

Index

Annex 1: Technical report of the activities carried out during the period 29/09/2022 - 28/03/2024

Attachment 2: Properties of Next-Tape Tapes: Comparison of properties of flat tapes with the relative of cables with circular cross section (Original technical report in Italian - Polytechnic University of Bari)

Annex 3: LAPI classification report according to UNI EN 13521-2:2009 (Original technical report in Italian - LAPI Fire Prevention Laboratory)

Annex 4: Mechanical tests on protective film for conductor tapes (Original technical report in Italian - Polytechnic University of Bari)

INDEX - Annex 1: Technical report

1.	Preface	1
2.	Smart monitoring of cultural heritage buildings	2
2.1.	General requirements of the indoor environment	3
2.2.	Lighting requirements	4
2.3.	Anti-theft monitoring	5
2.4.	Outdoor and indoor fires	5
2.5.	Some special situations (ex: Castellana Grotte).....	6
2.6.	Objectives and organization of the text.....	6
3.	Next-Tape: Flat tapes that can be applied on masonry facing without affecting walls for power and signal distribution	7
3.1.	Tape components	7
3.2.	Construction, technical and use characteristics of electric tape	11
3.3.	Finishing and connection possibilities	14
3.4.	Benefits	16
3.5.	Security	20
3.6.	Adaptability to cultural heritage buildings and museums.....	21
	Social utility.....	21
	Benefits from a structural point of view	21
	Comparison of traditional and Next-Tape circuits	22
	Ecological impact	24
	Applications of Next-Tape in different sectors.....	26



Environmental benefits	27
3.7. Case history	30
4. Next-Light: Customizable lighting solution adaptable to museum needs	38
4.1. Led strip	41
4.2. Light cutting	41
4.3. Light profiles	42
4.4. Case history	43
5. Next-Air: Mechanical ventilation and environmental sanitation solution in indoor and museum environments	47
5.1. Air sanitation system	47
5.2. Technology	49
5.3. Goals and innovation	51
5.4. Benefits	51
6. Next-Warm: Solution that can be integrated with flat tapes for heating in indoor and museum environments	52
6.1. Sizing	53
6.2. Innovation	54
6.3. Energy saving	54
7. Next-Button: Radio button system without notching the walls	55
7.1. Features	55
7.2. Versions	55
8. Common sensors in indoor monitoring	56
8.1. Temperature and humidity sensors	56
8.2. Light sensors	56
8.3. CO ₂ sensors	57
8.4. VOC (Volatile Organic Compounds) Sensors.	57
8.5. UV sensors	57
8.6. 6-axis sensors	58
8.7. Pressure sensors	58
9. Analysis of sensor data	58
10. NIR multisensors	60
11. Commercial solutions available	63
12. Potential future developments	63
Bibliography	64

ANNEX 1: TECHNICAL REPORT

1. Preface

In Apulia, but more generally in all Italy, there is a management problem of the immense cultural and architectural heritage inherited; many of the main monuments turn out to be hardly usable to users, despite the efforts made by the various governmental organizations, as they are poor in terms of services and due to the presence of obsolete installations exposed to various risk conditions. The possibility of incorporating equipment and systems capable of providing the required services becomes difficult for historic buildings subject to various types of constraints (see Cultural Heritage and Landscape Code, Article 10 of Law No. 137 of July 6, 2002). The need to preserve historic buildings and make them usable by the greatest number of users is not only a cultural need, but also an economic and developmental one.

Over time and as technology advances, there emerges the need to strike a delicate balance between preserving the past and achieving the future. This is especially true when it comes to electrical installations within historic monuments.

Preserving the character of historic buildings is of fundamental importance, as they offer a glimpse into a place's past and remind us of the cultural and architectural achievements of past eras. When it comes to electrical installations, the challenge lies precisely in seamlessly integrating modern technology while respecting the integrity and authenticity of these structures. One of the main characteristics of electrical installations for historic monuments is to ensure minimal visual impact. Electrical and lighting installations must be incorporated into the architecture while preserving the original aesthetics of the building. For example, in large ballrooms or ornate theaters, modern lighting fixtures can be carefully installed to provide adequate illumination while maintaining the ambiance of the space.

This research activity starts with a series of electrical components for power and signal distribution (double-sided conductive flat tapes and/or consisting of optical fibers) that can be applied directly on the wall cladding without affecting the walls and will be aimed at developing a complete power supply and communication system that can support an IoT sensor application. The integration of smart technologies can also play a significant role in balancing modern needs and historic preservation. Using smart sensors and automation systems, energy consumption can be optimized, ensuring that lights and electrical equipment are used only when needed.

The project includes an initial design phase of a multi-sensor capable of monitoring multiple variables and providing a number of preventive indications related to fire hazards, crowding, pathogens, seismic events, and crimes against artistic heritage. This multi-sensor will be able to be equipped with accelerometers, displacement transducers, occupancy sensors, humidity and temperature sensors, intrusion detectors, seismic detectors with analysis of the intensity of shock, change in inclination or a datum related to progressive structural failure, etc., and will be useful in safely managing historic buildings while preserving their historical and architectural value and ensuring their usability. Particular attention will be paid to the fire-fighting system that will be based on automatic detection of fire principles with the support of a communication system optimized to collect data from various sensors and prepared to activate all implementation systems to safeguard users, operators and environments. The high fire resistance of power and communication systems based on conductive tapes and their redundant use will make the level of safety of such a firefighting system high. In these environments, the use of fiber-optic transmission will be able to ensure broadband communication capacity over which

images, videos and large volumes of data can also travel to serve users on totems dedicated for the purpose.

The control of the level of healthiness of the air and the body temperature of the users is of importance, particularly at this time of Covid19 emergency. Another critical element of the environments subject to innovation in the project is the level of brightness; the optimization of lighting in the environment sees in conflict the needs of fruition with those of conservation of the works, as light radiation is a primary agent of degradation of the materials, which, if exposed to light in a prolonged manner or with inadequate lighting, can suffer irreversible alterations. For this reason, in the project special attention will be paid to the implementation of a infra-red and ultraviolet radiation dosimeter aimed at preserving paintings, frescoes, manuscripts etc. from degradation resulting from radiation, but also from molds, which are sensitive to such radiation and in particular historical (and naturalistic environments such as caves) can cause significant damage to the heritage. For the optimization of room lighting, reference will be made to regulatory guidelines and standards on the prevention of photo-induced damage in museum environments, bearing in mind that the current situation at the level of standardization of criteria and procedures is in full evolution. These guidelines and standards include, as an example, the Technical Specification CEN/TS 16163:2014 “Conservation of Cultural Heritage - Guidelines and procedures for choosing appropriate lighting for indoor exhibitions,” published in 2014 and implemented in the same year by UNI. The simultaneous measurement of infrared and ultraviolet and that of other parameters obtainable from the multi-sensor will also allow for the optimization of the exposure of objects in relation to air conditions, crowding and energy consumption.

2. Smart monitoring of cultural heritage buildings

According to a U.S. Department of Energy report, buildings consume 41 percent of total energy in the United States [Cantin et al., 2012; Sbei, 2019]. Optimal control of building environmental variables, such as temperature, humidity, light, etc., has a significant impact on indoor environmental quality and building energy efficiency. Such control usually depends on a series of sensors that connect the built environment with lighting and heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems [Dong et al., 2019].

On the one hand, lighting and HVAC systems consume 70 percent of the energy used in commercial office buildings [Boonekamp, 2007; Pérez-Lombard et al., 2008; Nguyen and Aiello, 2013]. In addition, the built environment consumes a lot of energy from nonrenewable energy sources, which are responsible for the production of major global warming gases, such as carbon dioxide, sulfur dioxide, and nitrogen dioxide [Boonekamp, 2007; Sheikhi et al., 2016]. Therefore, it is important to reduce energy consumption in the built environment. On the other hand, energy consumption in the built environment is directly related to occupant behavior in the building. Therefore, occupancy information in the building environment is an important parameter for efficient energy use. In order to understand the behavior pattern of occupants in the built environment, different types of sensors have been used [Andersen, 2015]. Sensor information helps to analyze occupants' behavior and occupancy patterns and thermal and visual preferences, which facilitate the building automation system to create better control of energy use and indoor environment quality.

In addition, the productivity and health of occupants are highly influenced by indoor environmental quality [Navada et al., 2013; Choi, 2016]. Maintaining the optimal comfort zone is critical for the built environment. For example, if the indoor environment is too cold, the occupant experiences laziness and discomfort, and the coldness is responsible for some health problems, which affect the occupant's working mind and gradually reduce productivity [Wyon, 2004]. Therefore, it is important to maintain a good thermal environment condition in buildings. The lighting condition in the office building is also an important factor for occupant productivity [Choi, 2016]. According to human physiology, daylight is

more suitable for better occupant productivity than artificial lights. According to the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) standard 90.1 on occupant visual comfort, a lighting intensity of 500 lx should be maintained for the workspace within an office building [Gentile et al., 2016].

Previous research studies show that it is critical to understand occupant presence and feedback of indoor environmental conditions based on individual thermal and visual comfort. In many previous research studies [Yeom et al., 2017], occupant presence is determined using various indoor sensors. Analysis of thermal comfort in the indoor environment generally uses temperature, humidity and air velocity sensors. In addition, wearable sensors are used to measure individual thermal comfort preferences. Mobile pupillometric sensors and photo sensors are used to better perceive individual visual comfort. To enable better monitoring and control of indoor air quality, sensors for volatile organic compounds, particulate matter, and CO₂ have been implemented.

Cultural heritage structures (e.g., ancient palaces, museums, etc.) are specific objects that must meet very strict requirements for internal operating conditions (e.g., indoor environment and security conditions). Inadequate conditions of the indoor environment (mainly values and fluctuations in temperature and relative humidity) and irregular situations (e.g., inappropriate use of facilities such as theft or extreme conditions such as earthquakes) in such facilities can deteriorate or even destroy collected artifacts. [Ferdyn-Grygierek, 2014]. Typical collections such as wood, papers and skins (or even structural elements) are particularly sensitive to high levels of temperature and relative humidity. UNI10829:1999 states that the ranges of optimal air temperature and relative humidity values for ethnographic collections are 19-24 °C and 45-60%, respectively, while the optimal values for painting collections are 19-24 °C for temperature and 40-55% for humidity. The temperature and humidity ranges are also suggested in the literature. Based on different sources, van Schijndel [Schijndel et al., 2008] lists the required ranges of temperature and relative humidity in exhibition rooms: relative humidity between 40 and 50 percent or between 48 and 55 percent, relative humidity change less than 3 percent per day; air temperature between 16 and 18 °C, temperature change less than 2 K/h. As for paper storage conditions, the following values are recommended: 45-60% for relative humidity and 20 °C for average temperature. Other authors [Mueller, 2013; Papadopoulos et al., 2003] recommend that humidity fluctuations should not exceed $\pm 5\%$ RH, and temperature fluctuations ± 3 K of the adopted value. Temperature and humidity fluctuations should be slow, not quick and of short duration, because they have a devastating impact on the condition of exposed objects, especially those sensitive to humidity fluctuations. In addition, several safety aspects must also be considered, both with regard to artworks and visitors.

