi a tutti gli attori del settore energetico al fine di garantire benefici derivanti da prezzi ridotti, infrastrutture più efficienti ed energia elettrica più pulita.

- WISEGRID (H2020), che ha come obiettivo la realizzazione di un ecosistema integrato in modo tale da realizzare un approccio innovativo per la gestione delle power grid e fissare le base per una futura Smart Grid. In questo modo sarà possibile aumentare l'efficienza energetica globale adottando un approccio olistico tra i vari vettori energetici.

- STORE&GO (H2020), che si propone di facilitare il processo di integrazione della tecnologia Power-to-Gas in sistemi flessibili per l'approvvigionamento e l'erogazione di energia con un'ampia percentuale da fonti rinnovabili.

- CATALYST (H2020) che mira ad accelerare l'utilizzo commerciale di soluzioni innovative di efficienza energetica nei data center e l'integrazione sul posto di fonti di energia rinnovabile.

- HYBUILD (H2020) finalizzato allo sviluppo di innovativi sistemi di accumulo ibrido elettrico/termico per edifici autonomi e distrettuali per due differenti aree climatiche: mediterranea e continentale.

- MAGNITUDE (H2020), che ha come obiettivo il miglioramento della flessibilità del sistema elettrico europeo, aumentando e ottimizzando le sinergie tra i sistemi elettrico, del gas e del calore.

- NRG-5 (H2020), il cui scopo è di migliorare e garantire comunicazioni ottimali nella rete energetica rafforzando "l'ultimo miglio" del network.

Engineering vanta la partecipazione e collaborazione all'interno di network tecnico-scientifici ed iniziative riconosciute in tutta Europa che fornirebbero solide basi alla realizzazione e diffusione dei risultati del progetto.



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*Engineering, being a large IT company and having been for years one of the main providers of IT solution for Energy and Utilities company, boasting of over 150 customers, from major national players to small and medium-sized companies, heavily rooted in the country. In the field of energy and water management, Engineering is the market leader in Italy, boasting a market penetration of over 50%.*

*However, during this period, the design methods and the products on the market themselves have gone through great changes. This is due to the evolution of the market and the growing request for solutions that are not simple software products but integrated solutions able to collect and analyzing data from multiple and heterogeneous sources. Therefore, Engineering believes that designing a technological architecture or a new device, especially for companies in the Energy and Utilities sector, does not mean simply making technical decisions, but also embracing a philosophy of change, able to generate economic and environmental impact.*

*Each decision that is made, even the most technological ones, have to be coherent with the model of society we want to build, always keeping in mind the principles of energy efficiency, respect for the environment, sustainability, etc. This vision has been reflected in the national and international research projects carried out by the company and by the OPSI (Open Public Service Innovation Laboratory), which consequently has matured and acquired specific experiences and competences capable of handling multi-disciplinary and interdisciplinary research topics such as those in the design proposal.*

*These skills are also the result of numerous collaborations in several national and international projects in the field of Energy and Utilities, carried out by Engineering, with universities, research centers, large corporations and public and private entities, which have allowed to expand and consolidate the network of industrial, academic and institutional partners .*

*Below are the projects carried out in the three years preceding the submission of the following proposal relating to the Energy Specialization Area.*

*Nationally it is possible to cite*

- ENERGETIC (MIUR-PON R&C 2007-2013), which deals with photovoltaic technology and energy efficiency issues with a broad approach to materials, devices and ICT.*
- BA2Know (MIUR-PON R&C 2007-2013), finalized to the creation of a platform for the rapid development of Business Analytic solutions, in particular in the field of energy and with reference to intelligent networks for energy distribution.*

*In Europe, instead:*

- INGRID (FP7), which aims at interconnecting next-generation energy systems, so as to ensure a continuity of supply between the various energy carriers for the optimization and efficiency of energy distribution.*
- GEYSER (FP7), whose goal was to create a technology and business framework that will enable next-generation data centers to interact with smart city energy infrastructures through exchanges of electrical and thermal energy.*
- Teds4Bee (FP7), which through the digital services system called EMMOS (Energy Management and Monitoring Operational System) makes it possible to collect, store and analyze data and other parameters that affect the energy consumption of buildings.*
- ELSA (H2020), which aims to develop an innovative system that integrates low-cost "second life" batteries with direct and indirect energy storage solutions such as heat accumulators, demand-side management, intermittent renewable sources.*
- GREENERNET (H2020) which aims to develop an extremely innovative organic redox stream, integrated into a Micro-Grid Infrastructure optimized and operated by an intelligent Energy Management System.*
- NOBELGRID (H2020), will provide advanced tools and ICT services to all actors in the Smart Grid and retail electricity market in order to ensure benefits from cheaper prices, more secure and stable grids and clean electricity.*
- WISEGRID (H2020), whose goal is to demonstrate an integrated Ecosystem that will establish an innovative approach for the management of the electrical power grids setting the cornerstones of the future*





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

*Smart Grid. It will increase the overall energy efficiency by adopting a holistic approach of all energy carriers (electricity, heat and gas) in the consumer level.*

•*STORE&GO (H2020), which will provide innovative IT tools and services to all players in the energy sector in order to secure benefits from reduced prices, more efficient infrastructure and cleaner electricity.*

•*CATALYST (H2020), which aims to accelerate the commercial use of innovative energy efficiency solutions in data centers and integration with renewable energy sources.*

•*HYBUILD (H2020), finalized to development of innovative electric / thermal hybrid accumulation systems for autonomous and district buildings for two different climatic areas: Mediterranean and continental.*

•*MAGNITUDE (H2020), whose objective is to improve the flexibility of the European electrical system by increasing and optimizing synergies between electrical, gas and heat systems.*

•*NRG-5 (H2020), whose purpose is to improve and ensure optimum communication in the power grid by strengthening the last millet of the network.*

*Engineering has several collaborative relationship with technical-scientific networks and initiatives recognized throughout Europe that will provide a solid foundation for the dissemination of results of the project.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

#### 4. COSTO DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

##### 4.1 COSTI TOTALI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	3.131.798,81	100,00%	2.039.413,87	689.884,94	402.500,00	3.131.798,81
Costi degli strumenti e delle attrezzature	64.000,00	98,75%	50.000,00	13.200,00	0,00	63.200,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	25.000,00	100,00%	0,00	0,00	25.000,00	25.000,00
Spese generali supplementari	625.959,77	100,00%	407.482,78	137.976,99	80.500,00	625.959,77
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>3.846.758,58</b>	<b>99,98%</b>	<b>2.496.896,65</b>	<b>841.061,93</b>	<b>508.000,00</b>	<b>3.845.958,58</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	480.354,19	100,00%	370.454,19	53.900,00	56.000,00	480.354,19
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	96.068,84	100,00%	74.088,84	10.780,00	11.200,00	96.068,84
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>576.423,03</b>	<b>100,00%</b>	<b>444.543,03</b>	<b>64.680,00</b>	<b>67.200,00</b>	<b>576.423,03</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

#### 4.2 ARTICOLAZIONE DEI COSTI PER SOGGETTO PROPONENTE

Soggetto proponente: DHITECH S.C.A R.L.						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
Attività di Ricerca industriale						
Spese di Personale	42.000,00	100,00%	42.000,00	0,00	0,00	42.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	8.000,00	100,00%	8.000,00	0,00	0,00	8.000,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>50.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>50.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>50.000,00</b>
Attività di Sviluppo Sperimentale						
Spese di Personale	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

<b>Soggetto proponente: Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna – CRS4 Srl Uninominale</b>						
<b>DETTAGLIO COSTI (€)</b>						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	103.784,94	100,00%	0,00	103.784,94	0,00	103.784,94
Costi degli strumenti e delle attrezzature	2.000,00	100,00%	0,00	2.000,00	0,00	2.000,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	20.756,99	100,00%	0,00	20.756,99	0,00	20.756,99
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>126.541,93</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>126.541,93</b>	<b>0,00</b>	<b>126.541,93</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Soggetto proponente: IA.ING SRL						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	145.113,87	100,00%	145.113,87	0,00	0,00	145.113,87
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	29.022,78	100,00%	29.022,78	0,00	0,00	29.022,78
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>174.136,65</b>	<b>100,00%</b>	<b>174.136,65</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>174.136,65</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	31.119,19	100,00%	31.119,19	0,00	0,00	31.119,19
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	6.223,84	100,00%	6.223,84	0,00	0,00	6.223,84
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>37.343,03</b>	<b>100,00%</b>	<b>37.343,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>37.343,03</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Soggetto proponente: CONSORZIO MILANO RICERCHE						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	147.500,00	100,00%	0,00	0,00	147.500,00	147.500,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	25.000,00	100,00%	0,00	0,00	25.000,00	25.000,00
Spese generali supplementari	29.500,00	100,00%	0,00	0,00	29.500,00	29.500,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>202.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>202.000,00</b>	<b>202.000,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

<b>Soggetto proponente: Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA</b>						
<b>DETTAGLIO COSTI (€)</b>						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	436.100,00	100,00%	0,00	436.100,00	0,00	436.100,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	12.000,00	93,33%	0,00	11.200,00	0,00	11.200,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	87.220,00	100,00%	0,00	87.220,00	0,00	87.220,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>535.320,00</b>	<b>99,85%</b>	<b>0,00</b>	<b>534.520,00</b>	<b>0,00</b>	<b>534.520,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	53.900,00	100,00%	0,00	53.900,00	0,00	53.900,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	10.780,00	100,00%	0,00	10.780,00	0,00	10.780,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>64.680,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>64.680,00</b>	<b>0,00</b>	<b>64.680,00</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Soggetto proponente: Università degli Studi di MILANO-BICOCCA						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	254.000,00	100,00%	84.000,00	0,00	170.000,00	254.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	50.800,00	100,00%	16.800,00	0,00	34.000,00	50.800,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>304.800,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>100.800,00</b>	<b>0,00</b>	<b>204.000,00</b>	<b>304.800,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Soggetto proponente: APPHIA SRL						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	217.500,00	100,00%	217.500,00	0,00	0,00	217.500,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	43.500,00	100,00%	43.500,00	0,00	0,00	43.500,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>261.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>261.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>261.000,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	72.500,00	100,00%	72.500,00	0,00	0,00	72.500,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	14.500,00	100,00%	14.500,00	0,00	0,00	14.500,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>87.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>87.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>87.000,00</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Soggetto proponente: ABBANO SPA						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	150.000,00	100,00%	0,00	150.000,00	0,00	150.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	30.000,00	100,00%	0,00	30.000,00	0,00	30.000,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>180.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>180.000,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Soggetto proponente: <b>Acquedotto Pugliese S.p.A.</b>						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	375.000,00	100,00%	375.000,00	0,00	0,00	375.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	50.000,00	100,00%	50.000,00	0,00	0,00	50.000,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	75.000,00	100,00%	75.000,00	0,00	0,00	75.000,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>500.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>500.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>500.000,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Attuatore Politecnico di BARI del proponente DHITECH S.C.A R.L.						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	485.800,00	100,00%	485.800,00	0,00	0,00	485.800,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	97.160,00	100,00%	97.160,00	0,00	0,00	97.160,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>582.960,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>582.960,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>582.960,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	99.500,00	100,00%	99.500,00	0,00	0,00	99.500,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	19.900,00	100,00%	19.900,00	0,00	0,00	19.900,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>119.400,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>119.400,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>119.400,00</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Attuatore Università del SALENTO del proponente DHITECH S.C.A R.L.						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	210.000,00	100,00%	210.000,00	0,00	0,00	210.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	42.000,00	100,00%	42.000,00	0,00	0,00	42.000,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>252.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>252.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>252.000,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	80.000,00	100,00%	80.000,00	0,00	0,00	80.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	16.000,00	100,00%	16.000,00	0,00	0,00	16.000,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>96.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>96.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>96.000,00</b>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Segretariato Generale

*Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati*

Attuatore Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. del proponente DHITECH S.C.A R.L.						
DETTAGLIO COSTI (€)						
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			Totale
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	
<b>Attività di Ricerca industriale</b>						
Spese di Personale	565.000,00	100,00%	480.000,00	0,00	85.000,00	565.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	113.000,00	100,00%	96.000,00	0,00	17.000,00	113.000,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>678.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>576.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>102.000,00</b>	<b>678.000,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale</b>						
Spese di Personale	143.335,00	100,00%	87.335,00	0,00	56.000,00	143.335,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei fabbricati	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi dei terreni	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Spese generali supplementari	28.665,00	100,00%	17.465,00	0,00	11.200,00	28.665,00
Altri costi di esercizio	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>172.000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>104.800,00</b>	<b>0,00</b>	<b>67.200,00</b>	<b>172.000,00</b>









*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

					<p>R1.3.1 – Analisi degli elementi della rete idrica (M12)                  R1.3.2 – Mappatura dell’ontologia della rete idrica (M12)</p> <p>Att. 1.4 – Definizione degli scenari possibili e del modello energetico-economico associato. (M1-M18)                  R1.4.1 Processo di Modellazione degli scenari e descrizione degli scenari. (M12)                  R1.4.2 Framework per un modello economico e Risk Analysis specifici per il contesto (M18)                  R1.4.3 Framework per la valutazione economica e per effettuare proiezioni economiche applicabile agli scenari disponibili nel DSS (M18)</p> <p>Att. 1.5 - Definizione dell’architettura di riferimento del DSS. (M1-M12)                  R1.5.1 – Architettura di riferimento del DSS (M12)                  Verrà definita l’intera architettura del DSS e, in particolare, tutti i componenti architeturali e le interazioni fra questi. Ogni componente offrirà una serie di funzionalità specifiche che saranno accessibili tramite API. L’architettura sarà progettata in maniera scalabile e modulare in maniera tale che sia in grado di supportare l’aggiunta di ulteriori moduli (come ad esempio nuovi algoritmi di ottimizzazione o analisi) e che sia facilmente integrabile con i sistemi informativi e l’infrastruttura in uso presso i gestori idrici. Nella definizione architeturale infine si terrà conto di aspetti di sicurezza del dato, privacy, autenticazione ed autorizzazione.</p> <p><i>Task 1.1 - Water-energy nexus: contexts and opportunities (M1-M6).</i>  <i>R1.1.1 – Water energy nexus: context and opportunities (M6)</i>  <i>The final result will be to identify a set of recommendations and best practices for water network operators in order to promote more efficient energy management.</i></p> <p><i>Task 1.2 – Decision and Operational Process Mapping for Water Supply. (M1-M12)</i>  <i>R1.2.1 – Modeling and simulation of macro-processes, stakeholders and systems that make the complex system “water supply” (M12)</i></p>
--	--	--	--	--	---



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

						<p><i>RI.2.2- Detailed model and simulation of the most relevant process. (M12)</i>  <i>RI.2.3- Web service for process models sharing. (M12)</i></p> <p><i>Task 1.3 – Definition of an ontology for water supply (M1-M12)</i>  <i>RI.3.1 – Water supply elements analysis. (M12)</i>  <i>RI.3.2 – Water supply elements specifications (M12)</i></p> <p><i>Task 1.4 – Multiple scenario definition and energy-economic model. (M1-M18)</i>  <i>RI.4.1- Scenario Modeling process and description of output scenarios.(M12)</i>  <i>RI.4.2 – Framework for context-specific, risk analysis and economic assessment model. (M18)</i>  <i>RI.4.3 – Framework for economic assessment and economic projections to be applied to scenarios from within the DSS (M18)</i></p> <p><i>Task 1.5 - DSS reference architecture. (M1-M12)</i>  <i>RI.5.1 – DSS reference architecture (M12)</i>  <i>The whole DSS architecture will be defined. In particular, all architectural components and interactions between those will be defined. Each component will offer a set of specific features that will be accessible through API. The architecture will be designed in order to be scalable and modular, for supporting the addition of further modules (such as new optimization algorithms) and such that it is easily integrated with the information systems and infrastructure of water managers. Finally, the architectural definition will take into account aspects of data security, privacy, authentication, and authorization.</i></p>
<b>OR2: Supporto all’allocazione efficiente dell’approvvigionamento idrico da fonti multiple</b>	143.392,97	189.251,43	87.175,38	419.819,78	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- IA.ING SRL</li> <li>- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA</li> <li>- Acquedotto Pugliese S.p.A.</li> </ul>	<p>Att. 2.1 - Rappresentazione di schemi di approvvigionamento, fonti e centri di consumo (M1 – M12)</p> <p>R.2.1.1 – Rappresentazione di schemi di approvvigionamento da fonti multiple (M12)</p> <p>La rappresentazione degli schemi di adduzione in presenza di fonti multiple per ciascun centro di consumo includerà la definizione di ciascun elemento del sistema. La rappresentazione degli stessi elementi in un unico modello idraulico avanzato sarà funzionale a quantificare l’impatto di ciascuna alternativa gestionale sull’efficienza energetica</p>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

					<p>global del sistema.</p> <p>Att. 2.2 - Vincoli operativi e di disponibilità della risorsa (M6 – M18)                  R2.2.1 – Definizione e rappresentazione di vincoli operativi (M12)                  Identificazione di vincoli inerenti la capacità degli impianti (es. serbatoi di accumulo, impianti di pompaggio) e dei requisiti di servizio (es. fabbisogni idrici ai centri di consumo).</p> <p>R2.2.2 – Metodologia di sviluppo di modelli di disponibilità idrica da falda (M18)                  Sviluppo di strategie per la modellazione sintetica data-driven di fenomeni di ricarica-sfruttamento della falda sulla base di dati storici inerenti il livello di falda, gli afflussi meteorici e i prelievi da pozzi.</p> <p>Att. 2.3 - Metodologia di supporto all’approvvigionamento idrico efficiente da fonti multiple (M18 – M30)                  R2.3.1 - Identificazione e codifica di variabili decisionali (M24)                  La rappresentazione del sistema mediante il modello idraulico globale (R2.1.1) consentirà di identificare, per ciascuno dei centri di consumo, le possibili variabili di decisione (es. volumi prelevati da pozzi in prossimità dei centri di consumo, volumi trasportati mediante rete di adduzione, ecc.).</p> <p>R2.3.2 - Metodologia di supporto all’approvvigionamento idrico efficiente da fonti multiple (M30)                  La metodologia prodotta integrerà algoritmi avanzati per la soluzione a problemi di ottimizzazione multi-obiettivo vincolati, fornendo, per ogni singolo centro di consumo, le proporzioni ottimali di approvvigionamento dalle fonti disponibili, secondo la codifica in R2.3.1. Tale metodologia permetterà di associare a ciascuna fonte l’impatto di ciascun volume d’acqua unitario in termini di consumo energetico e emissioni di CO2. La metodologia consentirà di introdurre informazioni circa la disponibilità di fonti di energia rinnovabile (vedi OR4) permettendo di privilegiare l’utilizzo tali fonti.</p> <p><i>Task 2.1 - Representation of water supply schemes, sources and water consumption centres (M1 – M12)</i>                  R.2.1.1 – Representation of water supply schemes from</p>
--	--	--	--	--	---



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

					<p><i>multiple sources (M12)</i>  <i>The representation of multi-source supply schemes for each water consumption centre will include the definition of each element of the system and will be based on the advanced hydraulic model.</i></p> <p><i>Task 2.2 - Operational constraints and water resource availability (M6 – M18)</i>  <i>R2.2.1 - Definition and representation of operational constraints (M12)</i>  <i>Identifying constraints on the actual capacity of plants (e.g. storage tanks, pumping stations) and service requirements (e.g. water supplies to water consumption centres).</i>  <i>R2.2.2 - Methodology for the development of groundwater availability models (M18)</i>  <i>Development of strategies for the data-driven modelling of aquifer recharge-exploitation based on historical data of water table levels, rainfall and withdrawals from wells.</i></p> <p><i>Task 2.3 – Decision support methodology for efficient water supply from multiple sources (M18 – M30)</i>  <i>R2.3.1 - Identification and coding of decision variables (M24)</i>  <i>The representation of the system by the global hydraulic model (R2.1.1) will allow identifying, for each of the water consumption centre, possible decision variables (e.g. water volumes pumped from wells close to each centre, water volumes transported through the main supply network, etc.) in the optimization problem (R2.3.2) and the relevant technical alternatives.</i>  <i>R2.3.2 – Methodology to support the efficient allocation of water supply from multiple sources (M30)</i>  <i>The methodology produced will integrate advanced algorithms for solving multi-objective constrained optimization problems by providing optimal allocation of water to be supplied multiple available sources to each single water consumption centre (e.g. urban area), according to the encoding in R2.3.1. This methodology will allow assessing the impact of each unit water volume from each source in terms of energy consumption and CO2 emissions. The methodology will allow to account for information about the availability of renewable energy sources (see WP4), thus promoting the use of water</i></p>
--	--	--	--	--	---



