



INDACO®

CESI

Shaping a Better Energy Future

Indaco®

SOFTWARE PARA LA ADQUISICIÓN DE DATOS Y VIGILANCIA AUTOMÁTICA EN APLICACIONES DE MONITOREO ESTRUCTURAL, GEOTÉCNICO Y AMBIENTAL.

© Copyright 2018 by CESI. Todos los derechos reservados. La reproducción parcial de este documento está permitida solo con la autorización escrita de CESI.

1. INTRODUCCIÓN

El paquete de software INDACO® (Integrated Data Collection) es una aplicación desarrollada para lograr la gestión integrada de monitoreo automático y análisis en línea en los ámbitos de control estructural (monumentos históricos, presas, puentes y viaductos, tuberías a presión, edificios), levantamiento geotécnico (áreas afectadas por deslizamientos de tierra, caracterización de sitios), hidrometeorología (embalses y cuencas hidrográficas), monitoreo ambiental (contaminación de acuíferos, parámetros de control de contaminación de vertederos) y en todos los ámbitos donde es necesario un control especialista permanente (por ejemplo: sistemas de monitoreo de algunas líneas de alta tensión con la finalidad de optimizar la transmisión de electricidad).

Los fenómenos que se pueden controlar a través del software INDACO® pueden ser:

- estáticos o casi estáticos, como aquellos que presentan una variación lenta en el tiempo que puede controlarse completamente con tasas de medición desde cada 4-6 horas (como, por ejemplo, en el caso de la deformación del concreto debido a la temperatura) hasta 10 por minuto (medidor de nivel de cuenca, sensores de fuga, etc.);
- variaciones dinámicas de media velocidad, con tasas de medición que varían desde unas pocas docenas hasta varios cientos de lecturas por segundo.

La principal característica del software INDACO® es la posibilidad de interactuar con una gran cantidad de tipologías de unidades de adquisición de datos (data logger) conectadas a sensores en campo. CESI ha desarrollado completamente en sus laboratorios los drivers de comunicación y gestión (por lo tanto, CESI tiene el 100% de control del código fuente), utilizando las técnicas de programación más avanzadas disponibles en el mercado (ActiveX, OPC, DLL, .NET, etc.).

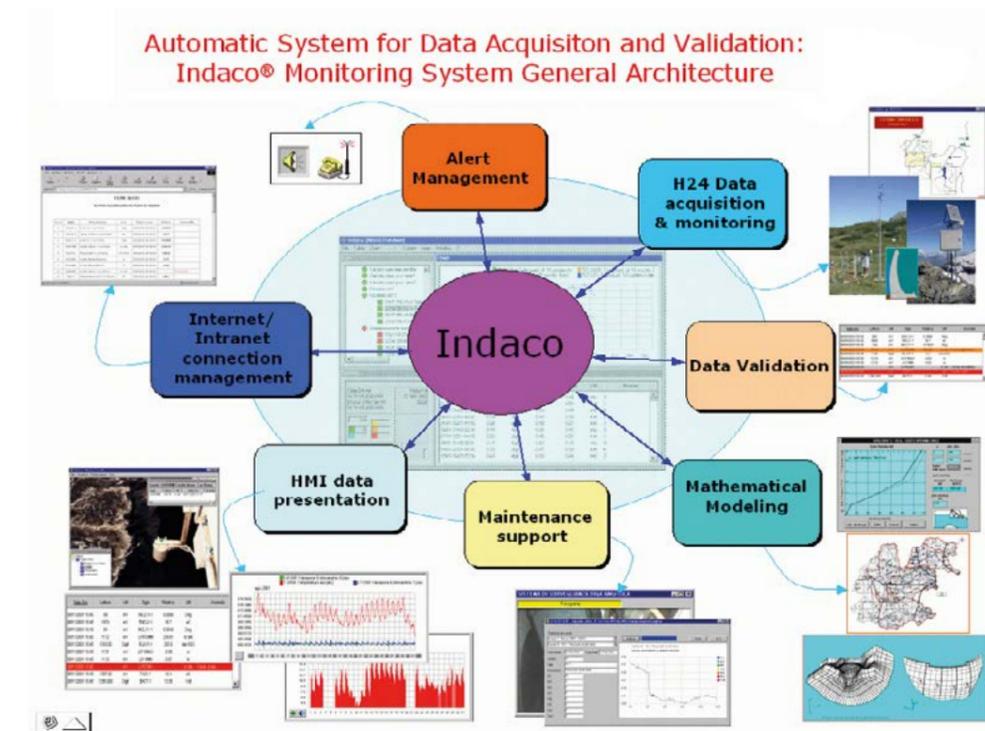
INDACO® tiene en cuenta de más de 30 años de experiencia y know-how de CESI en el monitoreo estructural, geotécnico y ambiental. La primera versión de INDACO® se lanzó en abril de 1986.

INDACO® se basa en una estructura modular que permite la ejecución de todos los programas para cada sistema de monitoreo. Es posible personalizar los algoritmos de post-procesamiento de los datos para realizar modelos matemáticos específicos para el análisis del comportamiento de las estructuras/áreas bajo observación. El programa es compatible con Win32/Win64, capaz de integrarse con todos los recursos de Microsoft Windows tales como impresoras, puertos de comunicación, acceso remoto, etc. La arquitectura de INDACO® es de tipología cliente-servidor, con conexión estándar basada en TCP/IP y por lo tanto particularmente adecuada para la instalación en la red LAN/WAN/VPN.