In order to provide a better understanding of the above descriptions, indoor environment monitoring requirements can be divided into categories, where some categories may be needed for a certain type of environment, as below:

2.1. General requirements of the indoor environment

The health and productivity of occupants and the safe conditions of valuable elements in the indoor environment depend on indoor environmental quality (IEQ). Detailed occupancy information in the building environment improves energy conservation, thermal comfort, and indoor air quality. Thermostats, smart meters, CO₂ and heart rate sensors are used to detect the thermal environmental quality of the living space. A better understanding of occupants' perception of indoor environmental quality helps occupants become more productive and healthier. At the same time, analyzing occupant

behavior patterns using occupancy sensors helps improve energy conservation in the built environment [Navada et al., 2013; Choi, 2016; Jin et al., 2018].

Sensors are widely used in Building Energy and Comfort Management (BECM). The goal of BECM is to monitor, analyze and optimize building energy consumption and achieve better indoor environmental quality by using different sensors [Ekwevugbe et al., 2012; Tetlow et al., 2014]. The main application of sensors in buildings is to optimize energy consumption, achieving better thermal, visual, and indoor air quality comfort, as well as reporting irregular hazard situations.

2.2. Lighting requirements

Indoor environment management in museums mainly includes temperature, humidity, air quality and lighting [Lucchi, 2018; Tan and Dang, 2022]. Simply, as an essential factor for the preservation and display of artifacts, the lighting environment of museums is very special and complex, as it must take into account the interaction between materials and light. Collected artifacts can be divided into two categories, namely insensitive and sensitive to light to varying degrees. Relevant museum lighting standards consistently show that [157-2004, RP-30-17, GB/T 23863-2009], some pigments, paper, silk, canvas, etc. are important components of light-sensitive exhibits such as paintings, which are the main research objects of this paper.

In light of the value and high light sensitivity of paintings, it is crucial to take into account lighting deterioration based on lighting parameters, including the SPD of light sources, spectral absorption response characteristics of irradiated material, irradiance and irradiance time. The spectral composition of light sources in museums is mainly concentrated in visible light, with a small amount of UV and IR radiation that must be minimized. Moreover, visible light is not only an important factor affecting visitors' sense of experience, but is also a known cause of deterioration in the illumination of paintings, especially for their typically highly light-sensitive materials, such as some pigments, silk, paper, etc. Table 1 shows the illuminance and exposure limits for museum paintings recommended by various standards.

Table 1: Illuminance and exposure limits for museum paintings recommended by various standards.

Item	Lighting (lx)	Exposure (lx-h/y)	References
Paper substrate	50	15000	CIE 2004
	50	50000	GB/T 23863-2009
Silk substrate	50	15000	CIE 2004
	50	50000	GB/T 23863-2009

The CIE standard "CIE S 008/E-2001 (ISO 8995:2002) - Lighting of Indoor Work Places" specifies lighting requirements for indoor workplaces to enable people to perform visual tasks efficiently, comfortably and safely throughout the work period. The standard provides a table of interiors (areas), tasks and activities, with specifications for lighting, glare limitation and color quality, as can be seen in Table 2. However, it treats the museum as an interior of an entertainment venue while providing a note that reads, "Lighting to meet exposure requirements, protect from radiation effects." It indicates to consult the "Museum Lighting Guide."

Table 2: Activity schedule of interiors (areas) with specification of illuminance, glare limitation and color quality.

Area	Lighting maintained (lx)	Unified glare limitation	Minimum color rendering index	Notes
Places of entertainment				
Museum (general)	300	19	80	Appropriate illumination for exposure needs, protection from radiation effects.

Notes: Illumination and its distribution over work areas and the surrounding area have an important impact on the speed, safety, and comfort with which a person perceives and performs the visual task. The glare discomfort rating of the illumination system should be determined using the CIE Unified Glare Rating (UGR) tabular method. Finally, color rendering (up to 100%) is an index related to both visual performance and the feeling of comfort and well-being that colors in the environment of objects and human skin are rendered naturally, correctly, and such that people appear attractive and healthy.

As important as the exhibitions in museums are, visitors are essential elements, which is reflected in the fact that they are not only the ones who appreciate the exhibits, but also the social base on which museums depend for their survival (i.e., lighting quality). Therefore, it is necessary to accurately establish the model of lighting quality of paintings from the above parameters. According to the Code for the Lighting Design of Museums (hereinafter Code) [GB/T 23863-2009], the correlated color temperature (CCT) of light sources for paintings should be below 3300 K. Finally, lighting energy-saving research complies with the requirements of sustainable museum development when it does not harm paintings and meets their lighting quality. For lighting energy saving, existing strategies focus on lamp replacement and control, especially LEDs and their intelligent spectrum control and dimming system.

Based on previous specifications, the international standard EN 12464-1 specifies only general lighting for museums. For passage and waiting areas, >300 lx with a color rendering value of $Ra \geq 80$ is required. However, $Re \geq 95$ is more suitable for evaluating high color rendering qualities. Regarding the lighting of exhibition spaces, the standard has this specific condition: "The lighting is determined by the requirements of the exhibition." It is therefore up to the system operator to determine what quality of lighting should be present.

2.3. Anti-theft monitoring

The most popular anti-theft technology is the burglar alarm, which has been applied in various sectors. In the financial sector, such as banks, ATMs and other places, the installation of burglar alarm devices can minimize the occurrence of criminal cases such as theft. Traditional anti-theft products commonly used are infrared microwave detectors, glass break detectors, microwave target motion detectors, and magnetic door detectors [Liu et al., 2019]. However, innovative sensors can be used to provide other indications, such as light, CO_2 , pressure, humidity, temperature, and 6-axis sensors. Each individual sensor, in addition to its function in the daily monitoring routine, can provide additional indications of the unusual and unexpected change in environmental parameters during the night, caused by illegal entry or activity, which can be translated into theft situations.

2.4. Outdoor and indoor fires

Developments in sensor-based technologies assume an important role in preventive fire detection to minimize the consequences. Previous detection technologies relied mainly on particle-activated 'point sensors'. These were based on heat, gas, flame, smoke and other important fire characteristics [Gaur et al, 2019; 2020]. They are activated when particles reach the sensor body from the fire source, which causes some delay in their responses. They work remarkably for flame and smoke detection in small rooms of a building, but they are not suitable for large, open spaces. Because particles have to traverse a longer path to reach the sensor. Flames and smoke have certain static and dynamic characteristics, such as color and motion respectively. Point sensors do not use these important characteristics to detect fire [Celik, 2010]. The task of firefighting becomes easier if information about the location of flames and smoke, their severity, height, growth, direction, etc. is known. Such multidimensional information is not possible with point sensors [Arthur, 2018]. However, for smaller spatial locations, these are the low-cost options to detect smoke and flames and can be used for multisensor systems in a complementary way. Therefore, a clear distinction must be made between open and indoor monitoring in order to specify the most appropriate sensor. However, additional sensors used in the environmental indicator can be used to provide additional information that can be integrated with classical fire detection technologies, such as UV sensors and pressure sensors. In addition, others such as 6-axis sensors can be used to monitor specific elements (e.g., the deformation of specific structural elements during a fire).

2.5. *Some special situations (ex: Castellana Grotte).*

Additional requirements may be expected in a particular environment, as in the case of the Castellana Grotte, which are a geological and speleological site of primary importance for Puglia and Italy. Caves are living and continuous places; they are a very delicate and valuable habitat that must be known and managed scientifically. Several problems occur in such a delicate environment, starting with lampenflora (the green that appears around so-called 'hot' light sources). Another aspect that needs to be taken into consideration, especially during the busiest periods, are the groups of tourists in the cave. In fact, it often happens that visitors are not respectful. In addition, visitors breathe and, depending on the number, their contribution should be able to compensate and not overpower the balance of the caves.

2.6. *Objectives and organization of the text*

In light of these requirements, the following chapters aim to provide flexible solutions related to the electrical systems of cultural heritage structures and operating conditions based on the highlighted problems. In addition, the main requirements of the multi-sensor to keep the operating conditions under control are defined. Finally, the action commands and flowchart of collected data and related actions during operation are discussed, and some commercial solutions of specific low-cost sensors are reported. In particular, Chapter 3 provides an integrated solution for electrical systems in cultural heritage facilities that involve the use of flat tapes. This solution can be integrated with a specific lighting system, shown in Chapter 4. This is a lighting option suitable for various facilities, including museums, taking into account the sensitivity requirements of artworks. Chapters 5 and 6 provide additional answers for ensuring healthy operating conditions (such as air quality and temperature). In relation to flat electrical tapes, a flexible push-button (via radio) technology that does not cause damage to historic structures is proposed in Chapter 7. Chapter 8 discusses the specifics of indoor monitoring requirements for museums and other significant cultural heritage facilities. Chapters 9 and 10 discuss data collection and processing and actions to consider, respectively. Chapter 11 briefly presents some low-cost commercial sensor

solutions that could be adopted in the multi-sensor presented above. Finally, Chapter 12 outlines possible future developments.

3. Next-Tape: Flat tapes that can be applied on masonry facing without affecting walls for power and signal distribution

Next-Tape is an innovative ultra-flat double-sided electrical tape that is set to revolutionize the electrical connection industry. It is a deeply innovative, safe and efficient ultra-flat electrical tape, only 0.25/0.31 mm thick, which sticks to the wall and becomes invisible with shaving and painting. It installs flawlessly in new and existing construction, in architecturally listed buildings, in places with higher fire hazards, and finally in temporary installations.

The tape is the key element behind all the development presented in this paper, which can integrate with other components and technologies, including multi-sensor.

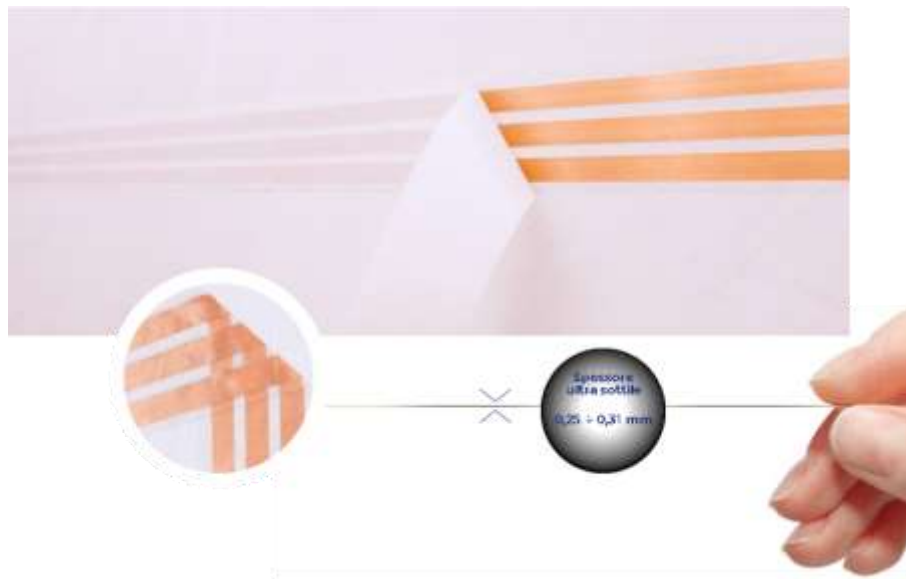


Figure 1: Indicative comparison of tape thickness with finger size

3.1. Tape components

A flat, adhesive, folding, flame-resistant electric tape in continuity of planting for as much as two hours at 850 °C, of variable thickness, which provides maximum flexibility of use thanks to the quick adhesive application system, which does not involve cutting into walls. So, it is intended to offer an ideal solution for churches, museums and buildings subject to architectural constraints.