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

						<i>sources fed by renewable energy.</i>
<b>OR3:Supporto alla gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di adduzione e distribuzione</b>	301.557,92	264.599,93	127.562,15	693.720,00	- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.) - Università degli Studi di MILANO-BICOCCA - Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA - Acquedotto Pugliese S.p.A.	<p>Att. 3.1 - Analisi dei pompaggi in reti di adduzione idrica (M1-M12)          R.3.1.1 – Metodologia di analisi idraulica ed energetica strutturata di sistemi di adduzione (M12)          Metodologia basata sul modello idraulico avanzato dell'intero sistema finalizzata all'analisi energetica e delle emissioni di CO2 del sistema di adduzione.</p> <p>Att. 3.2 - Supporto alla gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di adduzione idrica (M12-M30)          R3.2.1 – Metodologia di supporto alla gestione energetica di sistemi di adduzione idrica v1, v2 (M18, M30)          Metodologia a supporto di decisioni gestionali di tipo operativo e/o di riqualificazione infrastrutturale ottimali rispetto alla minimizzazione del consumo energetico e delle emissioni di CO2. Sviluppo in due fasi: v1 (M18) e v2 (M30), prima e dopo la validazione (OR8).</p> <p>Att. 3.3 – Analisi dei pompaggi in reti di distribuzione idrica (M1-M12)          R3.3.1 – Metodologia di analisi idraulica ed energetica strutturata di sistemi di distribuzione idrica (M12)          Metodologia basata sul modello idraulico avanzato dell'intero sistema finalizzata all'analisi energetica e delle emissioni di CO2 del sistema di distribuzione.</p> <p>Att. 3.4 - Supporto alla gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di distribuzione idrica (M12-M30)          R3.4.1 - Metodologia di identificazione delle variabili decisionali per la gestione dei pompaggi nelle reti di distribuzione (M16)          Metodologia basata sull'analisi (Att.3.3) atta a valutare l'impatto marginale di ogni singolo elemento del sistema sull'efficienza energetica globale e codifica delle possibili alternative tecniche.          R3.4.2 - Strumento di supporto alla gestione energetica di reti di distribuzione idrica v1, v2 (M18, M30)          Metodologia a supporto di decisioni gestionali di tipo operativo e/o di riqualificazione infrastrutturale ottimali in termini di efficienza energetica e di emissioni di CO2 ovvero di riduzione dei volumi di perdita idrica. Sviluppo in due fasi: v1 (M18) e v2 (M30), prima e dopo la</p>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

					<p>validazione su reti pilota (OR8). Nella v2 saranno anche prodotte strategie basate su tecniche di Reinforcement Learning per il pump scheduling.</p> <p>Att. 3.5 – Previsione della domanda a varie scale temporali (M1-M30)                  R3.5.1 – Modelli di previsione della domanda idrica v1, v2 (M12, M30)                  Modelli per l'identificazione e la caratterizzazione dei pattern tipici di domanda e per la loro previsione a differenti scale temporali. Sviluppo in due fasi: v1 (M12) e v2 (M30), prima e dopo la validazione (OR8)</p> <p><i>Task 3.1 - Analysis of pumping in water supply networks (M1 – M12)</i>                  R.3.1.1 – Structured methodology for the analysis system hydraulics and energy efficiency of water supply networks (M12)                  Methodology based on the advanced hydraulic model of the whole system for the assessing energy efficiency and the CO2 emissions of the water supply system.</p> <p><i>Task 3.2 – Decision support for efficient management of pumping systems for water supply networks (M12 – M30)</i>                  R3.2.1 - Method for supporting the energy management of water supply systems v1, v2 (M18, M30)                  Methodology to support optimal decision making on pumping operation and/or optimum asset retraining aimed at minimizing energy consumption and CO2 emissions. Two-stage development: v1 (M18) and v2 (M30) implemented in R7.2 v1 and v2, before and after validation on pilot networks (OR8).</p> <p><i>Task 3.3 - Analysis of pumping in water distribution networks (M1 – M12)</i>                  R3.3.1 - Structured hydraulic and energy analysis methodology of water distribution systems (M12)                  Methodology based on the advanced hydraulic model of the whole system for the energy analysis and the CO2 emissions of water distribution networks.</p> <p><i>Task 3.4 – Decision support for the efficient management of pumping systems in water distribution networks (M12 – M30)</i></p>
--	--	--	--	--	--



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

						<p><i>R3.4.1 - Methodology for identifying decision variables for the management of pumping in distribution networks (M16)</i>  <i>Methodology based on the structured analysis (A3.3) aimed at assessing the marginal impact of each element of the system on global energy efficiency and coding of possible technical alternatives.</i>  <i>R3.4.2 Decision support for the optimal management of pumping systems in water distribution networks v1, v2 (M18, M30)</i>  <i>Methodology to support decision making on pump operation and/or optimum asset retraining aimed at minimizing energy consumption and CO2 emissions, also associated with water losses. Two-stage development: v1 (M18) and v2 (M30) implemented in R7.2 v1 and v2, before and after validation on pilot networks (OR8). In v2, strategies for pump scheduling based on Reinforcement Learning techniques will be also provided.</i></p> <p><i>Task 3.5 – Forecast of demand patterns at various time scales (M1-M30)</i>  <i>R3.5.1 – Water demand forecasting models v1, v2 (M12, M30)</i>  <i>Models for the identification and characterization of typical patterns of demand and for their prediction in different time scale. Two-stage development: v1 (M12) and v2 (M30), before and after validation (OR8)</i></p>
<b>OR4: Integrazione con fonti di energia rinnovabile</b>	247.179,63	212.539,63	68.502,67	528.221,93	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA</li> <li>- Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna – CRS4 Srl Uninominale</li> <li>- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA</li> </ul>	<p>Att. 4.1 Database di riferimento per l'energia rinnovabile (M1-M6)  R4.1.1 Database dei dati climatici reali (M6)  R4.1.2 Database delle produzioni energetiche di impianti rinnovabili (M6)</p> <p>Att. 4.2 Analisi dei modelli meteorologici (M1-M8)  R4.2.1 Report sull'analisi dei modelli numerici meteorologici (M8)  R4.2.2 Report sulla validazione dei modelli meteorologici rispetto ai dati sperimentali (M8)</p> <p>Att. 4.3 Analisi delle risorse energetiche indietro nel tempo s (M5-M28)  R4.3.1 Report sulle simulazioni numeriche indietro nel tempo v1, v2 (M12, M28)</p>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

					<p>R4.3.2 Report sulle comparazioni con i dati sperimentali v1, v2 (M12, M28)</p> <p>R4.3.3 Database delle simulazioni numeriche nei formati netcdf e txt v1, v2 (M12, M28)</p> <p>R4.3.4 Report sulle risorse energetiche e sulla potenziale riduzione di CO2 v1, v2 (M12, M28)</p> <p>Att. 4.4 Sviluppo dei modelli di fitting (M5-M28)</p> <p>R4.4.1 Analisi statistica delle correlazioni tra le variabili meteorologiche e la produzione energetica rinnovabile v1, v2 (M14, M28)</p> <p>R4.4.2 Modelli di fitting per la produzione energetica rinnovabile a le variabili meteorologiche v1, v2 (M14, M28)</p> <p>Att. 4.5 Previsione a breve periodo della risorsa energetica (M1-M28)</p> <p>R4.5.1 Report sulle metodologie di previsione (M8)</p> <p>R4.5.2 Report sul sistema di previsione realizzato v1, v2 (M12, M28)</p> <p>R4.5.3 Database della previsione energetica v1, v2 (M12, M28)</p> <p>Att. 4.6 Analisi della produzione energetica da mini-idro (M1-M28)</p> <p>R4.6.1 Definizione del modello probabilistico per la stima del recupero energetico (M12)</p> <p>R4.6.2 Report sul potenziale energetico dei sistemi mini-idro v1, v2 (M12, M28)</p> <p><i>Task 4.1 Reference database for renewable energy (M1-M6)</i></p> <p><i>R4.1.1 Database of the real climatological data (M6)</i></p> <p><i>R4.1.2 Database of the real energy production of renewable plants (M6)</i></p> <p><i>Task 4.2 Meteorological numerical models analysis (M1-M8)</i></p> <p><i>R4.2.1 Report on the analysed numerical meteorological models (M8)</i></p> <p><i>R4.2.2 Report about the validation of the meteorological models with respect to the experimental data (M8)</i></p> <p><i>Task 4.3 Hindcasting assessment of energy resources</i></p>
--	--	--	--	--	--





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

						<p>(M5-M28)</p> <p>R4.3.1 Report about the hindcasting numerical simulation carried out v1, v2(M12, M28)</p> <p>R4.3.2 Report about the comparison with the experimental data v1, v2 (M12, M28)</p> <p>R4.3.3 Database of numerical simulation results in netcdf and txt formats v1, v2 (M12, M28)</p> <p>R4.3.4 Report about the renewable energy assessment and the CO2 potential reduction v1, v2 (M12, M28)</p> <p>Task 4.4 Analysis and development of numerical-experimental fitting models (M5-M28)</p> <p>R4.4.1 Statistical analysis of the correlation between meteorological variables and renewable energy production v1, v2 (M14, M28)</p> <p>R4.4.2 Fitting models for the renewable energy production and the meteorological variables v1, v2 (M14, M28).</p> <p>Task 4.5 Short term forecasts of the energy resource (M1-M28)</p> <p>R4.5.1 Report about the forecast methodologies (M8)</p> <p>R4.5.2 Report about the realised forecast system v1, v2 (M12, M28)</p> <p>R4.5.3 Database of the energy forecast (M12, M28)</p> <p>Task 4.6 Analysis of energy production of micro-turbines and mini-hydro systems. (M1-M28)</p> <p>R4.6.1 Definition of the probabilistic model for the energy recovery assessment (M12)</p> <p>R4.6.2 Report on the energy potential of mini-hydro systems v1, v2 (M12, M28)</p>
<b>OR5: Cloud-based data and service management</b>	374.823,95	272.988,21	138.924,72	786.736,88	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- CONSORZIO MILANO RICERCHE</li> <li>- APPHIA SRL</li> <li>- IA.ING SRL</li> </ul>	<p>Per tutte le attività dell' OR5 i deliverable verranno rilasciati in due versioni: la prima basata sui requisiti derivanti dalle analisi effettuate rispetto allo stato di avanzamento del progetto e rilasciata al mese M15. La seconda, aggiornata sulla base degli output della fase di sperimentazione condotta e rilasciata al mese M28. Segue l'elenco delle attività e dei risultati specifici per ognuna di esse.</p> <p>Att. 5.1 - Definizione dei microservizi necessari al data virtualization (M1-M28)</p> <p>R5.1.1 – Definizione dei microservizi necessari al data</p>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