INDACO® administra los datos de medición y sus configuraciones accediendo a sus archivos a través de una red LAN/WAN/VPN. INDACO® puede exportar los datos/eventos adquiridos (como alarmas) en muchos tipos de bases de datos externas (SQL Server, Oracle, Microsoft Access, Microsoft Excel, Midas, Mistral, etc.).

2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

INDACO® proporciona las actividades necesarias para el manejo adecuado y eficiente de los diferentes procedimientos en el proceso de monitoreo: visualización, almacenamiento, alarmas, redacción de informes y acceso a datos adquiridos.



Las características principales de INDACO® son las siguientes:

- Adquisición y monitoreo continuo:
 - adquisición, recuperación, validación y procesamiento de mediciones;
 - procesamiento de datos dedicado (control en línea con el cálculo de modelos matemáticos y comparación con datos de monitoreo);
- gestión de alertas y gestión de alertas de fallas instrumentales, anomalías del sistema o alarmas estructurales;
- monitoreo keep-alive;
- Activación automática de las aplicaciones
- Interfaz multi-idioma, protección con contraseña para control de acceso:
 - presentación de datos a través de tablas y gráficos;
 - vista sinóptica del sistema, sensores y mediciones adquiridas;
 - colección de imágenes de video vigilancia;
- Configuración completa del sistema;
- Transferencia y almacenamiento de datos:
 - mediciones automáticas, notas y mediciones manuales tomadas usando un PDA un teléfono inteligente;
 - datos de registradores sísmicos;
 - exportación de medidas a sistemas externos;
 - arquitectura cliente/servidor a través de Intranet/Internet/PSTN;
- Arquitectura escalable y modular;
- Asistencia remota.

2.1. MONITOREO CONTINUO Y KEEP-ALIVE

La plataforma de supervisión de INDACO® se ha diseñado específicamente para garantizar un funcionamiento continuo de 24 horas al día, 365 días al año sin intervención de operadores externos. INDACO® incluye un monitoreo keep-alive para verificar si está en funcionamiento.

2.2. ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA

WPalert es una herramienta de INDACO® para monitorear y reiniciar automáticamente los módulos si están cerrados o fallan, para que se reestablezcan las funcionalidades normales del sistema.

El software de supervisión proporciona, de acuerdo con operaciones totalmente automáticas (auto-start), la restauración completa de las funciones operativas originales después de un reinicio del sistema debido, por ejemplo, a falta de energía eléctrica o algún error irreparable del programa.

En caso de falla del software de supervisión, el módulo de vigilancia ("watch-dog") puede, de acuerdo con específicas frecuencias configurables, evaluar el correcto funcionamiento del software de supervisión y llevar a cabo todos los procedimientos para el apagado normal y completo de la computadora (y dispositivos) de supervisión y realizar un reinicio completo del sistema. Cada acción del programa se registra correctamente (fecha, hora, tipo de intervención y caso) en archivos de registro específicos.

2.3. ADQUISICIÓN, VALIDACIÓN Y ELABORACIONES ESPECIALES

INDACO® opera y controla un gran número de tipologías de unidades de adquisición de datos (actualmente más de 100 tipos diferentes de equipos como registradores de datos (data logger), PLC, sistemas de adquisición de datos, Servidor OPC estándar, etc.).

Para poder utilizar INDACO® con una nueva unidad de adquisición no incluida en la lista de unidades de adquisición de datos disponibles, CESI puede desarrollar un nuevo driver de comunicación que se integra fácilmente en el sistema.

INDACO® puede programar ciclos de medición para todos o para un subconjunto de los transductores configurados en base a diferentes criterios de activación como por ejemplo los siguientes:

- en intervalos de tiempo preestablecidos o de manera periódica;
- manualmente, a petición del usuario;
- en caso de ocurrencia de eventos de alarma.

El software garantiza la recuperación, validación y post-procesamiento de los datos de medición recopilados por las unidades de adquisición remotas.

La validación es un método utilizado para limpiar líneas de tendencia con lecturas de sensor afectadas por ruido o picos que están claramente fuera del rango normal de las mediciones.

Cada medición adquirida en terreno se filtra mediante una serie de validaciones diseñadas para establecer su confiabilidad, incluida la validación instrumental, la validación de ingeniería, la validación de la tasa de variación y otros criterios de validación específicos de cada planta.