The tape consists of very thin strips of electrolytic copper, with 99% purity, placed between two sheets of polypropylene-based insulating material. The copper tape remains encapsulated between the two insulating sheets, bonded using appropriate adhesives that ensure durability and adhesiveness such that no air pockets are created within it during installation and during its functional life.

The heat dissipation capacity of the tape is about 20 times higher than that of a traditional conductor (Comparison of a cable and Next-Tape of 1.5 mm² maintaining AC usage and considering the skin effect) because the tape, being a flat surface, dissipates heat faster than a traditional cable.

The thickness can be 0.25 or 0.31 mm, while the width can vary from 25 to 75 mm, depending on the number of conductors constituting the tape.

The multi-conductor flat tape consists of the following parts:

- conductors (single-conductor or multi-conductor) ultra-flat electrolytically annealed copper, characterized by remarkable ductility and flexibility;
- two polypropylene films between which copper is bonded by glue developed through years of research, with electrical and mechanical characteristics unique to date.

The tape is best suited for the implementation of the following installations:

- Integration of lighting systems
- Security installations
- Home automation systems
- KNX installations
- Audio systems
- Air conditioning systems

Table 3: The available tapes

Name	Photos	Details
Energy Tapes		
NM2BT15 (C/P)		• 2 x 1.5 mm² tracks • Total tape width 50 mm Thickness 0.25 mm • Current capacity 13.5 A
NM3BT15 (C/P)		• 3 x 1.5 mm² tracks • Total tape width 75 mm Thickness 0.25 mm • Current capacity 13.5 A
NM2BT25 (C/P)		• 2 tracks of 2.25 mm² • Total tape width 50 mm Thickness 0.31 mm • Current capacity 20.25 A

NM3BT25 (C/P)		• 3 tracks of 2.25 mm² • Total tape width 75 mm Thickness 0.31 mm • Current capacity 20.25 A
Note: Energy and data tapes are offered in both customer (C) and professional (P); in both design and structural versions with fiberglass cloth reinforcement. The product can be packaged in box (1/2.5/5/10/15/25 meters), and/or roll (10/15/25/50/100/150 meters).		
Special Tapes		
AUDIO GOLD		-
FIBER FTTH		-
Bus Tapes		
M2BT05 (C/P)		• C/P) • 2 x 0.5 mm² tracks • Total tape width 25 mm Thickness 0.25 mm • Current carrying capacity 4.5 A
NM4BT05 (C/P)		• 4 x 0.5 mm² tracks • Total tape width 50 mm Thickness 0.25 mm • Current carrying capacity 4.5 A

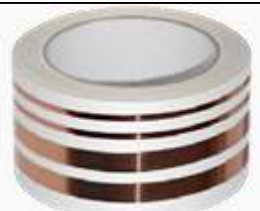
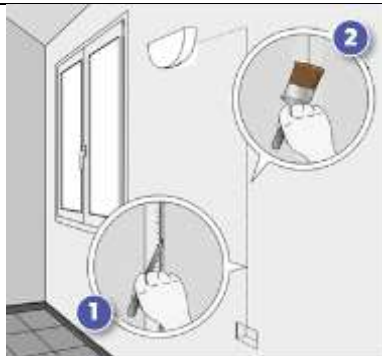
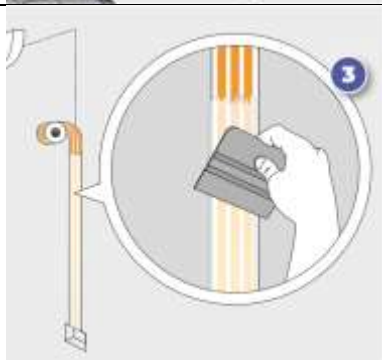
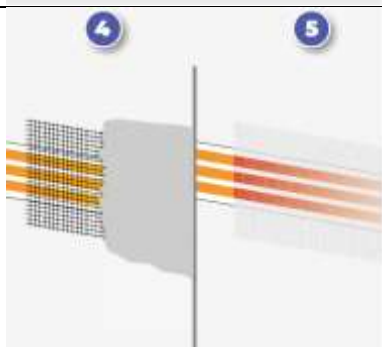
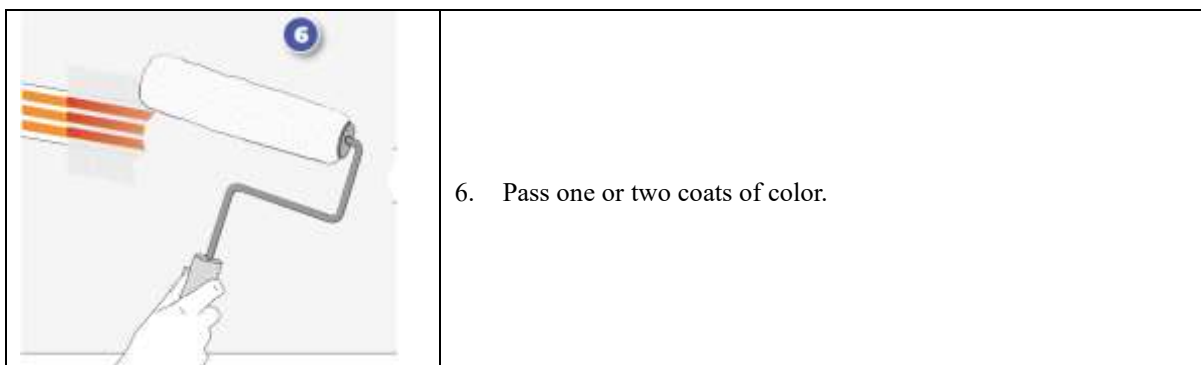
NM2BT25C105 (C/P)		• 2 tracks of 2.25 mm² + 1 track of 0.5 mm² Total tape width 75 mm • Thickness 0.31 mm • Current capacity 20.15 + 4.5 A
NM2BT15C205 (C/P)		• 2 tracks of 2.25 mm² + 2 tracks of 0.5 mm² Total tape width 75 mm • Thickness 0.31 mm • Current capacity 20.15 + 4.5 A

Table 4: Modes of application

	1. Outline the wall to adjust the placement of the Next-Tape. 2. For a perfect application of the Next-Tape tape, it is recommended to pass a coat of <i>Primer</i>, to remove dust remains.
	3. You may use the spatula to best spread the Next-Tape tape on the wall.
	4. Cover Next-Tape with the plaster holder net*. 5. Cover Next-Tape with crack cover tape*.



**Below 2.5 m, adhesive polycarbonate protective tape NPP10_8 should be installed.*

3.2. *Construction, technical and use characteristics of electric tape*

(Further details can be found in Appendix 4.)

- Power line consisting of a strip type NM3BT15 (3x1.5 mm²) (phase-neutral-PE).
- Electrolytic red copper conductor, 99% pure, consisting of 3 continuous copper strips of 0.10 mm or 0.15 mm thickness, the width of which is a function of the conductor cross section.
- Construction form: flat strip of total thickness (tape + insulation) 0.25 mm or 0.35 mm, depending on section.
- Maximum tensile effort (useful in web unwinding stages): 50 N/mm²
- Conditions of use: installations for power systems, both AC and DC, use for special systems (auxiliary systems, home automation, KNX, etc.).
- After the tape has been laid, it is possible to plaster and paint the walls affected by the intervention. Adhesive underfloor installation (tiles, parquet, carpeting, etc.) is also provided, which will be ensured by the use of the structural tarpaulin version of the tape.
- Insulation consisting of two transparent PP (polypropylene) films that, imprison copper plates in a controlled manner. The polypropylene films are double-sided, with water-based acrylic-type glue. Coverage of the films is achieved with bisiliconed paper.
- At the beginning and end of the strip, and at intermediate positions-during the processing cycle-marking the phase conductor, neutral conductor, protective conductor (ground symbol: ) in the middle position.
- Adaptation in place to CPR regulation (EU 305/ 2011) Cca - s1b - d1 - a1 (Fire risk level: medium).
- Type of installation: the tape should be bonded to surfaces (concrete, masonry, plasterboard; wooden or metal walls)
- The entire tape suite-data and energy-is also offered in the extension line, which is useful for making temporary circuits, both customer and professional, non-adhesive.

The electrical/physical/environmental characteristics and fire resistance of the electrical tape are given in the following tables:

Table 5: Electrical and physical characteristics of electrical tape

Properties	Value	Note
Rated voltage U_0	450 V	-
Rated voltage U	750 V	-
Rated voltage U_m	1000 V	-
Current density	9 A/mm ²	AT +25 °C (T_{amb})
Test voltage	5000 V	-
Breaking tension	16000 V	Bari Polytechnic Insulation Test
Maximum operating temperature:	+85 °C	-
Minimum operating temperature:	-10 °C	-

Table 6: Environmental characteristics

Properties	Value	Note
Storage and transportation temperature	-10 °C to +50 °C	-
Ambient temperature during installation	+5 °C to +55 °C	-
Maximum relative humidity	100%	AT $T_{amb} = 25$ °C;
	95%	AT $T_{amb} = 20$ °C;
Maximum altitude of use	5000 m	-

Table 7: Fire resistance

Properties	Duration	Temperature	Note
Fire resistance in continuity	77 minutes	983 °C (on non-REI wall)	LAPI TEST*
Fire resistance in continuity	120 minutes	850 °C (on non-REI wall)	LAPI TEST*
The tapes have passed the tests required by current standards about meeting the criteria of "FIRE RESISTANCE" and "NO FLAME PROPAGATION." CEI - EN - 60332/1 - 1; CEI - EN - 60332/1 - 2; CEI - EN - 69332/1 - 1 and CEI - EN - 69332/1 - 2.			
Emission of toxic and opaque fumes below the maximum limits allowed by the EU regulation - 305/2011 p			

*** Further details can be found in Annex 3**

The tape meets all major European certifications (insulation test, operating voltage test, fire resistance test, and flame non-propagation test) declaring its full compliance with safety standards. Further tests are currently being conducted by the Bari Polytechnic University and the joint TÜV certifying body.

Table 8: Corresponding standards and tests

Norma	Year	Details
IEC EN 50565-1 (IEC 20-40/1)	2015	Electrical Cables - Guide to the use of cables with rated voltage not exceeding 450/750 V / U_0/U).

