

**Pubblico Concorso Unificato, per titoli ed esami, per la copertura a tempo indeterminato di n. 3 posti di Dirigente Ingegnere Elettrico, indetto con Determinazione Dirigenziale n. 2460 del 03.08.2022 e con Determinazione Dirigenziale n. 2786 del 19.09.2022.**

### VERBALE N. 3

Il giorno 09.06.2023, alle ore 9,30, si è riunita presso la sede della Direzione dell'ARES Sardegna in Selargius, Via Piero della Francesca n.1, la Commissione Esaminatrice del Pubblico Concorso di cui all'oggetto, nominata con Determinazione Dirigenziale n. 819 del 16.03.2023 e con Determinazione Dirigenziale n. 1319 del 04.05.2023, composta come di seguito specificato:

**Presidente**

Ing. Testoni Giampiero, Dirigente Ingegnere dell'ARES Sardegna;

**Componente di nomina regionale**

Ing. Vargiu Valerio, Dirigente Ingegnere dell'ASL Cagliari;

**Componente di nomina aziendale**

Ing. Liuzzi Giovanna, Dirigente Ingegnere dell'ASL Cagliari;

**Segretario**

Dott. Madeddu Andrea, Collaboratore Amministrativo Professionale dell'ARES;

**Segretario Supplente**

Dott.ssa Zurru Anna, Collaboratore Amministrativo Professionale dell'ARES;

Il Presidente, constatata la regolare costituzione della Commissione e la legalità dell'adunanza, essendo presenti tutti i componenti, dichiara aperta la seduta.

La Commissione si è riunita per procedere allo svolgimento della prova orale che, come previsto dall'art. 64 del D.P.R. n. 483/1997, consiste in un colloquio nelle materie delle prove scritte.

Nell'ambito della prova orale verrà accertata, altresì, la conoscenza dell'uso delle apparecchiature e delle applicazioni informatiche più diffuse e della lingua inglese.

La prova orale mirerà a verificare le competenze e le conoscenze professionali, nonché l'attitudine all'espletamento delle funzioni dirigenziali.

I criteri di valutazione della prova orale terranno conto della padronanza dell'argomento, della capacità di discussione e chiarezza espositiva e di comunicazione, proprietà terminologica.

Il superamento della prova orale è subordinato al raggiungimento di una valutazione di sufficienza, espressa in termini numerici, di almeno 14/20.

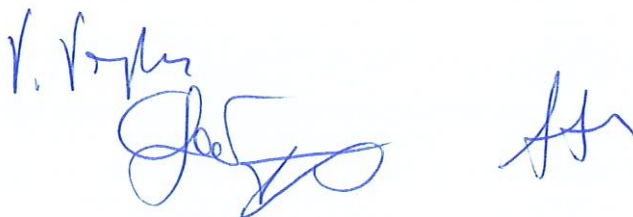
Conseguono l'idoneità i candidati che abbiano superato, con giudizio positivo, il colloquio per l'accertamento della conoscenza della lingua inglese e delle apparecchiature e applicazioni informatiche più diffuse.

Saranno, pertanto, sottoposte a ciascun candidato:

- n. 1 domanda tecnica relativa al profilo professionale a concorso;
- n. 1 domanda normativo professionale relativa al profilo a concorso;
- n. 1 domanda di informatica;
- n. 1 testo in lingua inglese da leggere e tradurre.

Vengono predisposte dalla Commissione le seguenti n. 18 domande (n. 9 domande tecniche e n. 9 domande normativo professionali) al fine di consentire anche all'ultimo candidato la possibilità di scelta, che, inserite in buste chiuse (busta bianca per la domanda tecnica e busta gialla per la domanda normativo professionale), verranno estratte direttamente dai singoli partecipanti:

N.	DOMANDA TECNICA
1	Impianto di chiamata infermieri.
2	La centrale gestione delle emergenze e la gestione allarmi.
3	Verifiche elettriche obbligatorie.



4	Rifasatori e filtraggio delle armoniche negli impianti elettrici.
5	Impianti nei luoghi con pericolo di esplosione.
6	Normativa di prevenzione incendi sugli impianti fotovoltaici.
7	PSC e Notifica Preliminare.
8	Esodo di emergenza nelle strutture sanitarie.
9	Illuminazione di emergenza.