					<p>virtualization v1, v2 (M15, M28)                  Verrà effettuata un'analisi dei requisiti e saranno specificati casi d'uso per individuare e definire tutti i microservizi necessari al data virtualization. Alcuni dei microservizi che si svilupperanno sono: quelli di accesso ai dati virtualizzati e data reconciliation; data federation; publication; discovery. Successivamente verrà effettuata la progettazione dei microservizi per il data virtualization definendone architettura, interfacce API di accesso etc.</p> <p>Att. 5.2 - Definizione dei micro-proxy per fonti dati eterogenee (M1-M28)                  R5.2.1 – Definizione dei microproxy per fonti dati eterogenee v1, v2 (M15, M28)                  Verrà effettuata un'analisi dei requisiti, saranno specificati i casi d'uso e verranno definite architettura, interfacce, API di accesso etc.</p> <p>Att. 5.3 – Definizione dei microservizi applicativi del DSS (M1-M28)                  R5.3.1 – Definizione dei microservizi applicativi del DSS v1, v2 (M15, M28)                  Verrà effettuata un'analisi dei requisiti, saranno specificati i casi d'uso e verranno definite architettura, interfacce, API di accesso per ogni microservizio individuato.</p> <p>Att. 5.4 – Definizione dei microservizi di data synchronization e data dispatching (M1-M28)                  R5.4.1 –Definizione dei microservizi di data synchronization e data dispatching v1, v2 (M15, M28)                  Verrà effettuata un'analisi dei requisiti, saranno specificati i casi d'uso e verranno definite architettura, interfacce, API di accesso per ogni microservizio individuato.</p> <p>Att. 5.5 – Definizione delle interfacce utente per l'ambiente di ottimizzazione operativa (M1-M28)                  R5.5.1 – Analisi e specifica di interfacce utente per la fruizione e la gestione efficace delle informazioni v1, v2 (M15, M28)</p> <p>Att. 5.6 – Definizione dell'ambiente di pianificazione di scenari energetici (M1-M28)                  R5.5.1 – Analisi e specifica di interfacce utente per l'ambiente di pianificazione di scenari energetici (M15,</p>
--	--	--	--	--	--



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

						<p>M28)</p> <p><i>For all the activities during OR5, the deliverable will be released in two versions: the first one based on the requirements from the analysis done regarding project's progress and released on month M15. The second one, updated based on the outputs from the experimentation phase conducted and released on month M28. Below the list of activities and their respective results:</i></p> <p><i>Task 5.1 - Definition of micro-services necessary for data virtualization (M1-M28)</i></p> <p><i>R5.1.1 – Definition of micro-services necessary for data virtualization v1, v2 (M15, M25)</i></p> <p><i>We will conduce an analysis of the requirements and will specify the use cases to identify and define all micro-services needed by the data virtualization. Some of the micro-services that will be created are: to access at virtualized data and data reconciliation; data federation; publication; discovery. Afterwards, we will design the data virtualization micro-services, defining their architecture, login API interfaces, etc.</i></p> <p><i>Task 5.2 – Definition of micro-proxy for heterogeneous data sources (M1-M28)</i></p> <p><i>R5.2.1 – Definition of micro-proxy for heterogeneous data sources v1, v2 (M15, M25)</i></p> <p><i>We will develop an analysis of the requirements, specify the use cases and define the architecture, interfaces, login API, etc.</i></p> <p><i>Task 5.3 – Definition of the DSS's application micro-services (M1-M28)</i></p> <p><i>R5.3.1 – Definition of the DSS's application micro-services v1, v2 (M15, M28)</i></p> <p><i>We will develop an analysis of the requirements, specify the use cases and define the architecture, interfaces, login API for each micro-service identified.</i></p> <p><i>Task 5.4 – Definition of data synchronization and data dispatching micro-services (M1-M28)</i></p> <p><i>R5.4.1 – Definition of the DSS's application micro-services v1, v2 (M15, M28)</i></p> <p><i>We will develop an analysis of the requirements, specify</i></p>
--	--	--	--	--	--	---



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

						<p><i>the use cases and define the architecture, interfaces, login API for each micro-service identified.</i></p> <p><i>Task 5.5 – Definition of the user interfaces for the operating optimization environment (R1)</i>  <i>R5.5.1 – Analysis and specific user interface for the information use and efficient management and v1, v2 (M15, M28)</i></p> <p><i>Task 5.6 – Definition of the planning environment of energy scenarios (M1-M28)</i>  <i>R5.6.1 – Analysis and specific user interface for planning environment of energy scenarios (M15, M28)</i></p>
<b>OR6: IoT per rete idrica</b>	156.381,29	136.102,86	22.928,57	315.412,72	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- CONSORZIO MILANO RICERCHE</li> <li>- APPHIA SRL</li> <li>- IA.ING SRL</li> <li>- Università degli Studi di MILANO-BICOCCA</li> </ul>	<p>L'OR è suddiviso in due fasi. Nella prima fase le attività saranno portate avanti in base ai requisiti derivanti delle analisi effettuate rispetto allo stato di avanzamento del progetto. Nella seconda fase le attività saranno aggiornate sulla base degli output della fase di sperimentazione e test condotta. Segue l'elenco delle attività e dei risultati specifici per ognuna di esse.</p> <p>Att. 6.1 - Progettazione micro-proxy di interfaccia con sensori e attuatori (M4-M28)  R6.1.1 –Progettazione dei micro-proxy di interfaccia con sensori e attuatori v1, v2 (M15, M28)</p> <p>Att. 6.2 – Ottimizzazione multi-criteria per il sensor placement (M4-M28)  R6.2.1 – Ottimizzazione multi-criteria per il sensor placement v1, v2 (M15, M28)</p> <p>Att. 6.3 – Sviluppo di soluzioni di Online/Stream Machine Learning and Analytics at-the-edge (M4-M28)  R6.3.1 – Soluzioni di Online/Stream Machine Learning and Analytics at-the-edge v1, v2 (M15, M28)</p> <p><i>The WP is divided into two phases. In the first phase, the tasks will be carried out according to the requirements derived from the analyzes carried out with respect to the progress of the project. In the second phase, the activities will be updated based on the outputs provided by the conducted experimentation and testing phase. Below is a</i></p>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

						<p><i>list of specific activities and results for each of them.</i></p> <p><i>Task 6.1 - Micro-proxy design as interface with sensors and actuators (M4-M28)</i>  <i>R6.1.1 - Micro-proxy design as interface with sensors and actuators v1, v2 (M15, M28)</i></p> <p><i>Task 6.2 - Multi-criteria optimization for sensor placement (M4-M28)</i>  <i>R6.2.1 - Multi-criteria optimization for sensor placement v1, v2 (M15, M28)</i></p> <p><i>Task 6.3 - Development of Online/Stream Machine Learning and Analytics at-the-edge solutions (M4-M28)</i>  <i>R6.3.1 - Development of Online/Stream Machine Learning and Analytics at-the-edge solutions v1, v2 (M15, M28)</i></p>
<b>OR7: Sviluppo dei moduli del sistema</b>	4.371,43	407.208,87	164.842,73	576.423,03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Politecnico di BARI (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)</li> <li>- APPHIA SRL</li> <li>- IA.ING SRL</li> <li>- Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA</li> </ul>	<p>Le attività 7.2 7.3 7.4 7.5 e 7.6 sono suddivise in due fasi. Nella prima fase verrà effettuato lo sviluppo e la validazione preliminare da parte degli stakeholder. Nella seconda invece sarà l'implementazione a seguito della validazione su reti pilota. L'attività 7.1 invece ha come output una funzione di pianificazione che non necessita di validazione sul campo, lo sviluppo avverrà quindi in un'unica fase.</p> <p>Att. 7.1 - Sviluppo librerie/applicazioni/servizi per l'allocazione efficiente di approvvigionamento da fonti multiple (SS) (M23-M30)  R.7.1.1 - Strumento per l'allocazione efficiente di approvvigionamento da fonti multiple (M30)  Libreria (.dll) integrata in ambiente WNetXL.</p> <p>Att. 7.2 - Sviluppo librerie/applicazioni/servizi per la gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di adduzione e distribuzione (M12-M30)  R.7.2.1 - Strumento per la gestione efficiente di impianti di pompaggio per reti di adduzione e distribuzione v1, v2 (M20, M30)  Libreria (.dll) integrata in ambiente WNetXL.  R.7.2.2 - Strumento per la previsione della domanda a varie scale temporali v1, v2 (M18, M30)  Libreria (.dll) integrata in ambiente WNetXL.</p>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

					<p>Att. 7.3 Sviluppo librerie/applicazioni/servizi per l'integrazione con fonti di energia rinnovabile (M13-M30)                  R7.3.1 – Database sulle risorse rinnovabili valutate in modalità hindcasting v1, v2 (M20, M30)                  R7.3.2 – Codici e librerie per le previsioni di tipo “short forecasting” v1, v2 (M20, M30)</p> <p>Att. 7.4 – Sviluppo microservizi e micro-proxy per il dispiegamento dell'ambiente cloud (M13-M30)                  R7.4.1 – Microservizi e micro-proxy per il dispiegamento dell'ambiente cloud v1, v2 (M20, M30)</p> <p>Att. 7.5 - Sviluppo micro-proxy di interfaccia con sensori e attuatori (M13-M30)                  R7.5.1 – Micro-proxy di interfaccia con sensori e attuatori v1, v2 (M20, M30)</p> <p>Att. 7.6 – Sviluppo delle interfacce utente per l'ambiente di ottimizzazione operativa e per l'ambiente di pianificazione di scenari energetici (M13-M30)                  R7.6.1 – Interfacce utente per l'ambiente di ottimizzazione operativa - v1, v2 (M20, M30)                  R7.6.2 – Interfacce utente per l'ambiente di pianificazione di scenari energetici – v1, v2 (M20,M30)</p> <p>Att. 7.7 - Integrazione, setup e popolamento di un sandbox per la sperimentazione (M15-M21)                  R7.7.1 – Deploy e popolamento dell'ambiente sandbox per la sperimentazione (M21)                  Il deploy dell'ambiente avverrà intorno ad M19.                  Successivamente verrà ne verrà effettuato il popolamento (M21).</p> <p><i>Tasks 7.2 7.3 7.4 7.5 e 7.6 will be divided in two phases. In the first phase, development and preliminary validation will be carried out from stakeholders. In the second phase, the implementation will be carried out following validation on pilot networks. Task 7.1 instead has as output a scheduling function that does not need field validation, so development will take place in a single step.</i></p> <p><i>Task 7.1 Development of libraries / applications / services for efficient allocation of water supply rates from multiple sources (M23-M30)</i></p>
--	--	--	--	--	--



