



LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS


CLEAR VISION SOUND STRATEGIES SOLID PERFORMANCE

Misura della temperatura all'infrarosso

Paolo Arrichiello

Associazione Italiana Strumentisti
ISA Italy Section

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM




LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

CHI SIAMO

- Fondata nel 1947 a Sheffield da Tom Land
- Specializzati in...
 - Land Infrared Division**
 - Misura temperatura ad infrarossi
 - Land Combustion Division**
 - Monitoraggio emissioni e controllo efficienza combustione

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

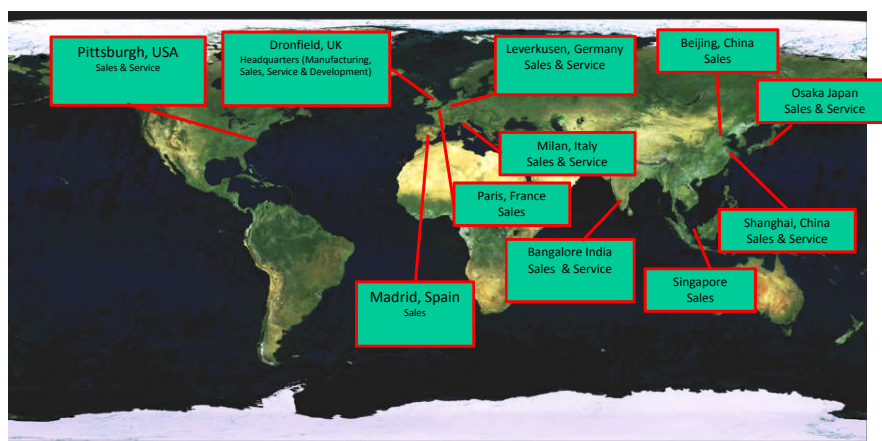
LA NOSTRA SEDE

▪ LAND SEDE CENTRALE DRONFIELD UK

- R&D, produzione, calibrazioni e riparazioni
- Laboratorio di taratura accreditato UKAS
- Sistemi di gestione della qualità ISO 9001
- Fabbrica certificata IEC-Ex
- Verifiche annuali di SIRA e Lloyds
- Progettazione di software e hardware



AMETEK LAND – A GLOBAL PRESENCE



**LAND**
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

- **NEL GRUPPO AMETEK DAL 2006**

- **AMETEK**
 - Produttore mondiale di strumentazione
 - Fatturato annuo medio \$3.6 miliardi
 - 15.000 dipendenti
 - Più di 120 siti produttivi
 - In più di 30 paesi nel mondo

- **AMETEK costituito da 2 gruppi operativi:**
 - Electronic Instruments – produzione di strumentazione di alto livello per monitoraggio, prova, calibrazione e visualizzazione nei settori del controllo di processo, aerospaziale, energia e industria
 - Electromechanical – fornitura di connessioni elettriche, motori elettrici e sistemi per le tecnologie del vuoto, dell'aspirazione e altre dedicate

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

**LAND**
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

Teoria della misura di temperatura con strumenti I.R.



WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM




Perché misurare la temperatura?

Per la maggior parte dei processi produttivi, la temperatura è una variabile molto importante da misurare e tenere sotto controllo:

- Processi produttivi sempre in condizioni ottimali di funzionamento
- Migliore qualità del prodotto
- Aumento della produttività
- Importanti informazioni per la manutenzione preventiva
- IMPIANTI PIU' SICURI

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM



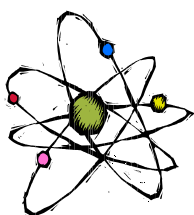
Vantaggi della misura di temperatura I.R senza contatto

- L'oggetto è inaccessibile
- L'oggetto è in movimento
- Possibile contaminazione o danneggiamento con sensore a contatto
- La misura a contatto non è possibile a causa di temperature estremamente alte o superfici elettricamente attiva

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

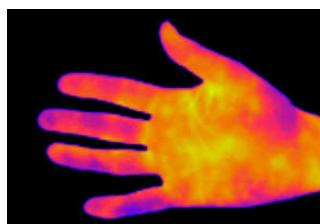
■ Il concetto di temperatura

- La temperatura è la proprietà fisica di un sistema che noi percepiamo come caldo o freddo
- Essa è definita come l'energia media dei moti delle particelle che costituiscono una sostanza
- All' aumento della temperatura corrisponde un aumento dell'energia e del moto delle particelle