N.	DOMANDA NORMATIVO PROFESSIONALE
1	Il Subappalto nell'ambito del codice dei contratti pubblici.
2	La SCIA.
3	La responsabilità dirigenziale.
4	La Conferenza dei servizi.
5	Differenza tra delibera e determina a contrarre.
6	Il ruolo del RUP nei contratti pubblici.
7	Il codice di comportamento dei dipendenti pubblici.
8	Il ruolo del Direttore Lavori e del Direttore di Esecuzione del Contratto.
9	Il collaudo nei contratti pubblici.

Per quanto concerne la prova relativa all'accertamento dell'uso delle apparecchiature e delle applicazioni informatiche, la Commissione stabilisce di predisporre una prova unica per tutti i candidati presenti consistente:

- nella apertura di un file word/creazione tabella/salvataggio file;

Per quanto riguarda, invece, la prova relativa all'accertamento della conoscenza della lingua straniera, la Commissione stabilisce di predisporre una prova unica per tutti i candidati presenti, consistente nella lettura e traduzione di un testo redatto in lingua inglese ed allegato al presente verbale (Allegato A).

Al fine dell'espletamento delle prove predette è predisposta un'apposita postazione, con l'occorrenza necessario, all'interno dell'aula riservata alla prova orale.

Alle ore 10,45 il Segretario della Commissione, Dott. ssa Anna Zurru, con l'ausilio del personale di assistenza (Dott.ssa Martina Carboni), da inizio all'accesso dei candidati all'area concorsuale.

I candidati effettuano il riconoscimento attraverso l'esibizione di un documento personale di identità in corso di validità.

Si procede, dunque, all'appello nominale ed alla registrazione dei presenti e degli assenti, come di seguito specificato:

CANDIDATO	DATA NASCITA	PRESENTE
BENINI NICOLA	30/03/1983	Si
CARIA FABIO	23/06/1976	Si
FURCAS PIERPAOLO	04/09/1969	Si
LUSCI CLAUDIO	03/02/1976	Si
MELONI ENRICO	29/11/1978	Si
MOLINO MATTEO	01/04/1960	Si
MORO GIOVANNI	10/08/1973	Si
PINNA AGOSTINO	08/07/1977	Si

V. Zurru  
 [Signature]

[Signature]

Il Presidente della Commissione spiega ai candidati le modalità di espletamento della prova orale, precisando che la stessa si svolge in locale aperto al pubblico e che, pertanto, chiunque può assistervi.

I candidati sono introdotti singolarmente nel locale d'esame per essere sottoposti alla prova orale. Il Presidente invita i candidati a designare un rappresentante che presenzi al tavolo della Commissione, all'estrazione da parte di un volontario della lettera dell'alfabeto, utilizzando il sistema di generazione di lettere casuale del sito <https://wordwall.net>.

Si offre volontario, con il consenso di tutti i presenti, l'Ing. Furcas Pierpaolo.

Senza che nessuno dei candidati sollevi eccezione, l'Ing. Furcas Pierpaolo, alle ore 11,00, estrae la lettera "V". Si procede, dunque all'audizione partendo dal candidato Benini Nicola.

La prova prosegue seguendo l'ordine alfabetico.

Il risultato della valutazione dei titoli è comunicato a ciascun candidato prima dell'effettuazione della prova orale che si svolge, per tutta la sua durata, alla presenza della Commissione, dell'esaminando e degli altri candidati presenti nell'aula in qualità di testimoni.

Ciascun candidato estrae la busta contenente la domanda relativa al profilo professionale a concorso, ne dà lettura, la sottoscrive e discute l'argomento assegnato.

Ultimata la discussione, ciascun candidato si sottopone alla prova di lingua ed alla prova informatica.

La prova orale si svolge con le modalità descritte per ogni singolo candidato.

Alle ore 13,00 tutti i candidati hanno regolarmente effettuato la prova.