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

					<p><i>R.7.1.1 – Function for the efficient allocation of water supply rates from for multiple sources (M30)                  Library (.dll) integrated in the WNetXL platform.</i></p> <p><i>Task 7.2 - Development of libraries / applications / services for the efficient management of pumping systems for water supply and distribution networks (M12 -M30)</i></p> <p><i>R.7.2.1 – Function for the efficient management of pumping systems for water supply and distribution networks v1, v2 (M20, M30)                  Library (.dll) integrated in the WNetXL platform.</i></p> <p><i>R.7.2.2 – Function for demand forecasting for various time scales v1, v2 (M18, M30)                  Library (.dll) integrated in WNetXL.</i></p> <p><i>Task 7.3 Development of libraries / applications / services for integration with renewable energy sources (M13-M30)</i></p> <p><i>R7.3.1 – Database of the renewable resources available evaluated in hindcasting mode v1, v2 (M20, M30)</i></p> <p><i>R7.3.2 – Code and libraries for “short forecasting”</i></p> <p><i>Task 7.4 – Development of microservices and micro-proxy for the deployment in the cloud environment</i></p> <p><i>R7.4.1 – Microservices and micro-proxy for the deployment in the cloud environment v1, v2 (M20, M30)</i></p> <p><i>Task 7.5 – Development of micro-proxies to interface with sensors and actuators (M13-M30)</i></p> <p><i>R7.5.1 – Micro-proxis to interface with sensors and actuators - v1, v2 (M20, M30)</i></p> <p><i>Task 7.6 – Development of user interfaces for the operational optimization environment and for the planning environment of energy scenario (M13-M30)</i></p> <p><i>R7.6.1 – User interfaces for the use and efficient information management- v1, v2 (M20, M30)</i></p> <p><i>R7.6.2 – User interfaces for planning environment of energy scenario – v1, v2 (M20, M30)</i></p> <p><i>Task 7.7 – Integration, setup and data population of a sandbox for the experimentation (M15-M21)</i></p> <p><i>R7.7.1 – Deploy and data population of the sandbox environment for the experimentation (M21)</i></p>
--	--	--	--	--	--



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

<p><b>OR8: Sperimentazione, validazione del sistema e utilizzo dei risultati</b></p>	<p>290.192,97</p>	<p>148.323,59</p>	<p>293.031,08</p>	<p>731.547,64</p>	<p>- Engineering Ingegneria Informatica S.p.A. (DHITECH S.C.A R.L.)          - Università del SALENTO (DHITECH S.C.A R.L.)          - CONSORZIO MILANO RICERCHE          - APPHIA SRL          - IA.ING SRL          - DHITECH S.C.A R.L.          - ABBANO SPA          - Acquedotto Pugliese S.p.A.</p>	<p>Att. 8.1 – Definizione degli scenari di sperimentazione (M1-M8)          R8.1.1 – Documento descrittivo degli scenari di sperimentazione (M8)</p> <p>Att. 8.2 – Esecuzione dei processi di sperimentazione (M21-M26)          R8.2.1 – Relazione sulle attività di validazione, analisi dei benefici (M26)          Relazione prodotta al termine della fase di test.          R8.2.2 – Raccolta dati di campo aggiuntivi (M23)</p> <p>Att. 8.3 – Validazione dei risultati, feedback e linee guida (M3-M30)          R8.3.1 – Definizione del sistema di monitoraggio e delle metriche di valutazione (M10)          Report di definizione del sistema di monitoraggio delle metriche e degli indicatori per permettere ai gestori idrici ed in generale agli stakeholder del sistema, di misurare l'utilità e il valore aggiunto dei servizi e della piattaforma.          R8.3.2 – Linee guida e sviluppi futuri (M30)          Report sui risultati ottenuti e una serie di linee guida per eventuali sviluppi e per l'adozione della piattaforma su altre realtà.</p> <p>Att.8.4 – Creazione di un progetto imprenditoriale (spin-off) per lo sfruttamento dei risultati del progetto (M16-M30)          R.8.4.1 – Progetto imprenditoriale (spin-off) per lo sfruttamento dei risultati del progetto (M30).</p> <p><i>Task 8.1 – Definition of testing scenarios (M1-M8)</i>  <i>R8.1.1 – Descriptive document of testing scenarios (M8)</i></p> <p><i>Task 8.2 – Execution of testing processes (M21-M26)</i>  <i>R8.2.1 – Report on validation activities, benefit analysis (M26)</i>  <i>Report produced at the end of testing phase.</i></p> <p><i>R8.2.2 Additional field data collection (M23)</i></p> <p><i>Task 8.3 – Validation of results, feedback and guidelines (M3-M30)</i>  <i>R8.3.1 – Definition of the monitoring system and</i></p>
--	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---	---





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

					<p><i>evaluation metrics (M10)</i>  <i>Report on the definition of the monitoring system, its metrics and indicators, to allow water managers and general system stakeholders to measure utility and added value of services and platform.</i></p> <p><i>R8.3.2 – Guidelines and future developments (M30)</i>  <i>Report on the results obtained and a set of guidelines for further developments and for the adoption of the platform on other realities.</i></p> <p><i>Task 8.4 – Creation of an entrepreneurial project (spin-off) for exploiting project results (M16 - M30).</i>  <i>R.8.4.1 – Entrepreneurial project (spin-off) for exploiting project results (M30).</i></p>
--	--	--	--	--	---



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

## **6. INNOVATIVITÀ, ORIGINALITÀ E UTILITÀ DEI RISULTATI PERSEGUITI**

Le inefficienze nella gestione energetica delle reti di adduzione-distribuzione idrica è legata a fattori molteplici tra cui: la frammentazione dei soggetti gestori che ha impedito, innanzitutto, una standardizzazione di processo; la mancanza di strumenti di analisi e ottimizzazione rivolti alla gestione dei sistemi; l'utilizzo di approcci empirici e non-replicabili finalizzati all'efficacia del servizio e spesso causa del sovra-dimensionamento dei sistemi e di stratificazioni infrastrutturali incoerenti.

Energidrica propone un approccio innovativo che mira a razionalizzare ed migliorare l'efficienza energetica nel comparto idrico proponendo una visione strutturata, replicabile e scalabile a realtà differenti nel panorama nazionale e internazionale. A questo scopo si propongono innovazioni in tre ambiti distinti e complementari: idraulico, energetico e informatico.

In ambito idraulico, grazie all'apporto del Politenico di Bari, l'analisi mediante modelli fisicamente basati e nati per finalità gestionali, consente di studiare i sistemi attuali e ricercare alternative efficienti, superando i limiti imposti da strumenti (software) sviluppati nel secolo scorso a supporto del progetto/verifica di impianti ex novo. Ciò consente di simulare diversi scenari e adottare un approccio what-if, in cui il modello idraulico garantisce l'oggettività e la riproducibilità delle analisi, superando l'empirismo di "buone pratiche" e l'inadeguatezza di "indicatori sintetici" di performance del sistema.

Il progetto utilizza in maniera innovativa il modello idraulico per ricercare il mix ottimale di fonti di approvvigionamento multiplo per ogni centro di consumo servito dalla rete di adduzione, considerando il costo energetico unitario associato a ciascuna fonte e in una visione complessiva di sistema. Tale approccio permettere di simulare diverse combinazioni di approvvigionamento da fonti idriche multiple, analizzare i singoli impianti identificando possibili cause di inefficienza, e verificare l'impatto energetico, ambientale ed economico di alternative di gestione operativa degli stessi, anche grazie a strumenti di pianificazione e analisi gestionale apportati da Università del Salento e Apphia.

Per i sistemi di distribuzione, il progetto propone una metodologia strutturata di analisi e supporto alla gestione e pianificazione. In tali sistemi l'effetto dei pompaggi, principale driver energetico di sistema, è integrato mediante la modellazione idraulica alla stima delle perdite diffuse in rete che hanno effetti volumetrici e impatti rilevanti in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>. In tale ambito sarà possibile confrontare strategie di pompaggio classiche con le potenzialità offerte da schemi di controllo remoto o pompe a giri variabili, valutandone esplicitamente l'impatto energetico.

In ambito energetico, grazie all'apporto dell'Università di Chieti-Pescara e di CRS4, un'analisi preliminare attraverso software meteorologici che operano indietro nel tempo, e lo sviluppo di metodologie previsionali a breve termine (24-72 ore) di fonti rinnovabili tipicamente non programmabili, consentirà di raggiungere i seguenti obiettivi: i) ottenere una stima della reale disponibilità delle fonti rinnovabili in prossimità dei centri di consumo elettrico della rete idrica per una corretta pianificazione degli investimenti; ii) la riduzione della componente aleatoria legata alle disponibilità futura dell'energia rinnovabile con conseguente possibile programmazione delle scelte energetiche da effettuare. Entrambi questi aspetti sono oggi assenti nella normale gestione dei sistemi idrici e potrebbero consentire un notevole potenziamento delle strategie di ottimizzazione.

In ambito informatico, le soluzioni di data integration basate su metodi di virtualizzazione e sul cloud, garantiranno flessibilità al sistema, rendendolo aperto rispetto alle fonti dati e a servizi terzi di qualsiasi natura, e capace di collegare in maniera trasparente silos informativi, anche appartenenti a Gestori diversi. Tale aspetto, specificamente curato da Engineering e Apphia, è di grandissimo interesse e utilità in Italia e all'estero poiché le reti idriche hanno, nella grande maggioranza dei casi, carattere locale in termini di estensione, approvvigionamento e gestione, con evidenti conseguenze negative dal punto di vista dell'efficienza a livello sistemico. Queste competenze si saldano con quelle di Consorzio Milano Ricerche, che amplierà la visione del progetto con la realizzazione di specifici digital services a supporto della gestione di reti idriche, mentre Università di Milano - Bicocca offrirà l'opportunità di indagare metodi di



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

Machine Learning del tutto innovativi ed applicarli all'ambito in oggetto.

Al fine di garantire agli output scientifici il giusto grado di utilità e applicabilità sul mercato, il progetto prevede la partecipazione di Acquedotto Pugliese e Abbanoa come end-user della soluzione, con compiti chiave sia in fase di definizione degli scenari di utilizzo, sia di sperimentazione e valutazione dei risultati della ricerca, dando quindi al progetto il necessario valore di concretezza rispetto alla reali necessità di un Gestore. Nel corso di tutto il progetto, inoltre, e in particolare in fase di sperimentazione, IA.ING avrà un ruolo fondamentale per assicurare una visione pragmatica che faciliti il trasferimento dell'innovazione verso il mondo tecnico, grazie alle sue esperienze in tema di ingegneria idraulica, ambientale, energetica.

In ottica di sfruttamento dei risultati, il Dhitech promuoverà la costituzione di uno spinoff industriale come progetto imprenditoriale frutto dei risultati del progetto.