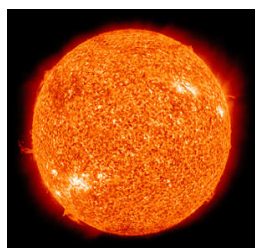
■ Radiazione termica

- Ciò che percepiamo come calore da un oggetto è la sua radiazione termica
- La radiazione termica è la radiazione elettromagnetica emessa dalla superficie di un oggetto e dipende dalla temperatura
- La radiazione termica si genera quando il calore prodotto dal movimento di particelle cariche all'interno degli atomi è convertito in radiazione elettromagnetica

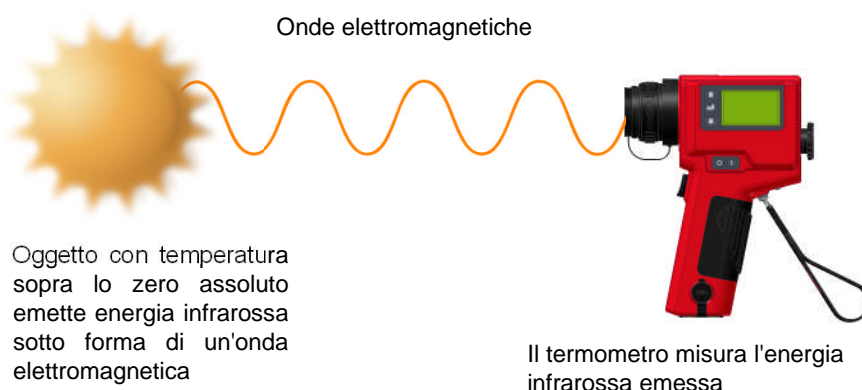


▪ **Energia emessa da un oggetto riscaldato**

- Qualsiasi oggetto la cui temperatura è superiore allo zero assoluto (-273°C) irradia energia infrarossa nella forma di un'onda elettromagnetica.



▪ **Misurazione della temperatura con termometro I.R.**

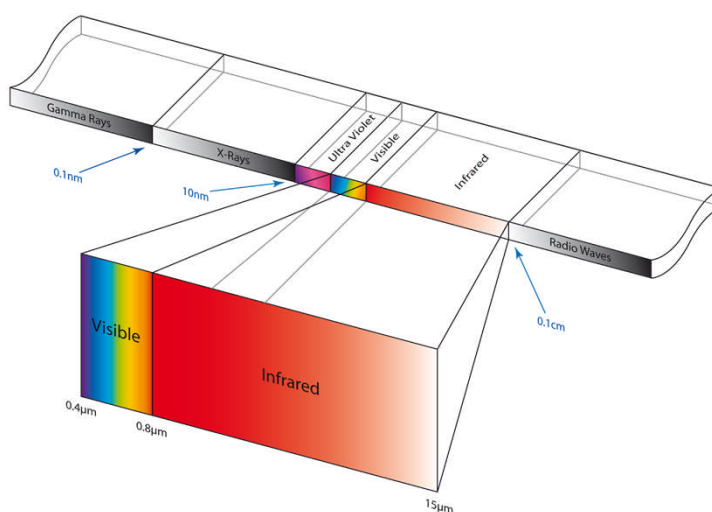


▪ Esempi di emissioni elettromagnetiche

	Typical Wavelength (λ)	Source	Detector
Gamma Rays	10^{-12}m	Radioactive substances e.g. uranium	Geiger Muller tube
X-Rays	10^{-10}m	X-Ray tube	Photographic film
Ultra Violet	10^{-8}m	Sun, mercury vapour tubes, sparks.	Skin (sun tan) Makes fluorescent substances glow
Visible	$5 \times 10^{-7}\text{m}$	Sun, hot objects.	Eyes, photographic film
Infrared	10^{-5}m	Sun, any object above absolute zero.	Focal Plane Array Detectors, skin
Radio	10^{-3} to 10^3 m (1mm to 1km)	Microwave ovens, radar, television and radio transmitters.	Radio or television antenna