Dopo breve discussione, a ciascun candidato è attribuito dalla Commissione, collegialmente e con voto palese, il seguente punteggio espresso in /20:

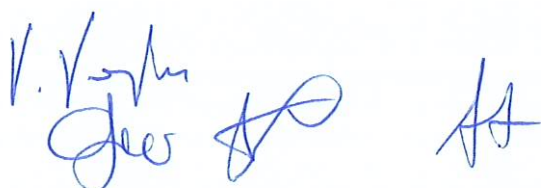
CANDIDATO	DATA NASCITA	DOMANDA TECNICA ESTRATTA	DOMANDA NORMATIVO PROFESSIONALE ESTRATTA	VOTO PROVA ORALE/20	IDONEO/NON IDONEO
BENINI NICOLA	30/03/1983	6	8	17	IDONEO
CARIA FABIO	23/06/1976	4	4	18	IDONEO
FURCAS PIERPAOLO	04/09/1969	5	3	16	IDONEO
LUSCI CLAUDIO	03/02/1976	9	5	17	IDONEO
MELONI ENRICO	29/11/1978	3	1	16	IDONEO
MOLINO MATTEO	01/04/1960	2	7	15	IDONEO
MORO GIOVANNI	10/08/1973	1	9	20	IDONEO
PINNA AGOSTINO	08/07/1977	7	6	14	IDONEO

Tutti i candidati presenti hanno conseguito l'idoneità nella prova di lingua inglese e di informatica.

I risultati della prova orale saranno pubblicati sul sito internet aziendale dell'ARES Sardegna.

La Commissione redige, pertanto, le seguenti graduatorie di merito dei candidati, sulla base del punteggio complessivo determinato sommando quello conseguente alla valutazione dei titoli ai voti conseguiti nelle prove scritta, pratica ed orale; le predette graduatorie sono redatte tenendo conto, altresì, della sede di preferenza indicata da ciascun partecipante al momento della compilazione della domanda di partecipazione:

GRADUATORIA ARES								
pos.	cognome	nome	nato il	titoli	prova scritta/30	prova pratica/30	prova orale/20	totale
1	FURCAS	PIERPAOLO	04/09/1969	6,500	28,000	24,000	16,000	74,500
2	MORO	GIOVANNI	10/08/1973	5,792	22,000	26,000	20,000	73,792
3	MELONI	ENRICO	29/11/1978	3,170	25,000	25,000	16,000	69,170
4	BENINI	NICOLA	30/03/1983	1,278	24,000	24,000	17,000	66,278
5	CARIA	FABIO	23/06/1976	0,167	25,000	22,000	18,000	65,167
6	MOLINO	MATTEO	01/04/1960	3,045	23,000	22,000	15,000	63,045



7	PINNA	AGOSTINO	08/07/1977	3,842	21,000	21,000	14,000	59,842
---	-------	----------	------------	-------	--------	--------	--------	--------

GRADUATORIA ARNAS BROTZU								
pos.	cognome	nome	nato il	titoli	prova scritta/30	prova pratica/30	prova orale/20	totale
1	LUSCI	CLAUDIO	03/02/1976	4,483	29,000	25,000	17,000	75,483

Terminati i lavori, la Commissione trasmette il presente verbale, nonché tutti gli atti del concorso al Direttore della S.C. Ricerca e Selezione del Personale delle Aziende del SSR per i provvedimenti di competenza.

La seduta si chiude alle ore 13,20

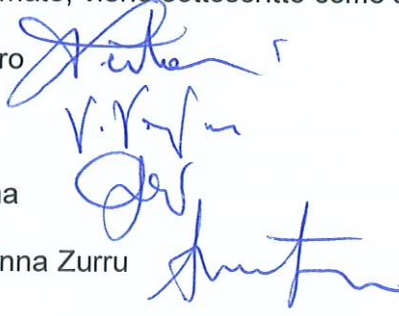
Il presente verbale, letto e confermato, viene sottoscritto come segue:

Presidente: Ing. Testoni Giampiero

Componente: Ing. Vargiu Valerio

Componente: Ing. Liuzzi Giovanna

Segretario supplente: Dott. ssa Anna Zurru



PROFESSOR GAOYONG LUO - R&amp;D MANAGER, SHJ MEDICAL GAS SPECIALISTS, UK

# Machine learning for medical gas systems

SHJ Medical Gas Specialists has developed a real-time machine learning system for optimal operations of medical gas systems, which uses big data analytics with edge and cloud computing to save energy costs.

Compressed air is essential to a wide range of industries and highly specialised applications such as medical gas systems (MGS), where it is a particularly critical resource. Hospitals rely on air compressors and dryers as well as traditional gas alarm panels for a host of functions ranging from facility operation to patient care. However, compressed air is the most expensive service on site, costing many times the price of electricity, and is often generated inefficiently and then subsequently wasted.<sup>1</sup>

This may be attributed to the fact that there is no available technology or method that can be applied to allow real-time monitoring and intelligent control of MGS, particularly the energy-efficient and reliable operation of medical air plant. The current control systems available, which mostly use fixed speed compressors, tend to operate inefficiently and without optimisation.