		Part 1: General Criteria. The standard provides guidelines to help installers, wiring designers and end users understand the characteristics of power cables with rated voltages not exceeding 450/750 V (Uo/U) or equivalent DC voltages
CEI EN 50525-1 (IEC 20-107/1)	2011	Electric cables - Guide to the use of cables with rated voltage not exceeding 450/750 V /Uo/U). Part 1: General criteria Part 1: "General Requirements"-the standard provides general requirements for rigid and flexible cables with Uo/U voltage up to 450/750 V AC used in power systems and with domestic and industrial equipment
IEC EN 50396 CEI 20-84	2007	Non-electrical test methods for low-voltage energy cables
IEC EN 60332-2	2006	Testing of electrical and optical cables under fire conditions
IEC EN 60332-2 (IEC 20-35/2)	2006	Testing of electrical and fiber optic cables under fire conditions
IEC EN 60228 (IEC 20-29)	2006	"Insulated cable conductors" the standard specifies nominal cross-sections between 0.5 mm ² and 2500 mm ² for use in electric cable conductors and includes requirements for the diameter and number of wires and their electrical resistance values
CEI EN 50395 CEI 20-80	2006	Electrical test methods for low-voltage power cables.
IEC 20-22	2006	Fire non-propagation test procedures and requirements
IEC EN 60332-2	2006	Testing of electrical and optical cables under fire conditions
IEC EN 60332-2 (IEC 20-35/2)	2006	Testing of electrical and fiber optic cables under fire conditions
CEI EN60332-1-2:2006 CEI EN60332-1-1:2006 EN60332-1-2:2004 EN60332-1-1:2004	2004 2006	Test for non-propagation of flame on a single insulated conductor or cable.
CEI EN 60332-1-3	2004	Testing of electrical and fiber optic cables under fire conditions. Part 1-1: Test for vertical flame propagation on a single insulated conductor or cable. Procedure for determining drops or ignited pieces.
IEC EN 60811-4 (CEI 20-34/1-4)	2005	Test methods for insulating and sheathing materials of electrical cables Part 1: Test methods for general applications Section 4: Low temperature testing
CEI EN 60811-4-1 (CEI 20-34/4-1)	2005	Test methods for insulating and sheathing materials of electrical cables Common test methods Part 4-1: Specific methods for polyethylene compounds and of polypropylene
CEI EN 60811-4-2 (CEI 20-34/4-2)	2005	Test methods for insulating and sheathing materials of electrical and optical cables. Common test methods Part 4-2: Specific methods for polyethylene compounds and of polypropylene
IEC 60331-31	2002	Testing for electrical cables under fire conditions-Circuit integrity. Part 3-1: Procedures and requirements for behavior in the presence of mechanical shock - Cables with a rated voltage not exceeding 0.6/1 kv
CEI EN 61034-2.2006 CEI EN 61034-1.2006 EN 61034-2:2005 EN61034-1:2005	2002	Measurement of smoke density of burning cables under defined conditions.
CEI EN 60811-1-1 (CEI 20-34/1-1)	2001	Test methods for insulating and sheathing materials of electrical cables. Part 1: Test methods for general applications.
CEI EN 60811-1-2 (CEI 20-34/1-2)	2001	Test methods for insulating and sheathing materials of electrical cables. Part 1: Test methods for general applications.

		Section 2: Accelerated aging treatments.
CEI EN 60811-1-3 (CEI 20-34/1-3)	2001	Test methods for insulating and sheathing materials of electrical cables. Part 1: Test methods for general applications.
EN 50268 - 2 (EN 61034-2) IEC 20-37/3-1	2000	"Common test methods for cables under fire conditions. Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions" Part 2: Test procedures
EN 50200 (IEC 20-36)	2000	Test method for fire resistance of small unprotected cables for their use in emergency circuits
EN 60754 (IEC 20-37/7)	2000	Measurement of the amount of toxic gases emitted during cable combustion
CEI EN 50305:2003 EN 50305:2002 BS EN 50305:2002	2000	Cables having special requirements under fire conditions Test methods
CEI EN 50267-2- 1:1999 CEI EN 50267-1:1999 EN50267-2-1:1998 EN50267-1:1998	1998 1999	Amount of hydrogen halide gas Part 1-1: Test for vertical flame propagation on a single insulated conductor or cable
EN1364-1 ed.1999 UNI EN 1363-1: 1999	1999	Determination of fire resistance of an unloaded wall. Symmetry partition wall made of standard plasterboard sheets with "Energy Tape" electrical conductors applied inside. The tape passed the test with a fire resistance of 77 min. at the temperature of 983 °C with a standard wall (not REI)

3.3. *Finishing and connection possibilities*

The tape gives the possibility to be finished in 3 different ways, depending on one's application requirements: with simple crack-covering tape for direct wall painting (3); with plaster netting (2) for wall smoothing (and subsequent painting); or with a protective film (1)-mandatory below 2.5 m for LV (220 V) application-perfect, for example, for floor application.

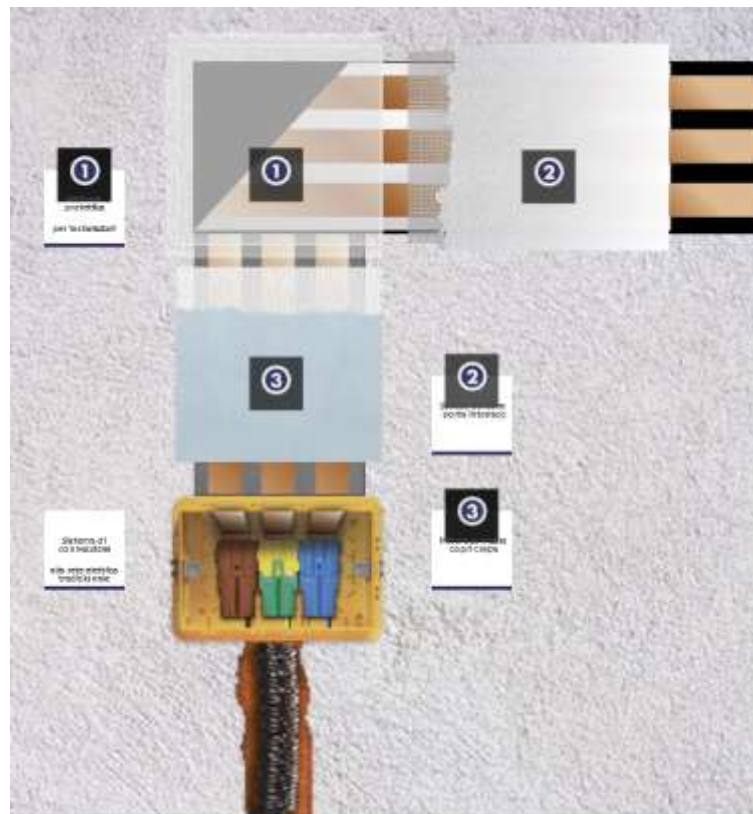


Figure 2: Three modes of tape finishing

The connectors are specially designed to allow easy and perfect connection to the traditional power line. The Connector Kit consists of a tape holder foil, 1 crimped 20 cm wire, 1 connector, 2 supports.

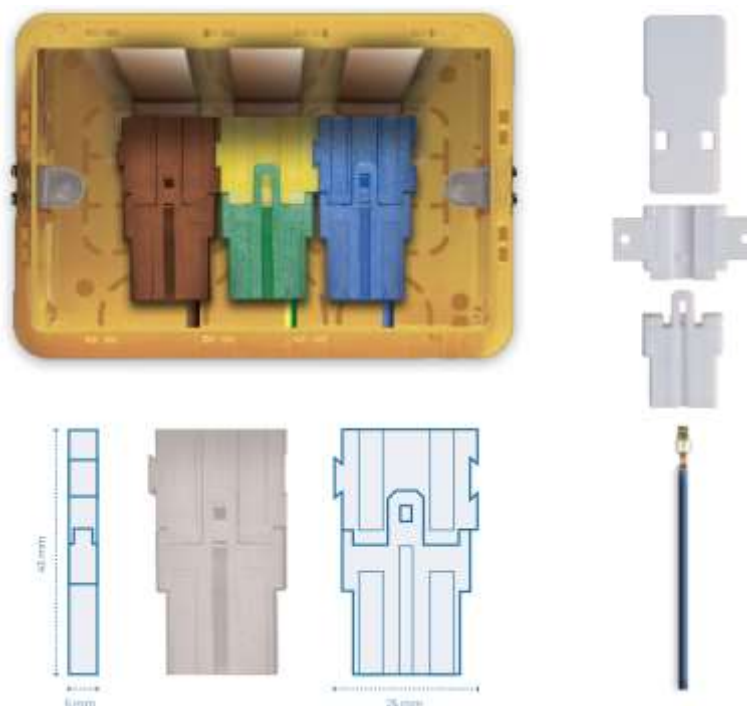


Figure 3: Next connectors

3.4. *Benefits*

Ease of installation

Next-Tape is presented as a revolutionary solution because it is installed by simply attaching it to the wall or floor, thanks to the very high strength glue (3.2 N/cm). It is capable of solving every problem of machining, renovation, breaking through walls for traces while reducing installation time, by 15 times compared to traditional systems.



Figure 4: Easy installation with bendability

Versatility of use

Next-Tape adapts to all kinds of surfaces. It can be placed on concrete walls, on wood paneling, on plasterboard sheets, behind baseboards, under floors.

Next-Tape adapts perfectly to unexpected changes in plant design.



Figure 5: Location of the tape on structural and nonstructural elements.

Thickness and impact resistance

The low thickness ($0.25 \div 0.31$ mm) makes the electrical tape invisible after painting, resulting in a very good aesthetic solution without compromising its resistance to impact, compression, and blows from blunt objects (IEC 60331 - 31:2002).



Figure 6: Example of tape invisibility after painting

Security

The tape has passed all safety tests in laboratories of the Accredia circuit, which declares its full compliance with standards. Next-Tape has DNV certificate C554958 (certifies that the products bearing it meet the safety requirements set by EU directives. Such products can circulate freely in EU countries).



Figure 7: Next-Tape has the DNV certificate C554958

New and existing construction

Next-Tape proves efficient for both public and private buildings.

It boasts of very high flexibility of use as it ensures that the plant can be expanded without having to perform machining.



Figure 8: Example of tape adaptability for existing buildings

Places at greatest risk of fire

The tape is a solution for environments with higher fire risk, as it prevents the spread of flame, smoke and toxic gases. Installed on a plasterboard wall and subjected to a destructive test with an ultrafast curve, the flat electrical tape achieved a result in plant continuity of 77 minutes, before the collapse of the entire structure, at a temperature of 983°C.



Figure 9: Example of tape adaptability in environments with higher fire risk

Historical environments

Flat electrical tape is proposed as a solution for the implementation of installations in structures subject to architectural constraints and the control of the Superintendence of Cultural Heritage (churches, museums, historical buildings, etc.)