L'integrazione in un unico sistema di gestione delle informazioni, analisi strutturata e supporto alle pianificazione e gestione promuoverà una standardizzazione di processo nel settore idrico che possa prescindere dall'unicità del soggetto gestore e, pertanto, sia di pronta applicazione sia in ambito nazionale che internazionale.

*The inefficiencies in the energy management of water supply-distribution networks are linked to multiple factors, including: fragmentation of the operators that has prevented, first and foremost, a process standardization; the lack of analysis and optimization tools for system management; the use of empirical and non-replicable approaches aimed at the effectiveness of the service and often cause of the system over-dimensioning and inconsistent infrastructure stratifications.*

*Energidrica proposes an innovative approach that aims at rationalizing and making more effective the energy management of the water sector, by offering a structured, replicable and scalable vision to different realities in the national and international contexts. To this end, innovations are proposed in three distinct and complementary fields: hydraulic, energy and information technology.*

*In the hydraulic field, thanks to the contribution of Politecnico of Bari, management-based models analysis enables the study of current systems and research of efficient alternatives, overcoming the limits imposed by tools (software) developed in the last century, in support of the project / verification of new installations. This allows the simulation of different scenarios and the adoption of the what-if approach, in which the hydraulic model assures the objectivity and reproducibility of analysis, overcoming the "good practice" empiricism and the inadequacy of "synthetic performance indicators" system.*

*The project uses in an innovative way the hydraulic model to search for the optimal mix of multiple supply sources for each consumption center served by the supply network, starting from the unitary energy cost associated with each source and in an overall system vision. This approach enables the simulation of multiple combinations of supply from multiple water sources, the analysis of individual installation (identifying possible inefficiency causes, and the verification of the energy, environmental and economic impact of operational management alternatives, also thanks to the planning tools and analysis of alternative scenarios, made by the University of Salento and Apphia.*

*Regarding the distribution systems, the project proposes an analysis and support for management and planning structured methodology. In these systems the pumping effect, the main system energetic driver, is integrated by hydraulic modeling to the estimation of the widespread leakage on the network that have volumetric effects and significant impacts in terms of CO2 emissions. In this field, it will be possible to compare the classic pumping strategies with the potential offered by remote control schemes or variable speed pumps, explicitly evaluating the energy impact.*

*In the energy sector, thanks to the contribution of the University of Chieti-Pescara and CRS4, a preliminary analysis of weather-based software operating back in time, and the development of short-term (24-72 hours) forecasting methodologies of renewable sources, usually not programmable, this will achieve the following objectives: i) a forecast of the real availability of renewable sources near the electricity grids of the water network for proper investment planning; (ii) the reduction of the "random"*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

*component linked to the future availability of renewable energy with the consequent possibility of programming what kind of energy choices are to be made. Both of these aspects are currently absent in the day-to-day management of water systems and could allow significant enhancement of optimization strategies.*

*In the IT field, data integration solutions based on virtualization methods and cloud computing will guarantee flexibility to the system, making it open to data sources and third party services of any nature (no-vendor lock-in), and able of connecting in a transparent way information silos, also belonging to different Operators. This aspect, specifically treated by Engineering and Apphia, is extremely interesting and useful in Italy and abroad, since water networks are, in most cases, local in terms of extension, supply and management, with obvious negative consequences in terms of systemic efficiency. Also in the IT field, Consorzio Milano Ricerche will expand the project vision with the implementation of specific digital services in support of water management, while the University of Milan - Bicocca will offer the opportunity to investigate innovative Machine Learning methods and apply them in this specific field.*

*In order to guarantee the right degree of usefulness to the scientific outputs and applicability on the market, the project foresees the participation of the Acquedotto Pugliese and Abbanoa as the end-users of the solution, which will have key tasks both in the definition of usage scenarios, and of experimentation and evaluation of the research results, thus giving to the project the necessary value of concreteness compared to the real needs of an Operator.*

*In addition, throughout the project, and in particular during the testing phase, IA.ING will play a key role in ensuring a pragmatic vision that facilitates the transfer of innovation to the technical world, thanks to its experience in hydraulic, environmental, energy engineering. Regarding exploitation of the results, Dhitech will promote the establishment of an industrial spin-off as an entrepreneurial project, resulting from the project outcomes.*

*The integration of various kinds of information into a single information management system, structured analysis and planning and management support will promote standardization process in the water sector which will ignore the uniqueness of the operator, therefore it will be effortless applicable both at national and international level.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

## **7. IMPATTO DEL PROGETTO E RISULTATI ATTESI**

L'area di specializzazione Energia, con particolare riferimento al settore energy efficiency, costituisce un mercato con forti margini di crescita e di sviluppo. In Italia il totale complessivo degli investimenti in efficienza energetica per il 2016 è stato pari a circa 6,13 miliardi di €. Il trend degli ultimi 5 anni si è mantenuto positivo, facendo registrare un CAGR del 12,5% e con una crescita che si è sostanzialmente stabilizzata su buoni livelli (+8% nel 2016 rispetto al 2015). Il potenziale di mercato "atteso" nel periodo 2017-2020 per gli investimenti in efficienza energetica si attesta tra i 29,8 e i 34,4 miliardi di €, con un volume d'affari medio annuo compreso tra i 7,5 e gli 8,6 miliardi e un CAGR stimato tra l'8 e il 14%.

Secondo quanto riportato sull' OrangeBook di Utilitalita, l'efficientamento delle infrastrutture idriche rappresenta uno dei settori chiave per valutare l'applicazione e lo sviluppo di nuovi modelli e tecnologie per l'efficientamento energetico. A livello di impatto ambientale l'adozione di un sistema di controllo del funzionamento dell'impianto da parte dei gestori idrici, può far risparmiare il 10% di acqua e dal 12% al 30% di energia, può portare ad una riduzione fino al 30% dei malfunzionamenti dell'impianto e a un taglio dei costi di manutenzione dal 15 al 30%.

In tale contesto, le città del Mezzogiorno possono diventare i punti di partenza verso una gestione energetica più efficiente in ambito di water management. Le regioni di riferimento, infatti, sono caratterizzate da una rete acquedottistica contrassegnata da schemi di riferimento tra i più grandi di Europa. Questo aspetto le rende delle realtà particolarmente adatte ad evolvere lo stato dell'arte della ricerca in tema di efficientamento energetico sulle reti di adduzione e distribuzione idrica.

Energidrica si inserisce proprio in questo contesto, contribuendo a favorire l'attrazione di investimenti e know-how nel campo della ricerca e più in generale per la crescita di imprese innovative e il rafforzamento della competitività.

### **Impatto occupazionale**

Le ricadute occupazionali dirette sono determinate sia dal mantenimento dei posti di lavoro esistenti grazie ad una costante e progressiva riqualificazione del personale impiegato nel settore oggetto di analisi, sia all'incremento occupazionale legato all'assunzione di nuovo personale (come indicato nella sezione "Indicatori Fisici" del Capitolato Tecnico) e all'attivazione di consulenze esterne per il reperimento di nuove figure professionali con competenze specifiche e funzionali alle attività di progetto.

Le ricadute occupazionali indirette sono riconducibili al numero di occupati del comparto e al valore aggiunto indotto, cioè quello prodotto nei diversi settori contigui, appartenenti alla catena del valore delle aziende operanti nel settore del water management. Queste aziende avranno la possibilità di fornire soluzioni e servizi complementari e/o funzionali alla soluzione stessa. Tra queste, si attende un impatto occupazionale nei settori dell'ICT rivolti alla gestione dei sistemi idrici (e.g. progettazione e distribuzione di sensori di pressione e portata, dispositivi di trasmissione e tele-controllo).

### **Valorizzazione dei risultati della ricerca**

Il partenariato pubblico-privato di Energidrica mira alla creazione di uno "Spin Off del Distretto Tecnologico DHITECH", definito dall' apposito Regolamento del Dhitech come "una nuova impresa, costituita come società di capitali, finalizzata alla valorizzazione dei risultati della ricerca ottenuti durante Progetti di Ricerca coordinati dal Distretto o da questo condotti autonomamente o in collaborazione con i propri soci."

Nello specifico si sfrutteranno gli sviluppi innovativi a carattere multidisciplinare idonei a soddisfare la domanda ed i bisogni del mercato delle soluzioni per l'efficientamento energetico nelle reti idriche di adduzione e distribuzione.

Nel corso del progetto stesso il Dhitech effettuerà attività specifica (Att.8.4) atta a favorire la costituzione dello spin-off industriale, la cui mission sarà quella di commercializzare i risultati del progetto, sfruttando



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

non solo le competenze tecniche e tecnologiche dei membri del partenariato, ma anche i legami diretti di questi con il mercato di riferimento, uno fra tutti Engineering che annovera tra i suoi clienti diretti in ambito Acquedotti, oltre 60 fra le 115 gestioni presenti sul territorio nazionale.

Lo spin off sarà anche il principale veicolo per il trasferimento tecnologico e delle competenze generate dalle attività svolte nel Centro-Nord.

In particolare:

- Engineering valorizzerà le competenze apportate dal proprio centro di competenze GIS (sede di Roma);
- Università di Milano – Bicocca, anche per il tramite della propria sede di Bari, abiliterà un trasferimento di conoscenze, competenze ed esperienze distintive relativamente a Machine Learning, Reinforcement Learning e ottimizzazione, direttamente contestualizzate in ambito water management ed energy efficiency, e finalizzate a favorire il processo di trasformazione delle reti idriche in sistemi cyber-fisici;
- Consorzio Milano Ricerche, secondo una logica di complementarità con quanto garantito da UNIMIB, riverserà nello spin off competenze distintive relativamente a digital services ad elevato TRL, vicini al mercato e pronti per l'industrializzazione/ingegnerizzazione.

Nel loro insieme, quindi, UNIMIB e CMR forniranno le capacità necessarie a generare risultati scientifici di eccellenza su temi globalmente riconosciuti come “the next big thing” (i.e. Intelligenza Artificiale applicata ai sistemi decisionali) e a portare sul mercato l'eccellenza scientifica attraverso la concezione di digital service concreti e pronti per essere sfruttati dall'end-user.