Research has indicated that significant energy costs can be made through optimisation of both the production facility and system level.<sup>2</sup> However, that can only be achieved by considering the compressed air system as a whole and deciding whether current alarm and monitoring methods can be upgraded to an intelligent system to suit next-generation needs. Enhanced energy efficiency will depend on system automation, which is in the process of undergoing a major transformation.<sup>3</sup>



Advanced computation and communications technologies are reaching such a level of maturity that designers can make dramatic changes in the way they design their automatic control systems. A major shift from dedicated mechanisms to cyber-physical systems means that we are no longer constrained by the mechanical and electrical design of a machine. Instead, machines in which the mechanism's motions are defined by sensors/actuators and control software provide significant opportunities for flexible manufacturing, adaptive throughput, energy management and an increase in machine lifetime value.

The resulting cost savings and competitive advantages are essential as the evolution and convergence of many new technologies - mechatronic systems,

controllers, edge and cloud computing, big data, machine learning and the Internet of Things (IoT) - develop. They provide the basis for increasing the self-awareness of the machine, allowing it to optimise its own performance for given duty cycles, diagnose and compensate for non-catastrophic faults, and coordinate operation with other machines with minimal input from the operator.

The need to modernise MGS through a greater focus on technological innovation to improve reliability and security, to maximise operating profits and productivity, and to minimise energy consumption, has now been established. To meet the emerging challenges and opportunities, developing expertise in data storage, communications, IoT, energy efficiency and healthcare will help to supercharge a compound technological breakthrough to build a new design method. Its implementation is being supported by pioneering work in the prototyping and production of real-time machine learning systems over IoT networks.

These machines are enabled to understand and learn from the data so that by real-time processing of measurement data provided by dedicated sensors installed in the machine, the system can enable autonomous decision making based on online diagnosis. This leads to ever-increasing machine reliability, with the goal of achieving zero defects, together with higher productivity and efficiency.



## Gaoyong Luo

Gaoyong Luo is research and development manager at SHJ Medical Gas Specialists. He is a professor and has been the Field Chair of Electronics Information and Communication Engineering at Guangzhou University. He has a Ph.D. in electrical engineering from Brunel University, UK. He has taught thousands of students and supervised the work of masters and Ph.D. students. His main research interests are in the field of wavelets, artificial intelligence, spread spectrum communications, wireless positioning, remote sensing and audio coding, with expertise in control and modulation theory and applications to automation and communication systems. Dr. Luo has published over 100 referred journal/conference papers and many patents. He is the author of *Wavelets in Engineering Applications*.

### Development of a real-time machine learning system for MGS

At SHJ Medical Gas Specialists, based in Chesham, UK, we have developed a real-time machine learning system for the optimal operation of MGS, utilising a set of emerging IT technologies including 4G/5G, artificial intelligence (AI), the IoT, blockchain and cloud and edge computing. It uses real-time big data analytics to enhance productivity and efficiency and to optimise decision making and performance, creating an opportunity to apply real-time AI techniques for advanced control, management and maintenance by collecting data from sources on the IoT networks.

Qualitative and quantitative data analysis builds a next-generation decision support system that can also action changes to optimise the efficient operation of MGS. This is a new data-driven model that is dramatically changing the landscape of the healthcare sector by providing digital solutions with innovative measures. Experimental results have demonstrated that up to 30 per cent of energy costs can be saved through real-time AI optimisation.

Optimum performance of system operations is achieved by leveraging the trained deep neural network (DNN) with edge computing and distributed cloud over the IoT communication networks, where the sensing capabilities and the computational power are provided by the designed controller, transmitter and distributed cloud to track everything that is relevant to operations.

Through such deep learning and big data analysis, we can develop a knowledge base from which to correct errors and perform focused maintenance procedures without unnecessary interruptions, thus improving efficiency and maximising profitability. It has been shown that the real-time machine learning system can be used to provide fault detection and isolation capabilities and can be integrated within an optimal control framework (trained by AI) to respond to the changing conditions of medical air plants. This optimal controller is enabled to provide its own monitoring capabilities which can be used to identify faults within the process and also within the controller itself.