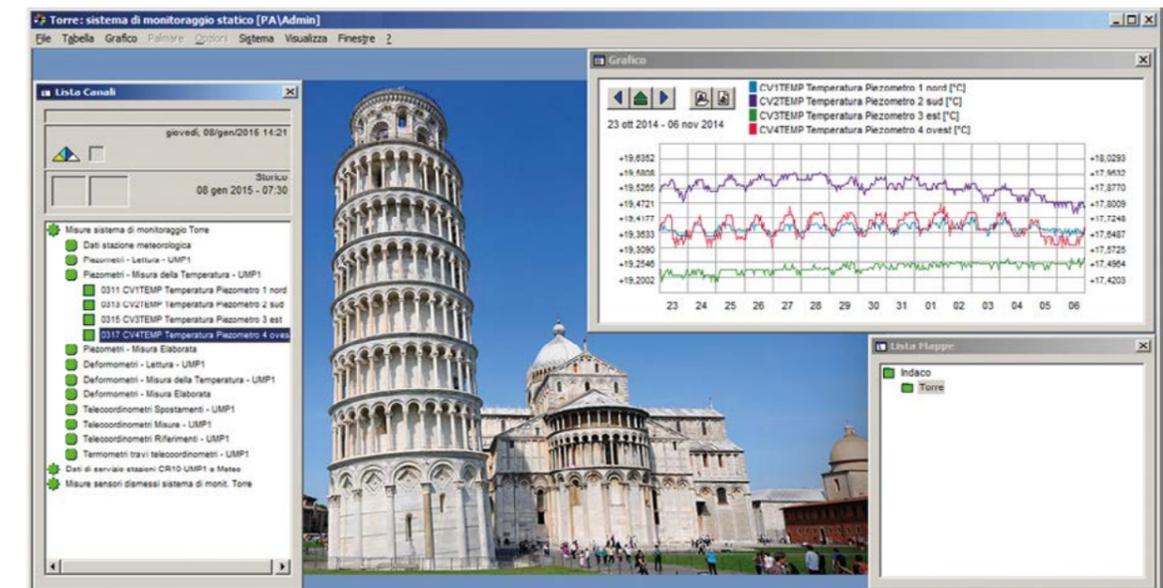
Cualquier mal funcionamiento y alarma se registra y almacena en la base de datos.

Se aplican a las mediciones criterios de validación como los siguientes:

- análisis de confiabilidad de los instrumentos (validación instrumental);
- fórmulas de elaboración, cálculo del valor promedio, parámetros estadísticos, etc. (conversión en unidades de ingeniería);
- análisis de rango de umbral, tasa de variación, datos de dispersión, etc. (validación de la medición).

Se aplican a las medidas elaboraciones complejas como las siguientes:

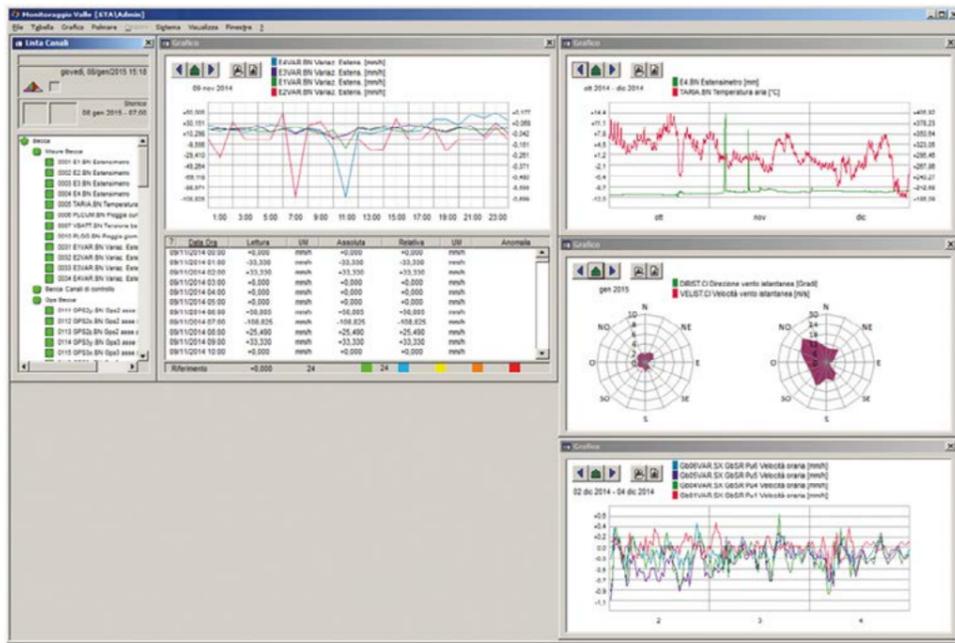
- cálculo del promedio en un período;
- cálculo del máximo y mínimo en un período;
- cálculo de parámetros estadísticos;
- cálculo de la tasa de variación del fenómeno;
- cálculo de pronóstico y modelo estadístico;
- cálculo de cantidades físicas especiales (pluviometría, etc.);
- cálculo de parámetros especiales (deformaciones físicas, etc.);
- aplicación de algoritmos matemáticos específicos.



2.4. INTERFAZ DE USUARIO

INDACO® realiza todas las funcionalidades relacionadas con la supervisión del sistema de monitoreo, control del sistema, presentación de datos en gráficos y tablas y generación de informes periódicos. El usuario puede personalizar las páginas de presentación de datos.

INDACO® les permite a los usuarios un acceso seguro a sus datos; se puede configurar para permitir un acceso total o limitado a clientes y usuarios. INDACO® supervisa la actualización de los datos y envía alarmas si los datos no se actualizan, lo que indica pérdida de comunicaciones del registrador de datos, falta de energía o cualquier otra falla a lo largo de la cadena de transmisión.