*The Energy specialization area, with particular reference to the sector of energy efficiency, is a market with strong growth and development margins. In Italy, the total amount of energy efficiency investments for 2016 was about 6.13 billion € . The trend of the last five years has remained positive, recording a 12.5% CAGR and with a growth that has substantially stabilized at good levels (+ 8% in 2016 compared to 2015). The "expected" market potential in the period 2017-2020 for energy efficiency investments is between 29.8 and 34.4 billion €, with an average annual turnover of between 7.5 and 8 , 6 billion and an estimated CAGR of between 8 and 14%.*

*According to the Orangebook of Utilitalita, the efficiency of water infrastructure is one of the key areas for assessing the application and development of new models and technologies for energy efficiency. At the level of environmental impact, the adoption of a system for controlling the operation of the plant by water managers can save 10% of water and 12% to 30% of energy, this can lead to a reduction of up to 30 % of system malfunctions and a cut in maintenance costs from 15 to 30% .*

*In this context, cities of the Southern region can become the starting point towards a more efficient energy management in the field of water management. The reference regions, in fact, are characterized by an aqueduct network marked by the most large reference schemes in Europe. This aspect makes them environments which are particularly suited to evolving the state of the art of energy efficiency research on water supply and distribution networks.*

*In this context Energidrica defines its interventions, helping to attract investment and know-how in the research field and more generally for the growth of innovative businesses and the strengthening of competitiveness.*

#### *Employment Impact*

*The planned interventions by the project, will result in direct and indirect impacts on employment .*

*The direct impacts on employment are determined by both maintenance of existing jobs thanks to the steady and progressive upgrading of the staff employed in the sector to be analyzed, and to the increase in employment associated with the recruitment of new staff (as indicated in the section "Physical Indicators "of Sirio) and the activation of external consultancy for the acquisition of new professional figures with specific and functional skills for project activities.*

*The indirect impacts on employment are attributable to the number of workers employed in the sector and*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

*the added value induced, that is, produced in the various contiguous sectors, belonging to the value chain of companies operating in the water management sector. These companies will be able to provide complementary and / or functional solutions and services to the solution itself.*

#### *Enhancing research results*

*The public-private partnership of Energidrica aims at creating a "Spin Off of DHITECH Technology District", defined by the special Dhitech Regulation, as a "new venture capital company aimed at enhancing the research results obtained during Research Projects coordinated by the District or conducted by the District, autonomously or in collaboration with its members."*

*Specifically, those outcomes resulting from multidisciplinary innovations will be optimized in order to satisfy the market demands and needs of energy efficiency solutions in the water supply and distribution networks. During the project itself, Dhitech will carry out specific activities (Att.8.4) to foster the establishment of the industrial spin-off, the mission of which will be to market the results of the project, exploiting not only the technical and technological skills of the partners, but also the direct linkages of these with the reference market, one amongst which is Engineering, which includes among its direct customers in the Aqueduct area, over 60 of the 115 management companies present on the national territory. This Spin off will also act as the main mean for transfer of technology and skills generated by the activities carried out in the Center-North.*

#### *In particular:*

- *Engineering will leverage the skills of its GIS Competence Center of Rome;*
- *University of Milan - Bicocca, and also through its branch in Bari, will enable a transfer of knowledge, skills and distinctive experiences regarding Machine Learning, Reinforcement Learning and Optimization, directly contextualized in water management and energy efficiency, and aimed at promoting the process of transforming water networks into cyber-physical systems;*
- *Consorzio Milano Ricerche, according to a logic of complementarity with what it is guaranteed by UNIMIB, will transmit to the spin off its distinctive competencies with regard to high TRL digital services, close to the market and ready for industrialization / engineering.*

*Therefore, as a whole, UNIMIB and CMR will provide the skills needed to generate scientific results of excellence on topics globally recognized as "the next big thing" (i.e. Artificial Intelligence applied to decision systems) and to bring scientific excellence to market through conceptualization of concrete digital services, which will be ready to be exploited by the end-user.*

## **8. EFFETTO DI INCENTIVAZIONE**

L'elemento che distingue questo progetto dalle normali attività di R&S di tutte le imprese proponenti, risiede nella vastità e nel respiro delle attività d'innovazione tecnologica, basate fortemente su un approccio multi-disciplinare. Di conseguenza le attività di ricerca previste per le grandi imprese Engineering, AQP e Abbanoa non sono "di routine": non si tratta di realizzare ordinaria innovazione di linee di prodotti esistenti. Piuttosto tali attività sono completamente addizionali rispetto alle normali attività di ricerca sviluppate.

Purtroppo, stante il rilevante avanzamento che si vuole perseguire rispetto allo stato dell'arte delle tecnologie coinvolte, e considerati gli inevitabili rischi tecnici ed economici connessi ad attività tanto innovative, in assenza dell'intervento agevolativo pubblico non sarebbe possibile condurre alcune delle attività di ricerca descritte, minando il grado d'innovazione nell'offerta e l'incremento di competitività delle imprese proponenti.

In particolare, per effetto della concessione dell'agevolazione si produrranno i seguenti effetti:



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

**Aumento sostanziale della portata del progetto**

In assenza di agevolazione pubblica gli obiettivi del progetto sarebbero affrontati da Engineering, AQP ed Abbanoa con minor respiro scientifico, con minor rischi e quindi con minori potenzialità d'innovazione. L'agevolazione fornisce la possibilità di porsi obiettivi più sfidanti ed ambiziosi anche dal punto di vista scientifico, offrendo la possibilità di esporsi di più in termini di rischio industriale, in situazioni di congiuntura economica come quelle degli ultimi anni. Senza agevolazione pubblica gli obiettivi del progetto sarebbero orientati maggiormente al mercato per Engineering e alla normale operatività per AQP ed Abbanoa, trascurando la dimensione di innovazione e ricerca che comunque si vuole perseguire; i risultati sarebbero pertanto di minor respiro scientifico proprio nell'ottica di minimizzazione del rischio industriale: talvolta risultati eccellenti prevedono rischi di insuccesso e con meno innovazione.

Inoltre in assenza di contributo, e conseguentemente della possibilità di creare il raggruppamento che esalta le singole competenze distintive dei partecipanti, si raggiungerebbe certamente un avanzamento tecnologico rispetto allo stato dell'arte, ma si perderebbe in originalità, innovatività e in armonizzazione dei vari risultati congiunti che si sono fissati.

**Aumento sostanziale dell'importo totale speso dal beneficiario per il progetto sovvenzionato**

Innovazione significa al contempo ambizione ma anche rischio. In particolare in ambito industriale il rischio non è soltanto mera possibilità di non arrivare al risultato ma è anche rischio di ricadute sulle capacità economiche dell'azienda e sul personale che vi lavora. E' per questo motivo che, in caso di assenza dell'agevolazione, i costi del progetto dal lato Engineering, AQP ed Abbanoa dovrebbero essere mantenuti molto più bassi. L'agevolazione, infatti, diminuisce l'entità del rischio, sobbarcandosene una parte, permettendo così all'azienda di fare passi più coraggiosi e di certo più innovativi con la certezza di una maggiore possibilità del raggiungimento dell'eccellenza nonché della possibilità di poter sostenere il rischio. Nello specifico del presente progetto,

- per Engineering i costi previsti in assenza di agevolazione sarebbero €300.000, mentre in presenza dell'agevolazione sarebbero €442.200, con una differenza di €142.000, pari al 32%
- per AQP i costi previsti in assenza di agevolazione sarebbero €150.000, mentre in presenza dell'agevolazione sarebbero €250.000, con una differenza di €100.000, pari al 40%
- per Abbanoa i costi previsti in assenza di agevolazione sarebbero €50.000, mentre in presenza dell'agevolazione sarebbero €90.000, con una differenza di €40.000, pari al 44%

Appare chiaro come una possibilità economica maggiore significhi molte cose. La possibilità di mirare ad obiettivi maggiormente sfidanti è soltanto uno di essi. Infatti l'innovazione non richiede solo eccellenza ma richiede anche velocità. Robert Noyce, imprenditore statunitense, affermò come nell'innovazione "Quando si è in prima linea si riesce a vedere quale sarà la prossima innovazione necessaria. Quando si è dietro, si devono spendere le energie per recuperare terreno." In presenza di agevolazione sarà possibile per Engineering, AQP e Abbanoa, come per il consorzio, impiegare contemporaneamente un numero molto superiore di risorse ottimizzando al contempo la governance del progetto e il parallelismo del lavoro, incrementando, oltre ai risultati, la tempistica stessa di realizzazione e raggiungimento dell'obiettivo.

**Una riduzione sostanziale dei tempi per il completamento del progetto**

In un momento di crisi perdurante ormai da anni, e con la scarsità crescente di risorse pubbliche da investire in interventi mirati all'efficienza energetica nelle reti idriche di adduzione e distribuzione, Energidrica propone soluzioni che devono essere realizzate in tempi rapidi. Rapidità, in questo caso, è sinonimo di vantaggio competitivo nei confronti degli altri player di mercato. In presenza di agevolazione sarà possibile per Engineering, AQP e Abbanoa, come per il consorzio, impiegare strategie di parallelizzazione del lavoro, diminuendo sostanzialmente la tempistica di realizzazione del progetto e delle attività, e quindi anticipando la disponibilità dei risultati per la successiva fase di industrializzazione e immissione sul mercato (time to market).





*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

Si mette in evidenza come i tempi previsti per il progetto in assenza dell'agevolazione sarebbero pari a 42 mesi, mentre in presenza di agevolazioni sarebbero pari a 30 mesi, con una differenza notevole di 12 mesi, pari al 40%.

In conclusione, in assenza dell'agevolazione pubblica, il progetto sarebbe comunque svolto da Engineering, AQP ed Abbanoa, ma con dimensioni e costi complessivi ridotti, e quindi obiettivi limitati e anche tempi più lunghi.