As discussed previously, compressed air currently costs many times the price of electricity and MGS are often operated inefficiently. IoT and blockchain technologies can be used to modernise medical gas alarms, improve reliability and security and reduce networking costs. Remote monitoring, fault detection and isolation tasks can be performed to achieve the maximum life and efficiency from MGS using fibre-optic/industrial bus or wireless (or both for redundancy), designed and built for real-time data collecting and analysis.

The fibre-optic communication thus has been developed to increase data rates without electromagnetic or radio frequency interference (EMI/RFI), and to provide a cost-effective way to transmit more information with guaranteed safety. The wireless communication network based on self-developed protocol by an ultra-high frequency (UHF) radio frequency (RF) can achieve up to a two kilometre wireless link. With the IoT communication network built, real-time monitoring and intelligent control of MGS can be achieved, so that we can have an eagle-eye view of every event while it is happening.

The IoT networks developed will require greater capacity to support sensors that monitor and control a wide range of industrial processes and equipment, reporting back into a central console. Not only is the IoT driving more bandwidth, it is also driving a consolidation of IT systems to better process valuable production data and enable faster decision making based on this information.

Coupled with emerging technologies such as 4G/5G and blockchain resistant to modification of the data to connect people and business processes, the IoT allows objects to be sensed or controlled remotely across the network. This creates opportunities for more direct integration of the physical world into computer-based systems, and results in improved efficiency, accuracy and economic benefit as well as reduced human intervention.

It also creates an opportunity to improve the efficiency of intelligent MGS by applying machine learning and AI techniques for advanced control, management and maintenance. This allows the upgrade of current systems by

collecting data from all sources on the IoT networks for real-time big data analytics. Such next-generation decision support systems will optimise the efficient use and operations of MGS.

With the development and implementation of remote monitoring and intelligent control of MGS through the integration of advanced data communication technologies for industrial IoT networks with combined edge computing and distributed cloud for machine learning, a new optimal, energy-efficient operation of medical compressed air plant has been developed. Massive data, such as from vibration and acoustic measurements, is remotely collected through the newly-built supervisory control and data acquisition (SCADA) and IoT networks.

The complex processes are modelled and trained by a DNN using multilayer perceptron (MLP) with adaptive learning rate and wavelet activation function. This rapidly identifies network coefficients for minimising energy consumption by Bayesian optimisation with Gaussian processes, and allows higher accuracy of fault detection and prediction (such as leakage), and condition monitoring-based predictive maintenance (using AI algorithms to predict the next failure of a component/machine/system). This leads to a highly efficient and reliable operation of MGS.

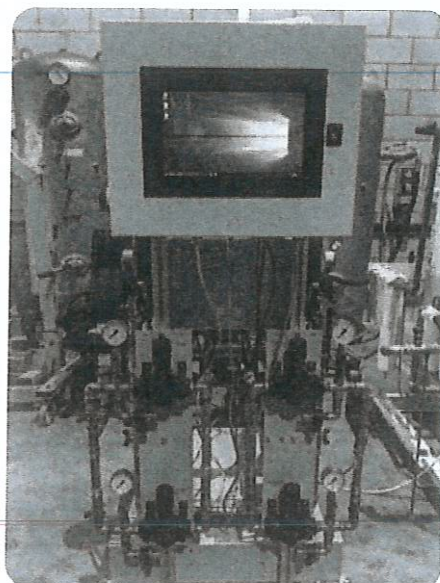
### System Implementation

SHJ has developed and implemented a real-time machine learning system from product design to customised production, through feasibility studies, innovative technologies development and system prototype testing. Using printed circuit boards (PCBs) as machine controllers, signal collectors and transmitters and developing IoT communication networks for real-time monitoring, control and AI optimisation, we have constructed an intelligent plant control and predictive maintenance system for the highly efficient operation of MGS.

It enables remote monitoring and control, risk reduction and shorter response times and provides essential management data for predictive maintenance purposes. This has been achieved through changing the current way of designing, installing and running MGS. The next-generation SCADA and IoT networks and the products and intelligent energy-saving systems developed use a three-level process and data specification framework:

### SCADA and IoT networks with data communication assured by blockchain

- 1 UHF (RF Wireless, product deliverable) to on-site remote monitoring station/tablet PC screen.
- 2 Hardwired (RS485/Optical Fibre,



SHJ's Empower plant control system provides real-time diagnostics, alerts and fault detection on their medical gas plant.