Figure 10: Example of tape adaptability in buildings subject to architectural constraints or the control of the Superintendence of Cultural Heritage

Temporary set-ups

																	
PRODUCT CERTIFICATE																	
Certificate No./Certificato No.: C245545	Date of issue/Emissione data: 02 settembre 2022																
Validity period/Validità periodo: 14 settembre 2022 - 14 settembre 2025																	
Certificate is issued to / Il certificato è emesso a: 1 page/1																	
in conformity with the requirements of DNV for the Certification of product / è stato constatato che il prodotto è in compliance with DNV guidelines for the Product Certification / it has been stated that the product:																	
NEXT-TAPE																	
Realizzato da o per/Manufactured by or for:																	
																	
NEXT S.r.l.																	
Via Martiri della Libertà, 9/B - 35137 Padova - Italy																	
Sono stati valutati in conformità ai requisiti stabilito dai seguenti documenti/ Have been evaluated in conformity with requirements defined by following documents:																	
- PROCESSO DI GESTIONE DEI PRODOTTI NEXT-TAPE Procedura gestionale P.T.5 - Rev. 0.0 10-02-2020 con allegato il relativo Production Test Plan - TRACCIABILITÀ: Procedura gestionale P.R.5 Rev. 1.0 31-08-2018 - REPORT FINQUE TRF 01 26735-130068 - REPORT PROVE 1458 OC0015/12 - 1487 1C1010/12 - 1496 10CC6005/12																	
Questa certificazione è valida per i seguenti prodotti/ This certificate is valid for the following products:																	
PRODOTTI NEXT-TAPE / NEXT-TAPE PRODUCTS																	
<table border="1"> <tr> <td>NMA18T15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NMA28T15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NMA28T30S</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NMA48T30S</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NMA28T25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NMA28T25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NMA28T25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NMA48T24L/24240.0</td> <td></td> </tr> </table>		NMA18T15		NMA28T15		NMA28T30S		NMA48T30S		NMA28T25		NMA28T25		NMA28T25		NMA48T24L/24240.0	
NMA18T15																	
NMA28T15																	
NMA28T30S																	
NMA48T30S																	
NMA28T25																	
NMA28T25																	
NMA28T25																	
NMA48T24L/24240.0																	
Issued in / Emesso Place and Date: Genova, 10 settembre 2022	Per / To the possession of the Certification: Per the Certification Body: Date: Via Energy Park, 14, 36071 (Verona) (Italy) Italy  Roberto Geronzi Management Representative																

3.6. *Adaptability to cultural heritage buildings and museums*

This chapter provides an overall comparison between traditional cables and the innovative Next-Tape, evaluating the following aspects: 1- the social utility of Next-Tape; 2- the advantages from the structural point of view; 3- the mode of implementation; 4- the ecological impact; 5- the applications of Next - tape in different sectors; 6- the advantages from the environmental point of view; and 7- the economic factor.

Social utility

The tape presents itself as a solution for solving efficiency and data and energy supply problems, such as bringing power to private (new and existing homes) and public (Hospitals, commercial premises, industries) buildings, but also and especially for efficiency in all buildings subject to Architectural Constraints, as well as Churches and Museums, because the Next-Tape laying system allows to safeguard frescoes, paintings, masonry and valuable structures, delivering a safe and performing electro-lighting system both from the energy and application point of view.

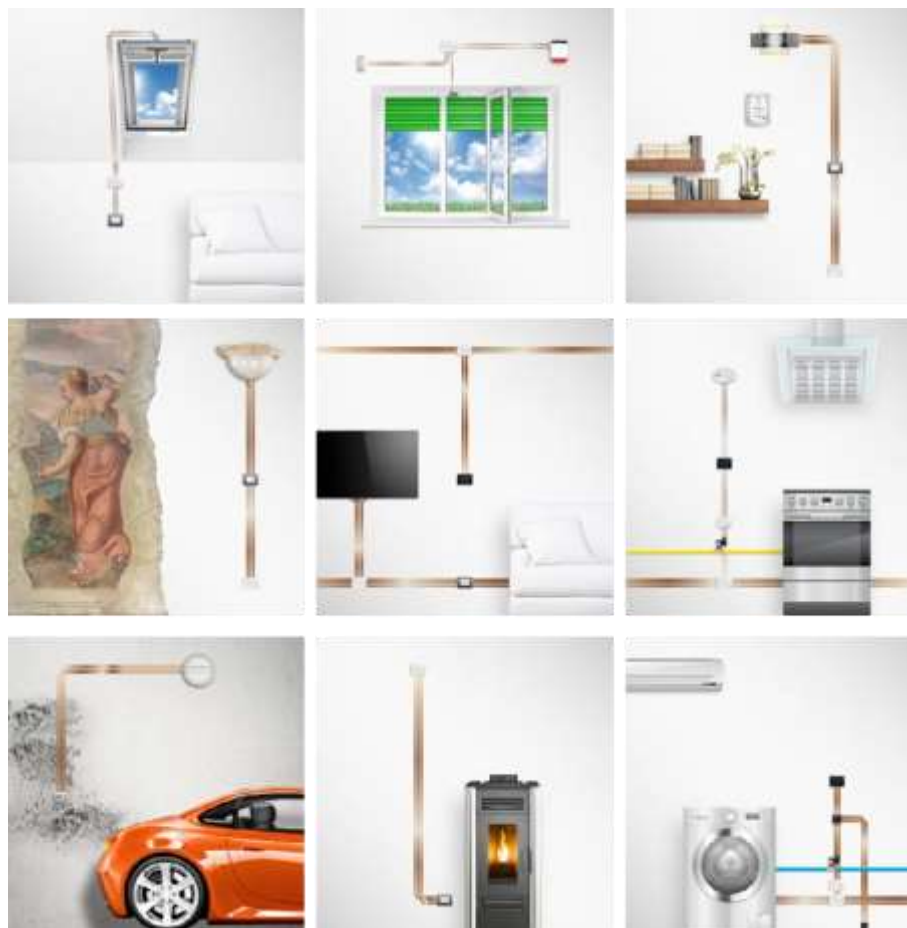


Figure 12: Adaptability of flat tapes to buildings of various types

Benefits from a structural point of view

With the development of household appliances first and with home automation later, there has been an adaptation that has resulted in a gradual increase in the complexity of systems; so much so that in a contemporary home we count an average of about 2.5/3 kilometers of AC electrical cables, and 5/600

meters of piping. The former create electromagnetic fields, while the latter cause: structural weakening of walls, loss of acoustic and energy class. In addition, the use of conduits (under-track or off-track), make homes vulnerable to the circulation of toxic combustion emissions (the leading cause of death in case of fire).

With the flat tape it is possible to realize an equivalent installation with about 200 meters of tape, without the use of conduits and with a limited use of under-track piping, resulting more efficient, both in reference to risk classes (fire, structural, seismic, acoustic, energy, etc.), and in the preservation of masonry in the case of constrained buildings (historical, artistic, of complex structure). Installation time and environmental impact are reduced to the essentials, as highlighted below in the environmental and economic comparison of the tape. In addition, the system will also be able to offer greater security even in reference to electromagnetic fields, especially through the use of 48 VDC energy networks and electromagnetism-free FTTH data networks.

The flat strip concept grants great freedom of use through an electrical system that is no longer static but modular, scalable and efficient, offering maximum flexibility and living comfort. More generally, the system easily responds to a wide variety of site requirements, to the point of being able to offer (double-loop) wiring of an entire housing unit, deferring to the end customer the benefit of choosing, with the help of the designer, the exact location of outlets (data and energy), and light points. The concept is designed with a layer of gypsum wall (gypsum board), so the modification involves only a cut in the drywall layer and the doweling of the necessary item.

Comparison of traditional and Next-Tape circuits

This section presents a comparison, in terms of installation, between a traditional power line, consisting of three FS17 conductors (3x1x1.5 mm²), and a power line consisting of Next-Tape NM3BT15 tape. For the purpose, consider an extension of an existing line in order to feed a new utility, such as an outlet or light point.



Figure 13: Traditional line realization

The necessary operations, in sequence, are:

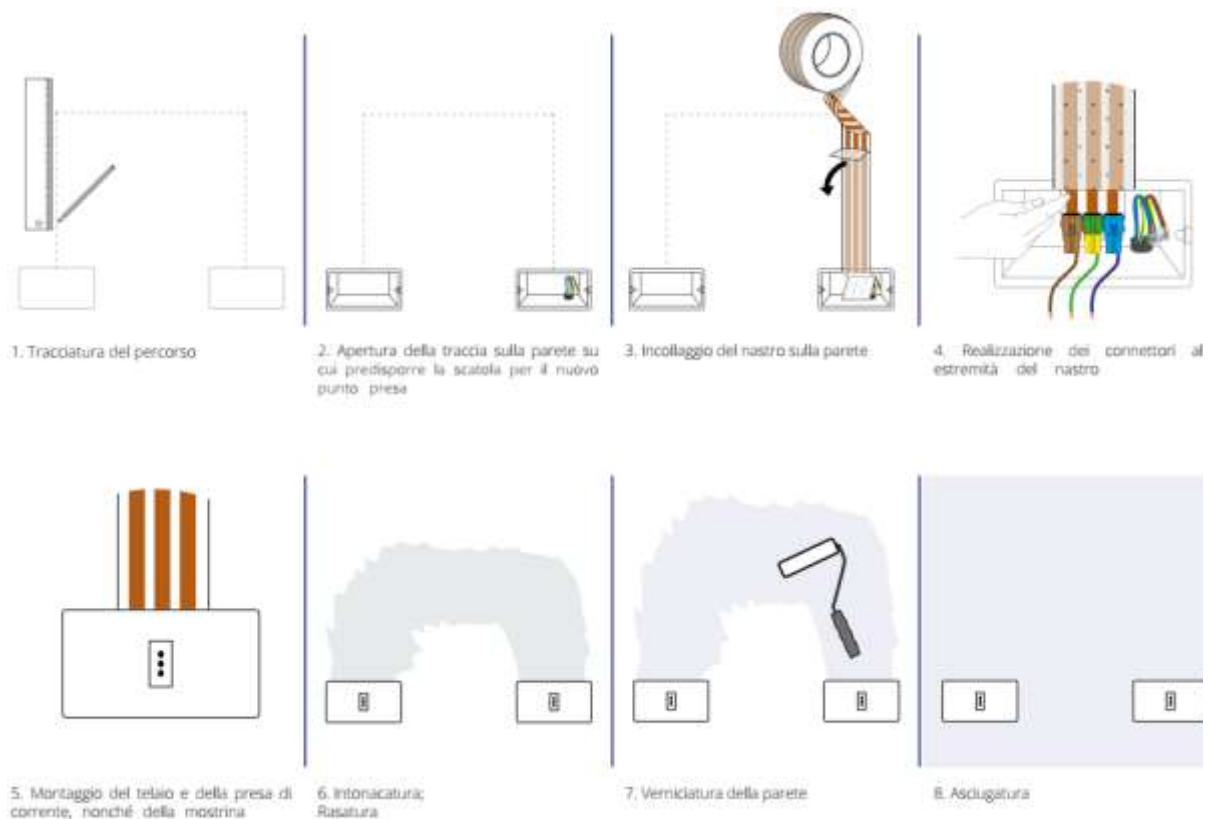


Figure 14: Line realization with Next-Tape nm3bt15

The following aspects basically emerge from the two procedures described:

- Drastic reduction in lead time with flat tape: from tests conducted, the time required is 10 times less.
- Absence of track opening on the wall, with no spoilage material.
- The almost complete absence of track opening and closing results in a large reduction in the cost of landfilling waste material with a consequent reduction in CO₂ released into the atmosphere.
- No reduction in energy performance of the envelope.
- No decrease in acoustic performance.
- Reduced commitment of logistics for procurement of components and their delivery to points of use.
- An electrical installation made with Next-Tape tape is eco-friendly.
- Ease of the System for total and flexible scalability and mouldability of interventions in time and space.