Los últimos datos se pueden ver en una sola página o en páginas de varios niveles, con imágenes de fondo, para ofrecer a los usuarios una visión general clara de todos los datos adquiridos; los últimos datos adquiridos de cada variable se pueden indicar con un color de fondo. INDACO® permite la gestión de la interfaz de usuario (HMI) para presentar mapas sinópticos con representación en tiempo real de todos los datos de medición adquiridos (incluidas las tendencias históricas en función del tiempo) junto con el estado operativo de cada componente.

A través de mapas específicamente digitalizados, INDACO® proporciona una representación gráfica de la planta o área o territorio para:

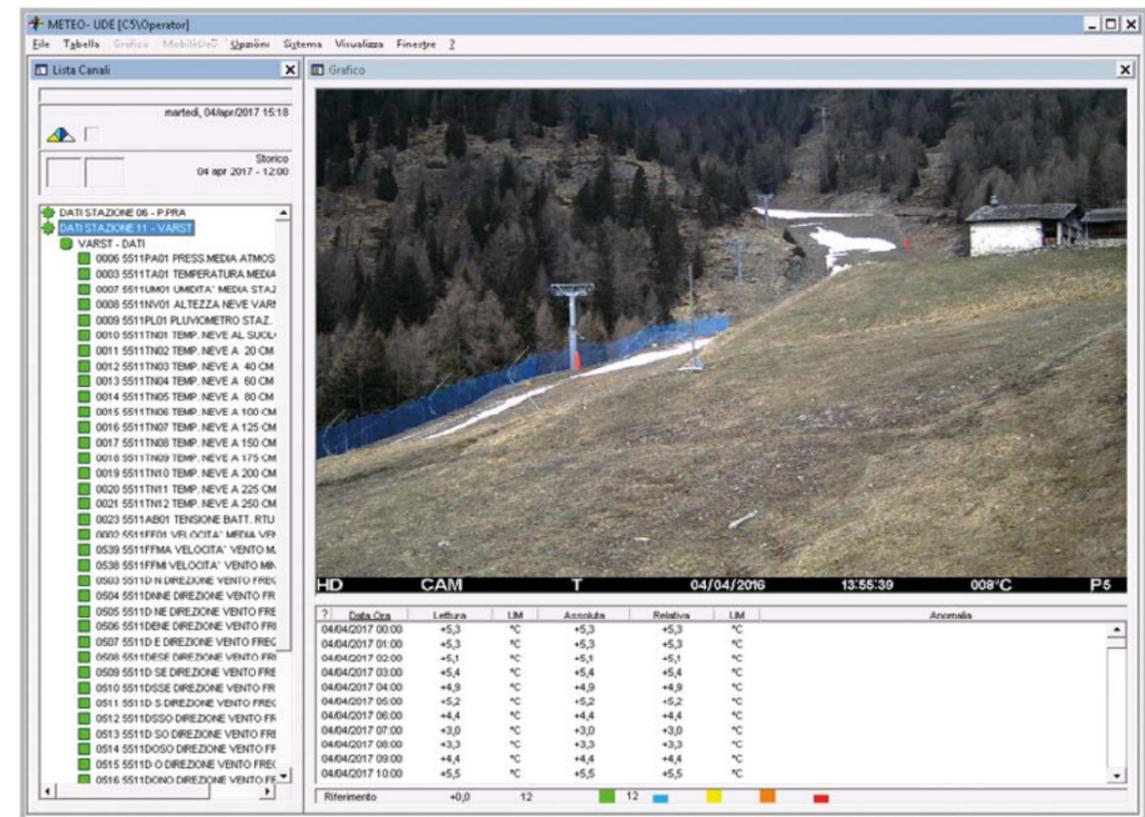
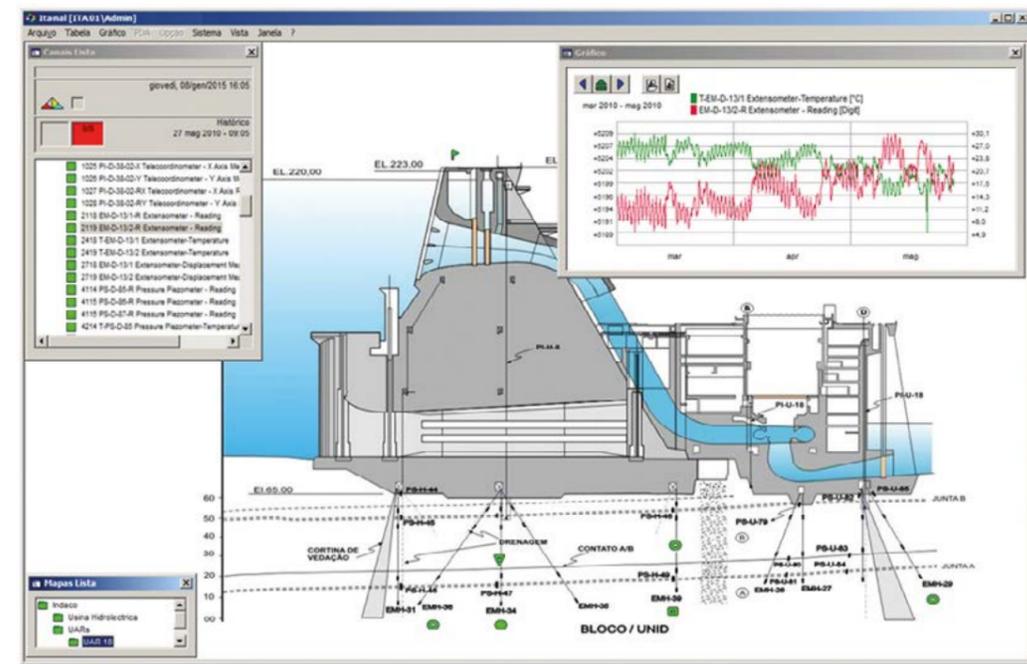
- identificar las ubicaciones de los elementos del sistema de monitoreo (periféricos, puntos de medición, etc.);
- mostrar en el mapa los datos procesados para cada punto de medición configurado;
- dibujar un diagrama que muestre el comportamiento de las medidas asociadas con cada punto seleccionado.