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

▪ Lo spettro elettromagnetico



WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

▪ **Assorbimento, trasmissione, e riflessione**

$(t) + (a) + (r) = 1$

Energia trasmessa (t)

Energia incidente da sorgente di calore

Energia assorbita (a)

Energia riflessa (r)

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

▪ **Perfetto emettitore di infrarossi (Corpo Nero)**

Energia irradiata = 100%


Energia trasmessa (t) = 0%

Energia incidente da sorgente di calore

Energia assorbita (a) = 100%

Energia riflessa (r) = 0%

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM




▪ Emissività

Il valore di Emissività di un oggetto è l'espressione della sua capacità di irradiare energia infrarossa.

Emissività è data dal rapporto tra l'energia emessa dall'oggetto rispetto a un emettitore ideale (corpo nero) alla stessa temperatura.

$$\text{Emissivity } \epsilon = \frac{\text{Radiation Emitted by target object at Temperature (T)}}{\text{Radiation Emitted by a Black Body at Temperature (T)}}$$

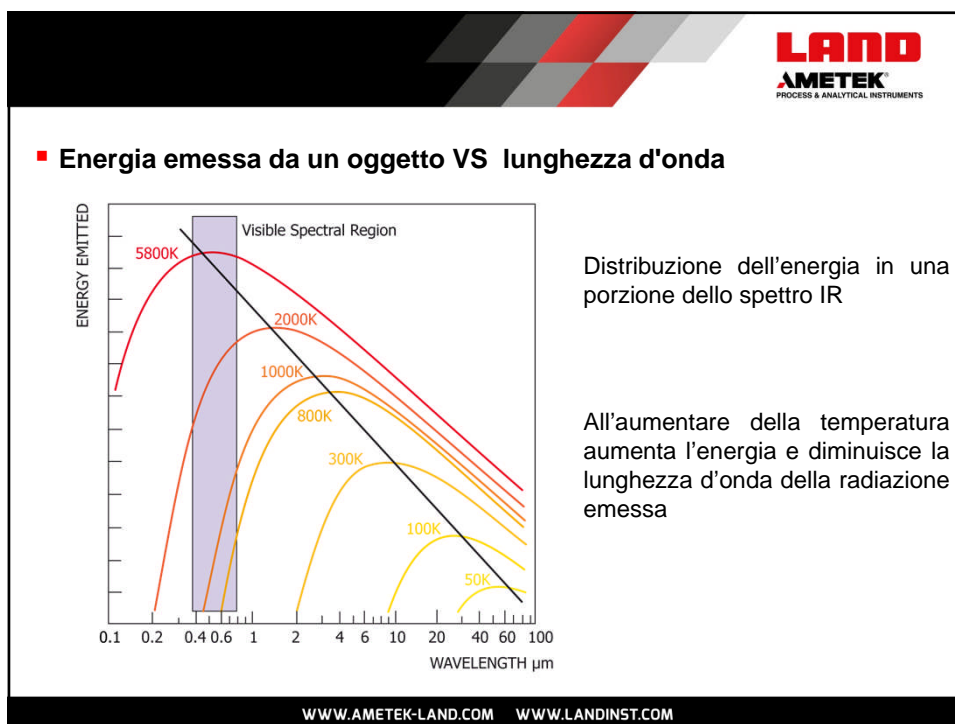
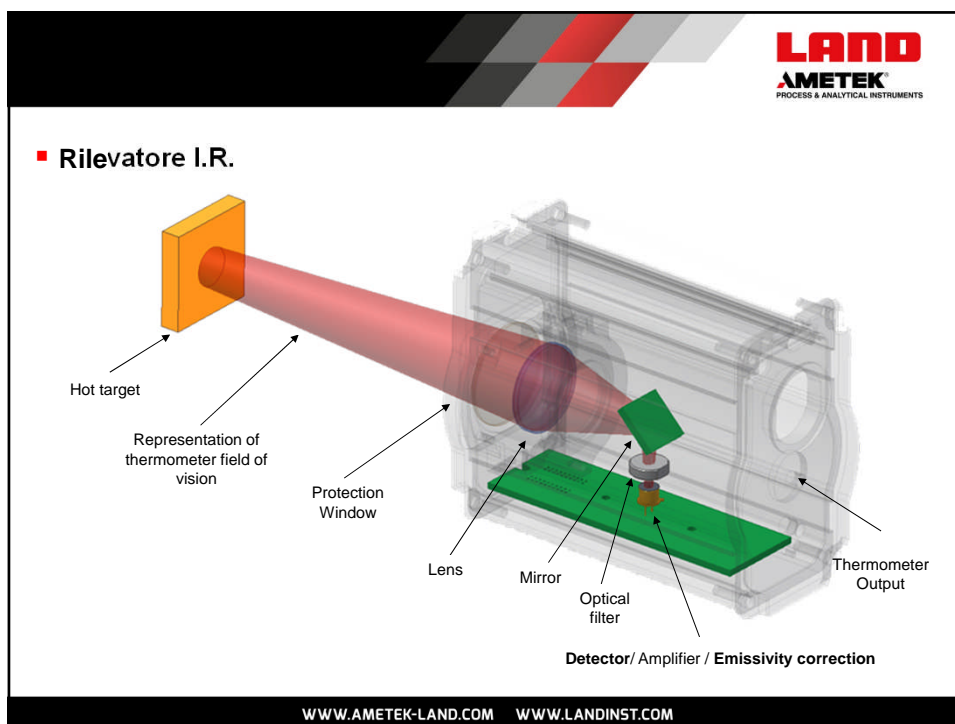
WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