Ecological impact

The following comparison considers the production comparison of traditional power cables and Next-Tape flat tape, both of which are deputed for the implementation of electrical systems in residential construction. For the comparison, a traditional line consisting of No. 3 single-pole conductors type FS17, in formation (3x1x1.5 mm²) (phase-neutral-PE) and the Next-Tape multi-pole tape type NM3BT15 (3x1.5 mm²), (phase-neutral-PE) is considered.

Table 9: Comparison between traditional production line and Next-Tape tape

Traditional FS17 line (3x1x1.5 mm ²) (PHASE - NEUTRAL - PE)	Next-Tape NM3BT15 (3x1.5mm) ² (PHASE - NEUTRAL - PE)
Construction characteristics	
- Red copper flexible, consisting of thin wires - PVC (polyvinyl chloride) insulation - Circular construction shape - Core colors: black, brown, light blue, gray, red, white, orange, pink, turquoise, violet. - Maximum pulling effort: 50 N/mm² - Marking according to CPR regulation (EU 305/2011) Cca-s3-d1-a3 - Fire risk level: low - Conditions of use: to be installed within exposed, recessed piping or other similar closed systems. Installation in free air is not allowed.	- A 99% pure electrolytic red copper conductor consisting of 3 continuous copper strips of 0.10 or 0.15 mm thickness, the width of which is a function of the conductor cross section. - Construction form: flat strip of total thickness (strip + insulation) 0.25 or 0.31 mm, depending on section. - Maximum tensile stress (useful in web unwinding stages): 50 N/mm² - Fire risk level: medium - Type of installation: the tape should be bonded to surfaces (concrete, masonry, plasterboard; wooden or metal walls) - Insulation consisting of two transparent PP (polypropylene) films that, imprison copper plates in a controlled manner. The polypropylene films are double-sided, with water-based acrylic-type glue. Coverage of the films is achieved with bisiliconed paper. - At the beginning and end of the strip, and at intermediate positions-during the processing cycle-marking the phase conductor, neutral conductor, protective conductor (ground symbol) in the middle position. - Adaptation in place to the CPR regulation (EU 305/ 2011) Cca - s1b - d1 - a1 - Conditions of use: installations for power systems, both AC and DC, use for special systems (auxiliary systems, home automation, KNX, etc.). - After the tape is laid, it is possible to plaster, shave and paint the walls affected by the intervention. Adhesive underfloor installation (tiles, parquet, carpet, etc.) is also planned, which will be ensured by the use of the structural tarpaulin version of the tape.

	The entire tape suite-data and energy-is also offered in the extension line, which is useful for making temporary circuits, both customer and professional, non-adhesive.
Electrical and physical characteristics	
- Rated voltage U_0 : 450 V - Rated voltage U: 750 V - Rated voltage U_m : 1000 V - Test voltage: 3000 V - Maximum operating temperature: +70 °C - Maximum short circuit temperature: +160 °C - Minimum operating temperature: -10 °C allowed for free air installation.	- Rated voltage U_0 : 450V - Rated voltage U: 750V - Rated voltage U_m : 1000V - Current density: 9 A/mm² at +25 °C (Tamb) - Test voltage: 5,000V - Breaking voltage: 16,000V (Insulation test of Bari Polytechnic University) - Maximum operating temperature: +85 °C - Minimum operating temperature: -10 °C
Comparison of copper-insulator weights	
- Single conductor copper weight: 14.4 g/m - Copper weight of the line: 43 g/m - Insulation weight (PVC) of single conductor: 6.6 g/m - Line insulation weight: 20 g/m - Weight (copper + insulation) of the line: 63 g/m - Weight of flexible tubing: 50 g/m-De = 20 mm - Weight of the whole line (unipolar conductors = flexible PVC pipe) $P = 63 + 50 = 113$ g.	- Copper weight of the line: 43 g/m - PP tape weight of the line: 10 g/m (x2) = 20 g - Weight of the whole line (copper + PP tape) $P = 43 + 20 = 63$ g
Current flow rate I_z *	
$I_z = 15.37$ A	$I_z = 26.50$ A - A flow rate about 72% higher than that provided by the line with FS17 conductors
<i>Weight**</i> (Considering a typical, 100 m ² , 5-room apartment, the technical indicators provide the following data).	
- Line length (F-N-PE): 190 m approx. - Copper weight: 43g/m x 190 m = 8,170 gr = 8.17 kg	- Line length (F-N-PE): 567 m approx. - Copper weight: 43 g/m x 567 m = 24,381 g = 24.381Kg

* Further details can be found in Annex 2

** Weights listed vary by manufacturer.

From the above data, it is clear that there is a copper saving of about 16 kg (conductors) in addition to about 39.6 kg of plastic material including the trace piping of the system, for the entire apartment, with significant benefits for the environment with a CO₂ production saving of about 90% in relation to the Next-Tape product consumed. There is also a significant reduction in storage and logistics costs.

The ecological advantages in terms of CO₂ production are further amplified in the context of Next-Tape electrical circuit implementation, which, thanks to the flat and environmentally friendly laying system (Hive-Smart System), avoids traces in walls, related disposal charges (economic and environmental), ensuring extremely short laying times.

Table 10: Summary of the comparison between traditional production line and Next-Tape tape

	Next-Tape	FS17 cable
Rated voltage U_0	450 V	450 V
Rated voltage U	750 V	750 V
Rated voltage U_m	1000 V	1000 V
Test voltage	5000 V	3000 V
Maximum operating temperature	+85 °C	+70 °C
Maximum short circuit temperature	+200 °C	+160 °C
Minimum operating temperature	-10 °C	-10 °C
Copper line weight	43 g/m	43 g/m (14.4x3)
Line insulation weight	20 g/m	70 g/m
Total line weight	63 g/m	113 g/m (cable + sheath)

Applications of Next-Tape in different sectors

The applications of tape are the most varied in the residential sector and beyond. Suffice it to mention, by way of example, the sectors:

- Museums
- Cultural Heritage
- Cinemas and Theaters
- Fairs and traveling shows
- Worship building
- Motorhomes
- Naval
- Aerospace
- Machine edge

While as for the existing plant integration, it is the classic *problem solving* application, which allows the integration of a small part of the plant to an existing plant.



Figure 15: Example: integration of a light fixture from controlled light socket using flat tape. The integration is minimally invasive, quickly executed, and environmentally effective, with all the advantages mentioned.

Another aspect to consider is smart-nano grid integration. This application expresses the trend on which global markets have turned for the development of the home automation systems of the future, including those aimed at nZEB. In such applications, it is expected that, for each home environment, there will be two perimeter energy rings (one upper and one lower), both made with the flat tape.



Figure 16: Two-ring system.

This application is a clear demonstration of the flexibility of use and deployment of Next-Tape, with its great electrotechnical potential and simplicity of application for solving data and energy supply problems, capable of integrating and making efficient existing, and/or newly built, electrical systems. The Next-Tape system offers simple and efficient solutions also, and especially, for the realization of complex, integrated and cooperative high-tech electrical systems, thus positioning itself as the most effective point solution for the implementation and development of the electrical systems of the future.

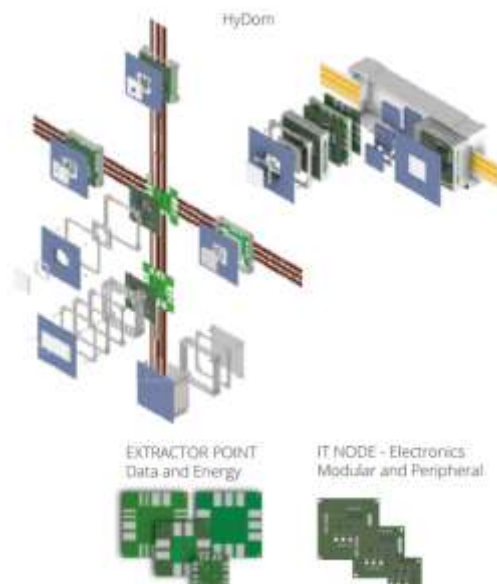


Figure 17: Various simple and efficient solutions for the realization of complex, integrated and cooperative high-tech electrical systems.

Environmental benefits

One of the most high-performance applications of Next-Tape is the realization of a globally unique "hybrid" electrical system. The system involves, in one or more environments, the realization of two loops, one above 48 V_{DC}, consisting of a 4-track tape (positive polarity, negative polarity) and data bus, deputed to the connection of the I/O boards that receive and transmit data from the connected sensors, as well as activate the outputs to the individual loads. The sensors will be of a different nature, depending on the design intent and the services required (illuminance sensors; shutter control; gas; CO₂; anti-flooding, etc.). The second ring, arranged at the bottom, at 230 V_{AC}, deputed to power outlets of household appliances and general utilities.

The informing, innovative concept is that the upper 48 V_{DC} can be powered directly by photovoltaic modules, through charge controllers and energy storage batteries.

Such a system is consistent with nZEB buildings, in which energy needs are provided independently, minimizing consumption and environmental impact. For nZEB buildings, the electrical system is only one aspect, which must be addressed along with other design considerations, such as: solar exposure, room layout, winter heating, summer cooling, controlled mechanical ventilation, programmed operation of appliances, etc. All these aspects can be controlled with the system having flat tape as its basis.

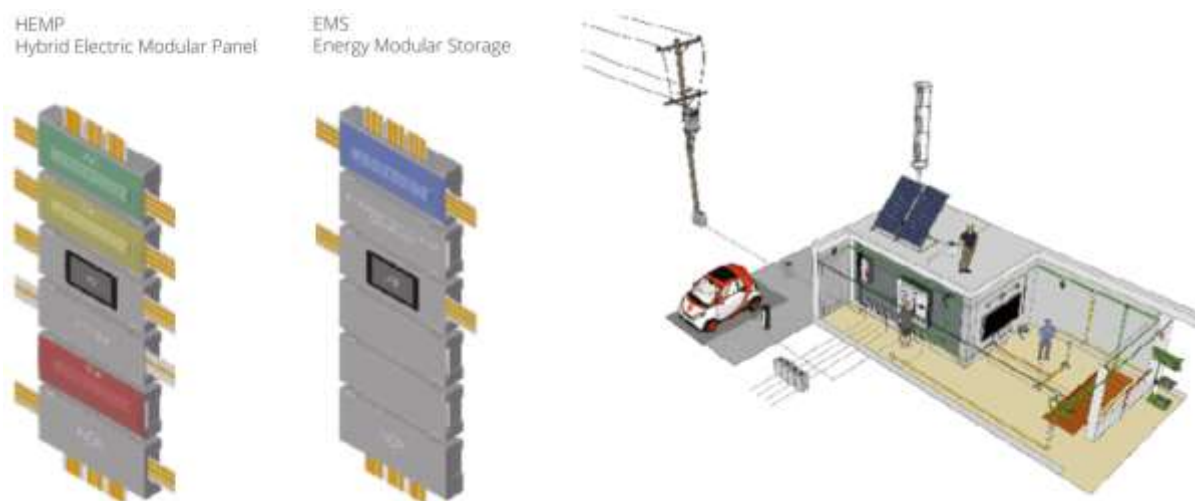


Figure 18: Two-ring system.