Todas las imágenes recopiladas de las cámaras mediante el sistema de video vigilancia se pueden mostrar automáticamente en secuencia para visualizar las imágenes en el sitio en INDACO®.

2.5. GESTIÓN DE ALARMAS

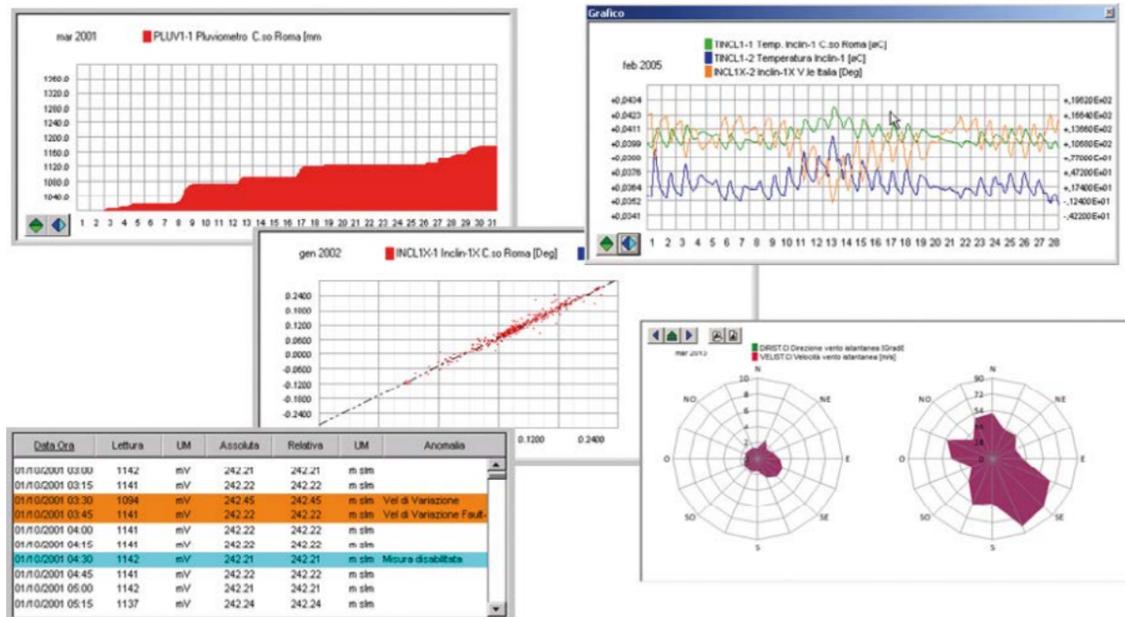
INDACO® proporciona mediante la interfaz de usuario una gestión completa de alarmas como:

- lista de alarmas generadas;
- funciones para el reconocimiento de alarmas;
- configuración completa de alarmas y criterios;
- archivos históricos de registros;
- envío automático de SMS en caso de situaciones de alerta/alerta temprana.



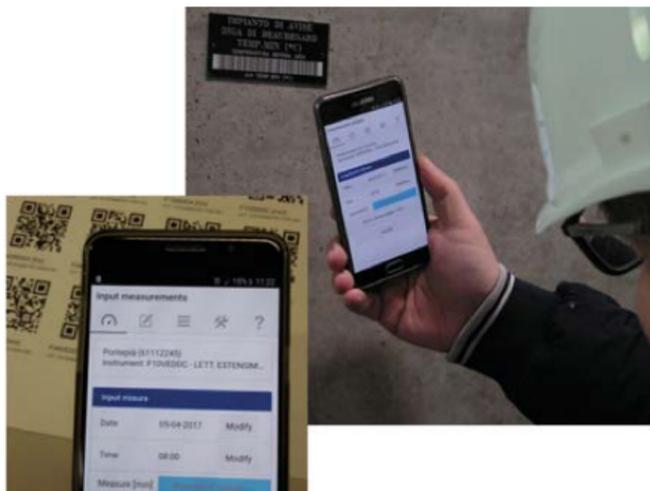
2.6. GRÁFICOS Y LÍNEAS DE TENDENCIA

Para permitir el monitoreo y análisis del sistema por parte del operador, INDACO® ofrece varias opciones de visualización. Los datos se pueden presentar a través de tablas y varios tipos de gráficos (gráficos históricos, gráficos de desplazamiento y x-y, gráficos de radar y polares, datos de vibración y mucho más). INDACO® produce diagramas con tendencias gráficas con hasta 4 curvas diferentes incluidas para cada diagrama.