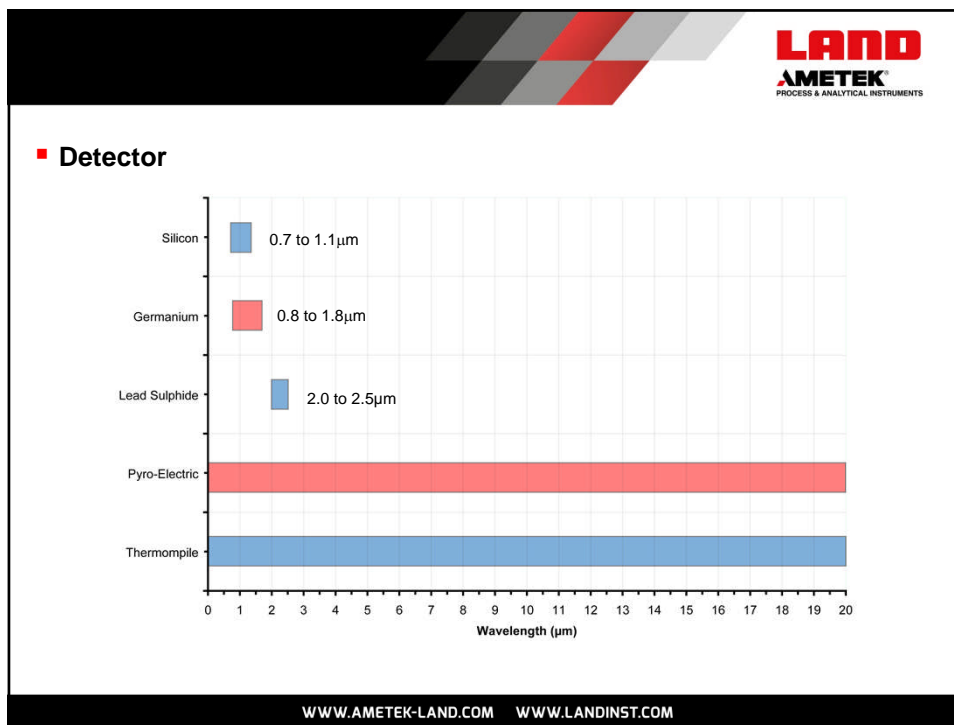


▪ Valori di Emissivà

Material2	Emissività a 1µm
Acciaio non ossidato	0.35
Acciaio ossidato	0.85
Alluminio non ossidato	0.13
Alluminio non ossidato	0.4
Rame non ossidato	0.06
Rame ossidato	0.8
Mattone	0.8
Asfalto	0.85
Amianto	0.9


WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM





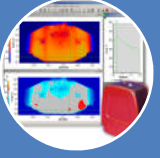
LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

▪ **STRUMENTI PER LA MISURA DI TEMPERATURA I.R.**



Soluzioni per la misura puntuale

- Termometri IR (Pirometri)
- Portatili
- Fissi
- Applicazioni dedicate



Soluzioni per mappatura termica

- Mappatura termica
- Scanner
- Termocamere fisse
- Applicazioni dedicate

← →

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM



▪ **SOLUZIONI MISURA PUNTUALE**

Pirometri portatili

- Misure da 0°C a 3.000°C
- Registrazione dei dati e scarico su PC
- Differenti sensori per diverse applicazioni



Pirometri Fissi

- Monitoraggio in continuo
- Ambienti ostili
- Differenti interfacce verso il processo



WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM



▪ **SOLUZIONI MISURA PUNTUALE APPLICAZIONI TIPICHE**

Siderurgico

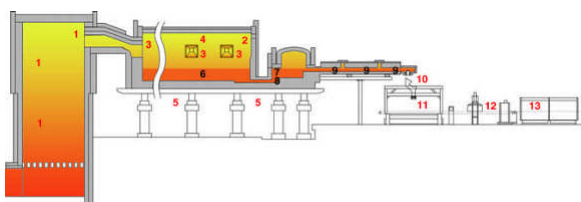
- Metallurgia primaria: coke , colata continua, laminatoio, forni trattamento termico
- Trattamento metalli: forgiatura, colata stampi, stampaggio, trattamenti termici sotto vuoto
- Refrattari




WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

■ SOLUZIONI MISURA PUNTUALE APPLICAZIONI TIPICHE
Vetrario

- Vetro primario: Forno fusorio, feeders , volta, refrattari
- Contenitori vetro: bottiglie, vetro , articoli per la tavola, contenitori vari
- Lavorazione vetro: lampade, lampadine , sigillatura vetro
- Ceramica



WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

■ SOLUZIONI MISURA PUNTUALE APPLICAZIONI TIPICHE
HPI

- Reformer catalitici
- Refrattari
- Bruciatori



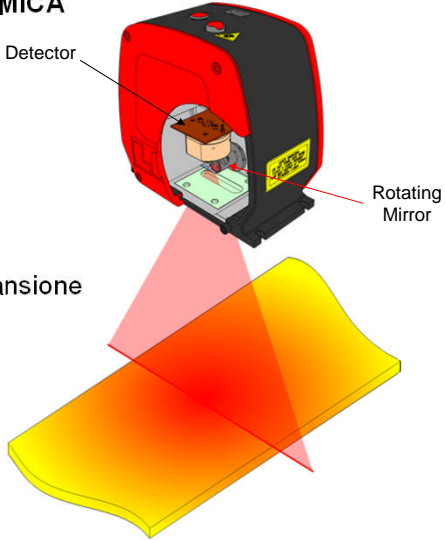
WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

▪ **SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA**

SCANNER

- Monitoraggio in continuo
- Ambienti ostili
- Target in movimento
- Frequenza di scansione 150 Hz
- 1000 dati di temperatura per ogni scansione
- Differenti interfacce con il processo



WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

▪ **SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA**

TERMOCAMERE INSTALLAZIONE FISSA

- Monitoraggio in continuo
- Ambienti ostili
- Diversi sensori per diverse applicazioni
- Soluzioni software dedicate
- Versioni con boroscopio raffreddato
- Differenti interfacce con il processo
- Certificazione IEC Ex



WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM




▪ **SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA APPLICAZIONI TIPICHE**

- Termocamera con boroscopio per monitoraggio interno reformers


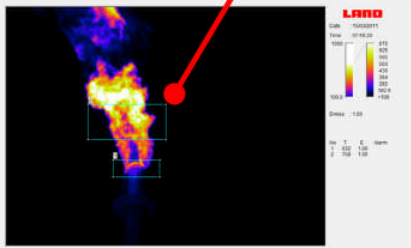



WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM



▪ **SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA APPLICAZIONI TIPICHE**

- Flares Stack
La fiamma può spesso essere trasparente e invisibile all'occhio umano ma non alla termocamera I.R.