Regarding the average life cycle of electrical cables and tapes, there is, to date, no standard that determines the expiration of such cables. The average life of an electrical system is estimated to be about 25 to 40 years, and is a function of several factors, including:

- Laying characteristics
- Employment currents
- Criteria for protection
- Load and overload regimes
- Ground Faults
- Short circuit regime
- Fault dwell time
- Characteristics of insulators

Aspects related to the design choices and guidance provided therein are, in addition, to be considered, including:

- Suitability for service conditions.
- Environmental severity of installation locations (kitchens, gas/diesel boiler rooms).

3.7. Case history

Below are several case studies in the form of a graphic catalog.

Swabian Castle in Bari



Figure 19: Realization of power supply line for glass showcases, by Electrical tape NM2BTF15 with floor laying

Gozo, Rotunda, Church of St. John the Baptist



Figure 20: Implementation of a lighting system for a statue placed in a niche in the church with Electrical Tapes NM2BT05 and NM2BT15 and Next-Light LEDs



Figure 21: Implementation of a lighting system for a statue placed in a niche in the church with Electrical Tapes NM2BT05 and NM2BT15 and Next-Light LEDs

Private apartment in the province of Bari



Figure 22: Construction of a ceiling lighting system for a private apartment with NM4BT05 electrical tape.

VET S.r.l.



Figure 23: Implementation of a ceiling lighting system for home automation, electrical and renewable energy company VET S.r.l. with Electrical Tape NM2BT15

Church in Andria (BAT)



Figure 24: Implementation of a lighting system using NM3BT15 electrical tape in a church in Andria, Apulia, Italy.

Palace of Reason in Padua



Figure 25: Implementation of the lighting system for "Under the Hall" at the Palace of Reason in Padua using NM3BT25 Electrical Tape and Next-Light LEDs.

Company in Matera



Figure 26: Construction of the electrification system of a skylight with Next-Tape NM3BT15 for a vaulted room in Matera

4. Next-Light: Customizable lighting solution adaptable to museum needs

Light gives shape and character to the spaces we live in, affects our emotions and well-being. With the Next-Light system, completely tailor-made lighting solutions can be studied, customizing length, shape, color and even mounting.

The profiles of the supports are made of aluminum, which ensures dissipation of the heat produced by the strip-led lights. By means of appropriately designed electrical couplings and connectors, the various profiles can be joined together, thus ensuring continuity and diffusion along the length of the light



Figure 27: Special alloy enables bending and twisting

Application example: Next-Light Intreccio consists of three elements invisibly spliced together to cover about 11 meters of bar counter length.



Figure 28: Applicability of Next-Light in commercial environments.

The profiles are designed to be adapted directly on site and take the desired shape.



Figure 29: The Calender is the tool specifically designed to curve profiles and customize lamps making each project unique.

Another special feature of the light is the special lens that covers and closes the holder. It is made of a special polymer and can be made in two versions: opal and transparent. This particular lens has the ability to expand the light up to 180 degrees, so much so that in some applications you can distinctly perceive the shadow of the holder cast on the wall and it has the ability to mold itself perfectly to the sinuous shapes of the light.



Figure 30: Sinuous shape of light

The quality of the light spectrum, with reference to the color rendering index, ensures a more natural color vision of illuminated objects. This includes:

- Uniform and balanced illumination, allowing the human eye to distinguish all elements without alteration of color qualities and without glare;
- Modular dimming according to individual needs.

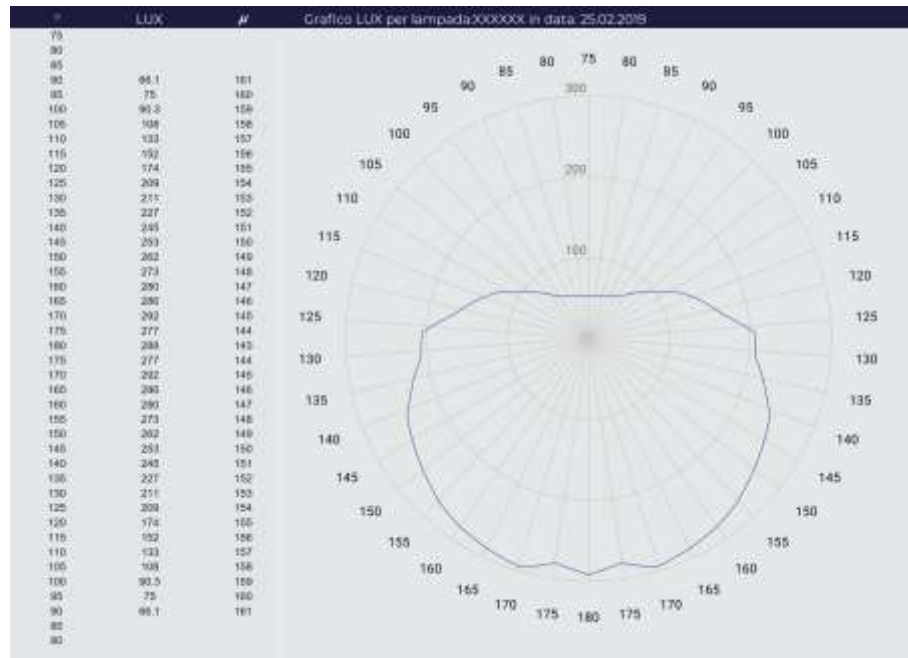


Figure 31: LUX chart for lamp

The profiles allow the insertion of PCBs, for radio control of lamps, via ENOCEAN/MQTT protocol.

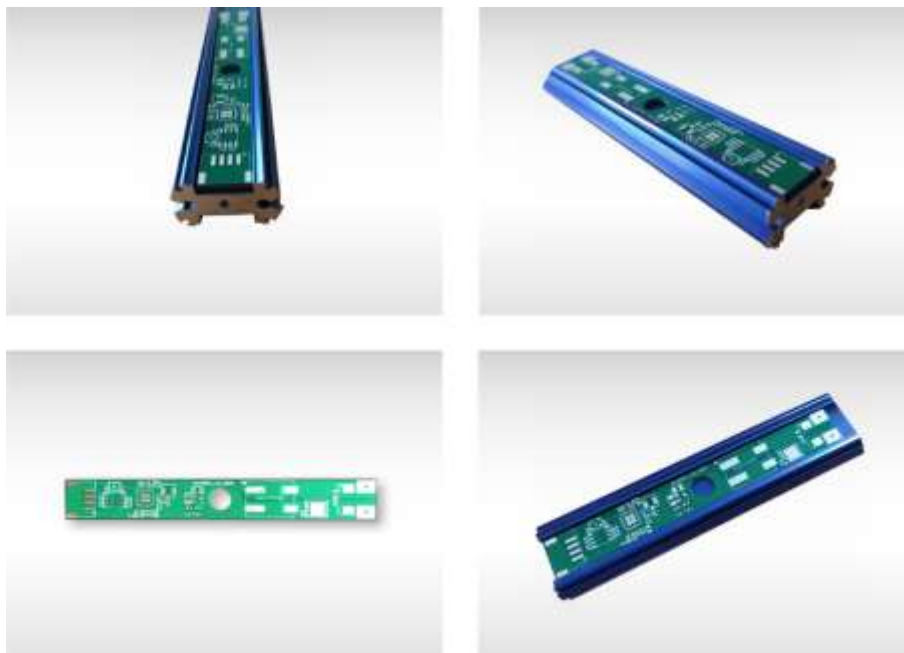


Figure 32: PCBs are adaptable to any DC lamp from 12 to 60 V DC

4.1. Led strip

The strip-leds used, of 280 or 700 LEDs/meter, (3000, 4000, 6000 K) naturally diffuse the light in any room, making it more comfortable and without shadowy areas.

Thanks to the special aluminum alloy profile, endless plays of bends and twists can be created, combined with different colors that make each lamp unique.

The led strips are:

- 1- Flexible Led Strip 280 led/mt for linear lighting with monochromatic LED. Adhesive tape on the back. High density of LEDs allows even illumination on all surfaces.

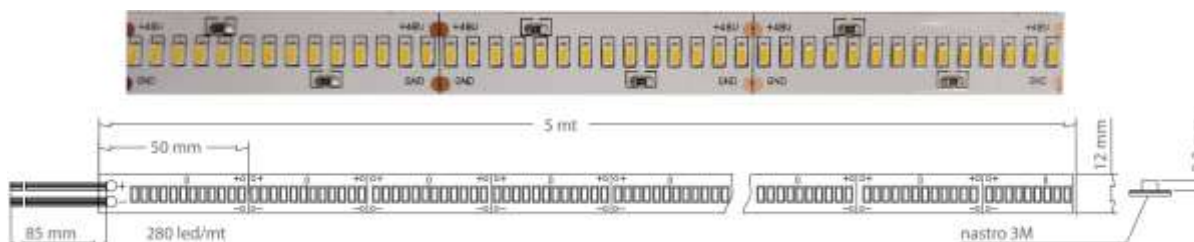


Figure 33: Strip Led 280 led/mt

- 2- Flexible Led Strip 700 led/mt for linear lighting with monochromatic LED. Adhesive tape on the back. High density of LEDs allows even illumination on all surfaces.

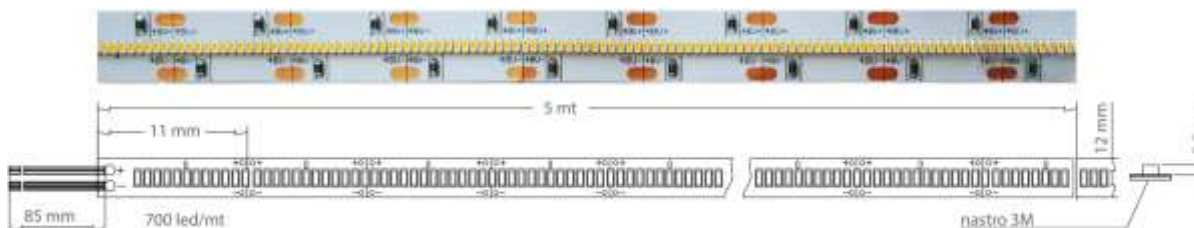


Figure 34: Strip Led 700 led/mt

- 3- Flexible Led Strip 60 led/mt for linear lighting with monochrome RGB LED. Adhesive tape on the back. Double cable header allows faster series connection.