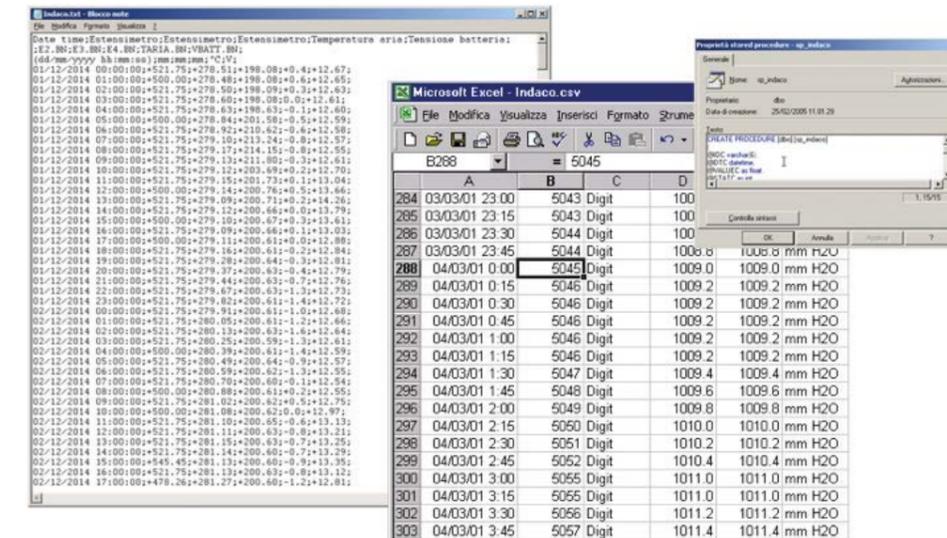
2.7. ENTRADA MANUAL DE NOTAS Y MEDIDAS

INDACO® permite ingresar manualmente lecturas y notas del sensor a través de la interfaz de usuario y los archivos de datos; se pueden agregar y editar nuevas mediciones. Las notas son útiles para mantener un sistema de diario añadiendo texto; el usuario puede ingresar el texto de mantenimiento a través de la interfaz de usuario. Las notas y los datos manuales son recopilados por los operadores mediante un PDA (Asistente Digital Personal) Windows Mobile o un teléfono inteligente Android con MADAM (una aplicación CESI).



2.8. EXPORTACIÓN A SISTEMAS EXTERNOS

INDACO® puede exportar medidas a sistemas externos en muchos formatos de datos populares como CSV, XML, Microsoft Excel, etc.



2.9. GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

Se definen máscaras de configuración específicas para la configuración de los parámetros del sistema; el operador define constantes y fórmulas asociadas con los transductores y ciclos automatizados del programa de medición. La configuración se gestiona localmente y se distribuye de forma remota a través de una conexión LAN/WAN/VPN o telefónica.

La configuración del sistema es fácil de usar y está protegida con contraseña según los diferentes niveles de acceso de los usuarios. Los procedimientos administran todos los parámetros del sistema (canales, grupos, trabajos, etc.).

Todos los cambios en la configuración del sistema se almacenan en un archivo de registro.

Los procedimientos de configuración/personalización permiten la edición de todos los parámetros de cada elemento (registradores de datos, umbrales de advertencia/falla y alarmas, tiempo de espera de comunicación, parámetros de la unidad de adquisición de datos, etc.); el usuario puede habilitar/deshabilitar las funciones y los horarios de programación de los ciclos de adquisición de datos del sistema.

2.10. TRANSFERENCIA Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

INDACO® administra la configuración del sistema, el estado operativo, las mediciones automáticas y manuales en una base de datos binaria patentada.

INDACO® almacena en la base de datos y transfiere en una red también los eventos sísmicos y las imágenes de video vigilancia generadas por sistemas externos.

Los datos se transfieren a través de la arquitectura cliente-servidor a través de una conexión estándar basada en TCP/IP en una red LAN/WAN/VPN.

INDACO® exporta a DBMS relacionales, como SQL Server, Oracle, etc., mediante direccionamiento IP.

2.11. SOPORTE MULTI-IDIOMA

INDACO® permite configurar su interfaz de usuario en varios idiomas. El usuario puede seleccionar el idioma utilizado para presentar cada página de la pantalla (teclas de función y descripciones relacionadas).

Los idiomas disponibles actualmente son: italiano, inglés, portugués y español.