*The element that distinguishes this project from the normal R&D activities of all the proposing companies lies in the vastness and in the dimension of technological innovation activities, strongly based on a multi-disciplinary approach. Consequently, the research activities envisaged for Engineering, AQP and Abbanoa are not "routine": it is not the ordinary innovation of existing product lines. Rather, these activities are completely additional to the normal research activities developed.*

*Unfortunately, due to the considerable advances that it is intended to pursue compared to the state of the art of the technologies involved, and considering the inevitable technical and economic risks associated with such innovative activities, in the absence of public facilitation it would not be possible to conduct some of the research activities described, undermining the degree of innovation in the offer and the increasing in competitiveness of the proposing companies.*

*In particular, the following effects will result from the granting of the concession:*

*Substantial increase in the scope of the project*

*In the absence of public facilitation, the project objectives would be dealt with less scientific effort by Engineering, AQP and Abbanoa, with fewer risks and hence with less potential for innovation. Economic Grant provides the opportunity for more challenging and ambitious goals also from a scientific point of view, offering the possibility of exposing more to industrial risk in economic situations such as those of recent years. Without public aid, the project objectives would be more tailored towards the market for Engineering and toward regular operations for AQP and Abbanoa, ignoring the dimension of innovation and research that it is still to be pursued; the results would therefore be of little scientific interest precisely in the light of industrial risk minimization: sometimes, excellent results require risks of failure and less innovation. Furthermore, in the absence of a contribution and, consequently, of the possibility of creating a grouping that exalts the individual distinctive competences of the participants, it would certainly be a technological advancement over the state of the art but it would lose an important degree of originality, innovation and harmonization of the various overall results which have been fixed.*

*Substantial increase in the total amount spent by the beneficiary for the funded project.*

*Innovation means at the same time ambition but also risk. Especially in the industrial environment, the risk is not just a mere chance of not getting the result but it is also a risk of repercussions on the economic abilities of the company and the staff working there. That is why, in the absence of economic grant the project costs from the Engineering, AQP and Abbanoa side should be kept much lower. Economic grant, in fact, decreases the magnitude of the risk by removing a part from it, allowing the company to take more courageous and more innovative steps with the certainty of a greater chance of achieving excellence and the ability to support the risk. In the specific case of the present project,*

*•for Engineering the planned costs in absence of economic grant would be € 300,000, while in the presence of aid would be € 442,200, with a difference of € 142,000, or 32%*

*•for AQP the planned costs in absence of economic grant would be € 150.000, while in the presence of aid would be € 250.000, with a difference of € 100.000, or 40%*

*•for Abbanoa the planned costs in absence of economic grant would be € 50.000, while in the presence of aid would be € 90.000, with a difference of € 40.000, or 44%*

*It is clear that a major economic opportunity means many things. The ability to target more challenging*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

*goals is only one of them. Innovation not only requires excellence but also requires speed. Robert Noyce, a US businessman, said in innovation. "When you are in the front line you can see what the next innovation is going to be. When you are behind, you have to spend your energy to recover ground. "In the presence of economic grant, it will be possible for Engineering, AQP and Abbanoa, as well as for the consortium, to simultaneously allocate a much larger amount of resources while optimizing project governance and work parallelism, increasing, in addition to the results, the timing of achievement and achievement of the objective.*

*Substantial reduction in the speed of completion of the project*

*In a time of crisis that has persisted for years, and with the growing shortage of public resources to invest in energy-efficiency interventions in water supply and distribution networks, Energidrica offers solutions that need to be implemented quickly. Quickness, in this case, is synonymous with competitive advantage with other market players. In the presence of economic grant, it will be possible for Engineering, AQP and Abbanoa, as well as for the consortium, to allocate work-parallelization strategies, substantially reducing the timing of of implementation of the project and of its activities, thus anticipating the availability of results for the next stage of industrialization and marketing (time to market). Specifically, it is highlighted that, in absence of economic grant, the estimated time for the project would be 42 months, while with the its presence the time would have a 30-month reduction, with a significant difference of 12 months, equivalent to 40%.*

*In conclusion, in the absence of public aid, the project would still be carried out by Engineering, AQP and Abbanoa but with reduced overall dimensions and costs, hence aiming at limited goals and longer times.*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

## 9. RESPONSABILE DEL PROGETTO

<i>Titolo di studio</i>	Laurea in Ingegneria Civile, Dottorato di Ricerca in Ingegneria Idraulica
<i>Cognome e nome</i>	Giustolisi Orazio
<i>Nato il</i>	08/07/1963 a Matera
<i>Email</i>	orazio.giustolisi@poliba.it
<i>Rapporti con il Soggetto Capofila</i>	<p>Il Prof. Orazio Giustolisi è Professore Ordinario presso il Politecnico di Bari, che è socio del Dhitech (soggetto capofila del progetto) e soggetto attuatore dello stesso in Energidrica.</p> <p><i>Prof. Orazio Giustolisi is Full Professor of Hydraulic Engineering at Politecnico di Bari, which is member of Dhitech (leading partner of the project) and Dhitech's actuator subject in Energidrica.</i></p>
<i>Esperienza in relazione al sistema produttivo e scientifico</i>	<p>Il Prof. Orazio Giustolisi è Ordinario di Costruzioni Idrauliche dal 2003, ma attivamente impegnato nella comunità tecnico scientifica sin dal 1995 in qualità di Ricercatore presso lo stesso POLIBA.</p> <p>Dal 2008 è Honorary Visiting Professor presso la University of Exeter (United Kingdom) dove ha collaborato con il Centre for Water Systems, nell'ambito di un progetto di internazionalizzazione dell'Università Italiana (INTERLINK) in qualità di responsabile dell'unità di ricerca italiana. L'impatto dell'attività di ricerca condotta dal gruppo guidato dal Prof. Giustolisi è dimostrata anzitutto dal numero, dalla continuità di produzione, dalla collocazione editoriale nel panorama internazionale e dal numero di citazioni dei lavori scientifici pubblicati, come riportato in dettaglio nel Curriculum Vitae allegato.</p> <p>Inoltre Egli è dal 2015 Editore Capo della rivista internazionale Journal of Hydroinformatics, rivista ufficiale del comitato congiunto IAHR-IWA-IAHS sull'Hydroinformatics, e dal 2009 è stato Editore associato per la stessa rivista.</p> <p>E' membro di: International Scientific Committee of the International Conferences onHydroinformatics (dal 2004); International Scientific Committee of Computing and Control for the Water Industry Conferences (dal 2005); International Scientific Committee of Water Distribution System Analysis Conferences (dal 2008); International Scientific Committee of International Perspective on Water Resources &amp; the Environment (2010, 2012); International Program Committee of Genetic Programming at GECCO (2014, 2015); Scientific Advisory Committee of "River basins, reservoir sedimentation and water resources" (IAEG) (2014); Oversight Scientific Committee of Water System Analysis Conferences (dal 2008); IWA-IAHR-IAHS Leadership Team for the Hydroinformatics section (dal 2011). Dal 2015 è Chair dell'IWA Leadership Team per la Hydroinformatics section.</p> <p>E' stato relatore invitato per le conerenze internazionali: Computer and Control in Water Industry (CCWI), (2007); World City Water Forum</p>



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

(2009); Efficient and Sustainable Water System Management (EWaS) (2016); Water Distribution System Analysis (WDSA)(2016); 8th Conference on Energy and Environment (CIEM)(2017).  
 Nel 2013 è stato Chair del Technical Program della conferenza internazionale Control for the Water Industry (CCWI 2013, Perugia) e nel 2014 Chair del Technical Program della conferenza internazionale Water Distribution System Analysis (WDSA 2014 - Bari), di cui è stato organizzatore. La conferenza WDSA 2014 ha raccolto oltre 250 partecipanti provenienti da 42 Paesi, e afferenti a 75 Università e 23 aziende afferenti al settore della “water industry”.  
 Il Prof. Giustolisi è, inoltre, attivamente coinvolto in attività di trasferimento dei risultati della ricerca tecnico-scientifica verso il mondo tecnico, con particolare riguardo agli operatori economici nel mondo della gestione dell’acqua. Nel 2013, è co-fondatore della società Innovation Decision Environment Awareness Research Transfer s.r.l. (IDEA-RT – www.idea.rt.com) nata come spin-off del Politecnico di Bari e impresa innovativa ai sensi delle L. 221/2012 e 33/2015, di cui è Amministratore Delegato fino al 2016. La suddetta società ha svolto finora due progetti di durata biennale, finanziati dal Research Council of Norway e Regional Research Fund (Norvegia), oltre a diversi seminari e workshop sui temi dell’analisi avanzata e della gestione delle reti di distribuzione idrica in Italia, Norvegia e Romania.  
 In qualità di componente attuale del Consiglio di Amministrazione del Politecnico di Bari, già Preside della II facoltà di Ingegneria del Politecnico di Bari – sede di Taranto (dal 2006 al 2009), il Prof. Giustolisi ha esperienza nella gestione dei rapporti tra mondo accademico e sistema produttivo, non solo inerenti il settore idrico.

*Prof. Orazio Giustolisi is Full Professor of Hydraulic Engineering. He has been actively involved in the technical-scientific community since 1995 as Researcher at POLIBA.*

*He is Honorary Visiting Professor of the University of Exeter (United Kingdom) since 2008, where He started a strong collaboration with the Centre for Water Systems, also as Italian responsible of the INTERLIK project for the internationalization of the Italian university.*

*The impact of the research activity of Prof. Giustolisi is demonstrated by his scientific production in terms of the number of papers/contributions, continuity in time, editorial placement and number of citations, as detailed in the Curriculum vitae attached to this application form.*

*Since 2015 He is Editor in Chief of the international Journal of Hydroinformatics, which is the official journal of the IAHR-IWA-IAHS joint committee on Hydroinformatics; He was also Associate Editor for the same journal since 2009.*

*He is member of: International Scientific Committee of the International Conferences on Hydroinformatics (since 2004); International Scientific Committee of Computing and Control for the Water Industry Conferences*



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
 Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

(since 2005); International Scientific Committee of Water Distribution System Analysis Conferences (since 2008); International Scientific Committee of International Perspective on Water Resources & the Environment (2010, 2012); International Program Committee of Genetic Programming at GECCO (2014, 2015); Scientific Advisory Committee of "River basins, reservoir sedimentation and water resources" (IAEG) (2014); Oversight Scientific Committee of Water System Analysis Conferences (dal 2008); IWA-IAHR-IAHS Leadership Team for the Hydroinformatics section (since 2011). Since 2015 He is also Chair of the IWA Leadership Team for the Hydroinformatics section.

He was invited speaker for many international conferences: Computer and Control in Water Industry (CCWI), (2007); World City Water Forum (2009); Efficient and Sustainable Water System Management (EWaS) (2016); Water Distribution System Analysis (WDSA)(2016); 8th Conference on Energy and Environment (CIEM)(2017).

In 2013 He was Chair of the Technical Program at international conferences on Control for the Water Industry (CCWI 2013, Perugia) and, in 2014, on Water Distribution System Analysis (WDSA 2014 - Bari). In particular He was the organizer of the WDSA 2014 conference with about 250 delegates from 42 countries, 75 universities and 23 private companies from the water industry.

Prof. Giustolisi is involved in many activities dealing with the transfer of technical-scientific research to practitioners and economic stakeholders in the water sector. Indeed, He is a founding member of the start-up company Innovation Decision Environment Awareness Research Transfer s.r.l. (IDEA-RT – [www.idea.rt.com](http://www.idea.rt.com)), which is a spin-off company of POLIBA and an innovative enterprise, according to Italian law L. 221/2012 e 33/2015. He was also CEO of IDEA-RT until 2016. Since 2013, such company carried on two research transfer projects funded by the Research Council of Norway and Regional Research Fund (Norway). In addition, the same company organized few workshops on advanced hydraulic analysis and management of water distribution networks in Italy, Norway and Romania.

As member of the board of directors of POLIBA, as well as former Dean of the Engineering Faculty of Taranto from 2006 to 2009, He also have expertise on managing the relationships between the academia and various economic operators, not only in the water sector.