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

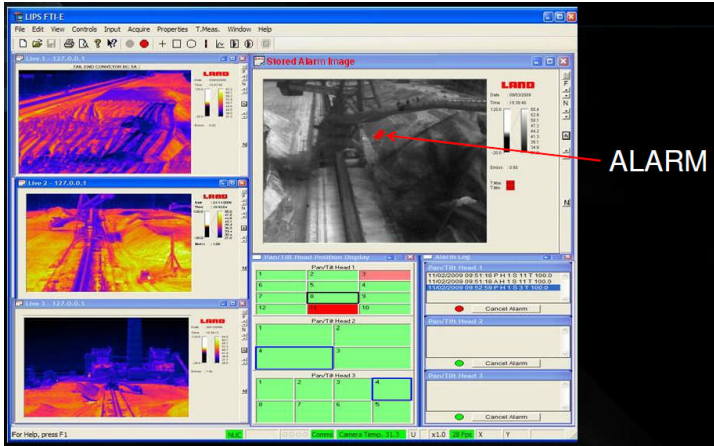
- **SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA APPLICAZIONI TIPICHE**
- Monitoraggio depositi Coke, Zolfo e prodotti infiammabili in genere




WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

- **SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA APPLICAZIONI TIPICHE**
- Monitoraggio depositi Coke, Zolfo e prodotti infiammabili in genere



ALARM

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM




■ SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA APPLICAZIONI TIPICHE

- Monitoraggio nastri trasportatori per la prevenzione incendi

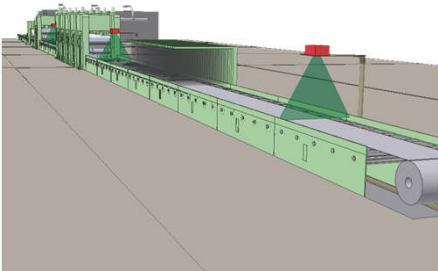
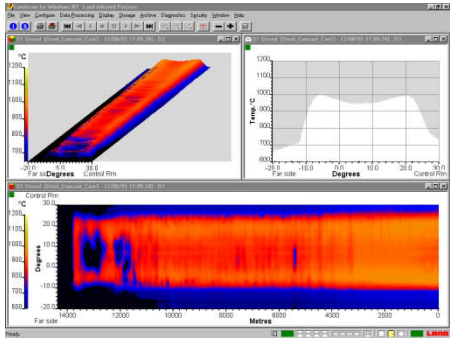



WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM



■ SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA APPLICAZIONI TIPICHE

- Mappatura termica su treno di laminazione acciaio

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

■ **SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA APPLICAZIONI TIPICHE**

- Termocamera con boroscopio per monitoraggio forno fusorio vetro

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM

LAND
AMETEK
PROCESS & ANALYTICAL INSTRUMENTS

■ **SOLUZIONI PER MAPPATURA TERMICA APPLICAZIONI TIPICHE**

- Monitoraggio carri siluro
- I carri siluro trasferiscono ferro fuso dall'altoforno all'impianto di fabbricazione dell'acciaio. L'usura del refrattario è monitorata per garantire la sicurezza e pianificare la manutenzione

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM



LAND INSTRUMENTS MARKETS

Industrial Metals & Glass	Hydrocarbon Processing Industries 	Combustion & Emissions Monitoring
		
<u>Industrial Metals & Glass</u>	<u>Hydrocarbon Processing Industries</u>	<u>Power Generation</u>
Non- contact temperature measurement and image processing in industrial, metals & glass manufacturing for process & product quality improvement	Non-contact temperature measurement and image processing in industrial & hazardous environments for process, product quality & safety of people and property	Gas and dust monitors for environmental compliance, plant protection and combustion control in industrial & hazardous areas

WWW.AMETEK-LAND.COM WWW.LANDINST.COM 39



CLEAR VISION SOUND STRATEGIES SOLID PERFORMANCE

FOR THE MOST CURRENT INFORMATION PLEASE VISIT:

AMETEK LAND'S WEBSITE

WWW.AMETEK-LAND.COM
WWW.LANDINST.COM