2.12. ASISTENCIA REMOTA

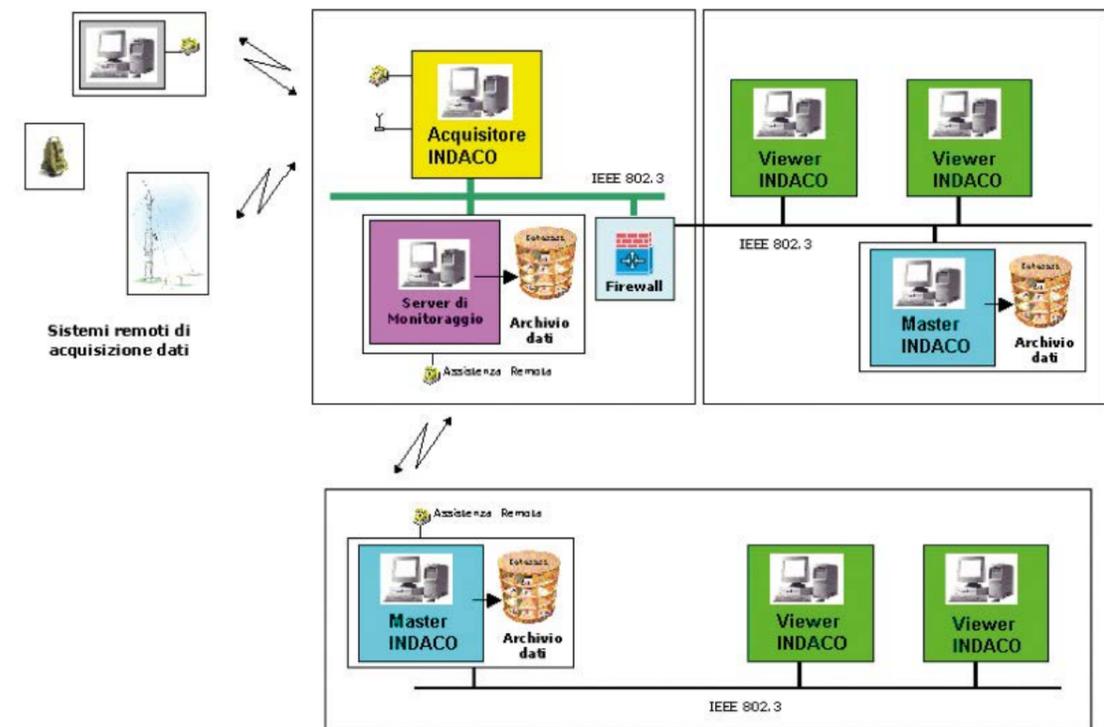
Para permitir al operador llevar a cabo actividades de mantenimiento remoto (por ejemplo, para restablecer las condiciones normales de funcionamiento o identificar las causas de cualquier mal funcionamiento), INDACO® puede gestionar el sistema remoto a través de una línea telefónica PSTN o de una conexión intranet/internet/VPN por Microsoft Remote Desktop, VNC, TeamViewer, etc.

3. ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR

Un sistema de monitoreo es un conjunto de elementos hardware/software (sistema de adquisición de datos, bases de datos, RTU, módem, firewall, etc.) controlados y administrados por INDACO®. INDACO® es un modelo de arquitectura cliente-servidor de tres niveles, lo que permite mejorar la modularidad y la escalabilidad. INDACO® admite desde pequeños proyectos con solo unos pocos registradores de datos hasta grandes proyectos con cientos de registradores de datos y miles de etiquetas. INDACO® suministra la adquisición local y la distribución remota segura de datos instrumentales. Un sistema de monitoreo típico es un conjunto de configuraciones de la aplicación INDACO® de acuerdo con la tipología de sistema requerida.

La modularidad de INDACO® ofrece las siguientes configuraciones:

- INDACO® Acquisitore: sistema de monitoreo continuo (24 horas al día, 365 días al año) para la adquisición de datos de terreno, validación y procesamiento de datos, análisis de alarmas, almacenamiento de datos y transmisión de mediciones. Para operar, se requiere una clave de protección hardware o software instalada en la computadora.
- INDACO® Master: un sistema de monitoreo remoto utilizado para controlar, recuperar desde el sistema de adquisición y almacenar los datos adquiridos en una réplica local de la base de datos. El sistema puede mostrar los datos localmente en tablas y gráficos, modificar la configuración e iniciar una adquisición extemporánea en terreno por control remoto. INDACO® Master puede configurarse para administrar un sistema de monitoreo remoto; la conexión puede ser permanente o temporal.
- INDACO® Viewer: un sistema de monitoreo remoto sin una réplica local de la base de datos. El sistema puede mostrar datos de forma remota en tablas y gráficos, modificar la configuración e iniciar una adquisición extemporánea en terreno mediante un sistema remoto. La conexión a través de la red IP puede ser permanente o temporal.



4. APLICACIONES

INDACO® (Integrated DATA COllection) ha sido desarrollado para la adquisición de datos y el monitoreo de redes instrumentales para:

- Monitoreo de presas;
- Defensa ambiental;
- Gestión de recursos hídricos;
- Caracterización de zonas contaminadas;
- Seguridad de edificios existentes;
- Protección y valorización del patrimonio histórico y arquitectónico;
- Plan y verificación de nuevas estructuras.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Número máximo de Unidades de adquisición remota: 1.000. Número máximo de canales de adquisición: 10.000. INDACO® puede instalarse en Windows XP, Windows 7, 8 y 10 y Windows Server 2008/2012 (incluso utilizando tecnología de máquina virtual).

Se brinda soporte completo para los sistemas operativos de 32 bits y 64 bits. INDACO® puede funcionar como un servicio.

6. REFERENCIAS

INDACO® ha sido instalado en más de 200 sistemas de monitoreo.

6.1. SISTEMAS MONUMENTALES

Sistema	Tipología
Torre di Pisa Pisa	Estática y dinámica
Cattedrale di S. Maria del Fiore (Duomo) Firencia	Estática
Cenacolo Vinciano Milán	Estática
Basilica di S. Marco Venecia	Estática
Campanile di S. Marco Venecia	Estática
Cappella della S. Sindone Palazzo Reale Turín	Estática y dinámica
Duomo di Pavia	Estática
Cappelle Medicee Firencia	Estática
Loggia dei Lanzi Firencia	Estática
Torre civica Ravenna	Estática
Cattedrale di Noto Siracusa	Estática
Ara Pacis Roma	Estática
Basilica di S. Francesco d'Assisi Assisi	Estática y dinámica
Centrale di Trezzo Trezzo (MI)	Estática
Catedral de Ciudad de México México	Estática
Palacio Nacional de Ciudad de México México	Estática

6.2. SISTEMAS DE PRESAS

Ciente	Número de sistemas
ENEL National Board for Electricity Italy	≈70
ALPERIA	≈14
EDISON	≈12
HDE	≈11
A2A	≈22
Consorzio Iside	≈20
Otros Italy	≈40
EGAT (Electricity Generating Authority of Thailand) Thailand	1
Itaipú Binacional (Brasil - Paraguay)	1
Varios (Polonia, Bosnia, Croacia etc.)	≈5

6.3. SISTEMAS DE MONITOREO GEOTÉCNICO, HIDROLÓGICO Y METEOROLÓGICO

Ciente	Tipología
Regione Autonoma Valle d'Aosta	5 derrumbes
ARPA Piemonte / AEM Torino	Derrumbe "Rosone"
ARPA Lombardia	Derrumbes en Valtellina (Val Pola, Ruinon, etc.) e hidrometeorología
Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A.	Derrumbes de Darfo, Petacciato y Vasto
Provincia di Pavia	Cuenca del río Ticino
Esercito Italiano	65 estaciones nieve-meteorológicas (red italiana de los Alpes)
ENEL	Sistema de monitoreo hidrológico del río Tevere
Monterosa 2000	Sistema de datos anemométricos del Monterosa

7. MARCA REGISTRADA

El producto INDACO® es una marca registrada de Asmes, Trademark of CESI.



Trademark of **CESI**

Para mayores informaciones:

Contacto técnico
Luigi Lecchi
 email: luigi.lecchi@cesi.it
 tél: +39 02 - 21257218

Contacto comercial
Gladys Narvaez
 email: gladys.narvaez@cesi.it
 tél: +56 934 175 718



Shaping a Better Energy Future

CESI SpA

Via Rubattino, 54
I-20134 Milán - Italia
Ph +39 02 21251
Fax +39 02 21255440
info@cesi.it

CESI S.p.A. - Agencia en Chile

Raul Labbé, 12613
Lo Barnechea, Santiago - Chile
Ph +56 934 175 718

CESI Middle East FZE

Building 5WA - Office 326
Dubai Airport Freezone - Dubai
Emiratos Árabes Unidos
Ph +971 4 2602 340
Fax +971 4 2602 342
info-me@cesi.it - www.cesi.ae

CESI do Brasil Consultoria Ltda

Rua de Assembléia, 10 - Sala 2301 - Centro
CEP 20011-000 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Ph +55 21 2507 4688
Fax +55 21 2507 4514
info-br@cesi.it - www.cesi.br.com

IPH GmbH

Landsberger Allee, 378a
D-12681 Berlin - Alemania
Ph +49 (0) 30 5 4960 100
Fax +49 (0) 30 5 4960 122
info-iph@cesi.it

Chemical Laboratories

Via Nino Brixio, 39
29121 - Plasencia - Italia
Ph +39 (0) 0523 6841
Fax +39 0523 684387

FGH Engineering & Test GmbH

Hallenweg, 40
D-68219 Mannheim - Alemania
Ph +49 (0) 621 8047 0
Fax +49 (0) 621 8047 111
info-fgh@cesi.it

CESI USA Inc.

2200 Pennsylvania Ave NW
4th Floor East Tower
Washington DC 20037 - Estados Unidos
Ph +1 202 507 5729

Static & Dynamic Testing Laboratories

Via Pastrengo, 9
24068 - Seriate (BG) - Italia
Ph +39 035 55771 | +971 42602 340
Fax 39 035 55771999 | +971 42602 342

KEMA Labs – Arnhem

Klingelbeekseweg 195
6812 DE Arnhem - Holanda

KEMA Labs – Prague

Podnikatelská 547
190 11 Prague 9 – Běchovice
Republica Checa

KEMA Labs – Chalfont

LLC - 4379 County Line Road
Chalfont - PA 18914 - Estados Unidos