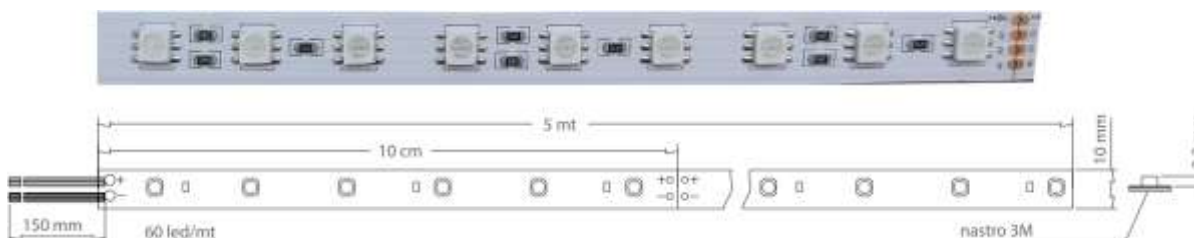


Figure 35: RGB LED 60 leds/mt.

4.2. Light cutting

Anodized aluminum profile suitable for installation on plasterboard to create play of light with multiple geometric shapes.

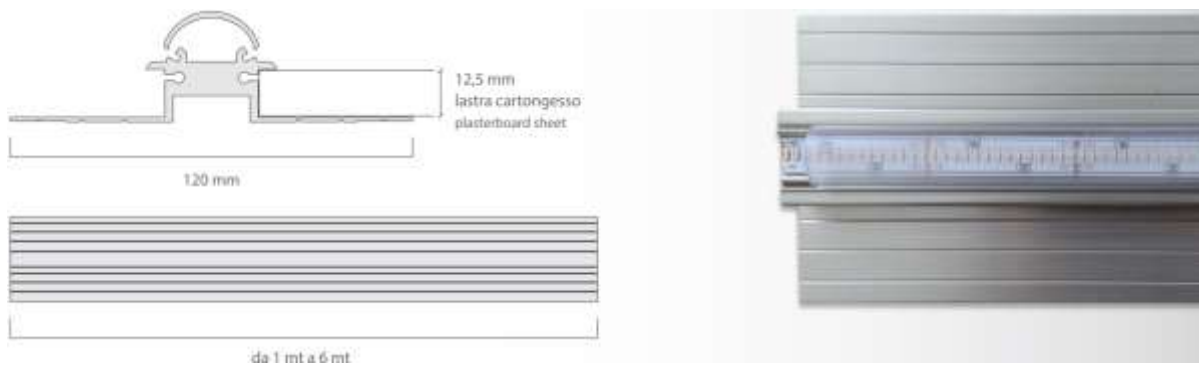


Figure 36: Details of the aluminum profile.



Figure 37: Multiple geometric shapes of light

4.3. *Light profiles*

- 1- **1 SIDE - 2 SIDE:** The special 1-2 Side by Next-Light allows a wide range of possibilities to get all the light you want. The profile is designed for 1-Side, top only, 1-Side, bottom only, or 2-Side, top and bottom. Thanks to the lens, the light is expandable over 180°. The 1-2 Sides can be composed of dimmable and/or RGB LEDs.



Figure 38: 1 SIDE - 2 SIDE: Anodized aluminum profile suitable for suspension lights.

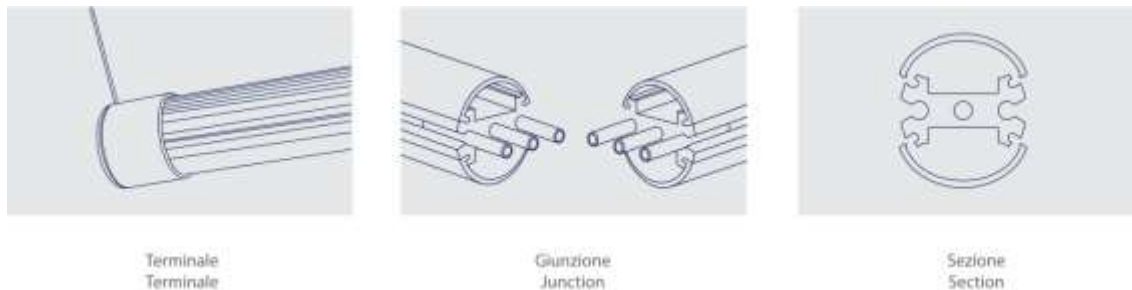


Figure 39: Profile details 1 SIDE - 2 SIDE

- 2- **3 SIDE:** The Next-Light Taglio di Luce profile is very suitable for installation on plasterboard to create plays of light with multiple geometric shapes. The special 3 Side by Next-Light allows a wide range of possibilities to have as much light as you want. The profile is designed for 1-sided, 2-sided, or 3-sided lighting expandable over 180° thanks to the lens, dimmable and/or RGB.



Figure 40: 3 SIDE: Anodized aluminum profile suitable for suspension lights.

4.4. Case history

Below are several case studies in the form of a graphic catalog.

Led staircase Valdagno



Figures 41: An example of installation of Next-Light on the upper edge of the interior staircase - Valdagno (Province of Vicenza).

Lighting of a frescoed ceiling



Figures 42: An example of Next-Light installation on a frescoed ceiling.

Ambiente di lavoro in ufficio



Figures 43: An example of Next-Light installation on a frescoed ceiling.

5. Next-Air: Mechanical ventilation and environmental sanitation solution in indoor and museum environments

Indoor pollution is a topical issue. Indoor air quality, in fact, is a key factor in healthiness and comfort for people.

A study by the Ministry of Health points out that indoor air is up to 20 times more polluted than outdoor air, just consider the presence of mold, formaldehyde, VOCs (Volatile Organic Compounds) and the very high concentration of CO₂ released into the air through breathing: an average of 22,000 breaths per day and 12,000 liters of air per individual, inevitably degrading the indoor air of each room. All this results in malaise, unhealthiness and reduced working capacity.

Natural ventilation, by opening windows, is not always feasible, as well as energy-consuming.

In low-energy buildings, the amount of energy lost through ventilation is no longer negligible, so much so that it is no longer possible to make a Class A building without air heat recovery. It can be said that a Class A building corresponds to a Class B building in which the ventilation system with high-efficiency heat recovery has been added.

In a building in zone E-F, where a heat recovery unit with an efficiency of more than 90% is installed, 20-35 kWh/sq m per year is saved. With a climatic ventilation system, in a building with a high-performance envelope, it is possible to achieve a reduction in plant and energy supply costs and an increase in the value of the building itself as well as the well-being of the people who reside in it.

5.1. *Air sanitation system*

Next-Air is based on a mechanical ventilation (VMC) and environmental sanitation system with the aim of meeting the need for comfort in indoor environments, ensuring the healthiness of the air we breathe. It is composed of modules that carry out different stages of air filtration

The real innovation of the system lies in the unique cylindrical design of the ventilation device that allows easy integration with state-of-the-art bacterial disinfection technologies:

- Ozonation system
- UV-c LED rays
- Silver filtration system

The combination of the various stages makes it possible to maintain consistently optimal levels of indoor air quality by removing harmful compounds. There are no chemical additives, and the Silver filter has self-cleaning capabilities that extend its maintenance interval significantly.

Table 11: Solutions for proper air recirculation.

Solution		Effectiveness/Safety
	Natural ventilation (handled manually by opening windows)	EFFICACIA SICUREZZA
	Centralized Controlled Mechanical Ventilation	EFFICACIA SICUREZZA
	Distributed Controlled Mechanical Ventilation	EFFICACIA SICUREZZA
	Controlled Point Mechanical Ventilation with Heat Recovery and Air Exchange NEXT-AIR	EFFICACIA SICUREZZA
	Point-Source Controlled Mechanical Ventilation with Sanitization and Heat Recovery NEXT-AIR Plus (handled manually by opening windows)	EFFICACIA SICUREZZA

Controlled mechanical ventilation

Next-Air is based on a decentralized or point mechanical ventilation system. There are two types of controlled mechanical ventilation: centralized and decentralized:

- Centralized ventilation is characterized by a single core that pushes air flows into each room through ducts. This setup results in high installation costs, as each room must receive a duct, maintenance costs for periodic sanitization of the ducts, and a high energy impact (up to 4.8 kWh/day).
- Point ventilation, on the other hand, is designed to alternate short cycles of outdoor/indoor - indoor/outdoor ventilation for constant air recirculation, without affecting people's comfort, and with 5 times lower consumption than centralized.

Sanitization and disinfection

During the outdoor/indoor ventilation cycles, the various sanitization phases intervene as follows: in the suction phase, a sensor measures the amount of dust, pollen and fine dust in the air, with the bacteria associated with it; the generator calibrates the ozone input according to the data received. If the environment is manned, the ozone input will be confined within the cylindrical unit, with the purpose of binding to suspended particles, which, thanks to the special electrostatic filter, will not be released into the environment. Therefore, there will be no ozone input into the environment when it is manned



Figure 44: Sanitization and disinfection steps

During disinfection, the ozone generator insufflates its maximum deliverable flow rate in an unmanned environment. It is preferable to carry out disinfection at night so that when work resumes, the ozone concentration is within safe limits.

5.2. Technology

Next-Air has a cylindrical design that easily integrates with state-of-the-art bacterial disinfection technologies. Given the delicate socioeconomic context worldwide, the World Health Organization recognizes that the only strategy apt to reduce the chances of infection lies in total disinfection of environments and surfaces in contact with "inhabitants." Disinfection is precisely a measure designed to reduce by killing, inactivation or removal/dilution, the greatest amount of microorganisms such as, bacteria, viruses, fungi, protozoa, spores, in order to control the risk of infection for people or contamination of objects or environments. The most suitable disinfection technologies that can be easily integrated with the ventilation system are as follows:



Figure 45: Components of Next-Air

OPERATION

Step 1: ozonation/ionization

Ozone is a highly unstable natural gas composed of trivalent oxygen (3 oxygen atoms) with great oxidizing power. Chemical oxidation is the mechanism behind the degradation process that eliminates viruses, bacteria, pathogens and fungi, preventing their replication and spread. Ozone being unstable, a few minutes after use, is reduced to molecular oxygen, leaving no trace or chemical residue, unpleasant odor or stain on fabrics. Since ozone is heavier than air, it is able to penetrate fabrics and reach where other systems would disperse their disinfecting power; it has been calculated that by means of ozone, sanitizing values 2000 times higher than with traditional systems are obtained.

In Italy, the Ministry of Health, with protocol No. 24482 of 31/07/1996, recognized the ozone sanitization system as a natural remedy for sterilizing environments contaminated with bacteria, viruses, spores, etc. and infested with mites and insects.

Step 2: UV-c Led rays

Germicidal UV-c rays avoid the use of invasive chemicals. Next-Air uses UV-c rays of wavelengths between 200 and 280 nm, which neutralize pathogens.

Step 3: silver filter

The heart of the system centers on the air exchanger with electrostatic filter, and heat recuperator, which, thanks to an electrostatic charge, attracts to itself and blocks on its surface the particles of dust, VOC, pollen, bacteria, etc., preventing their propagation in indoor environments.

Under wet conditions, the pure silver filter emits Ag_2^+ ion, which, by increasing the oxidative function triggered by ozone, fortifies the whole sanitization process, making the action of UV-c Led rays more punctual and precise.

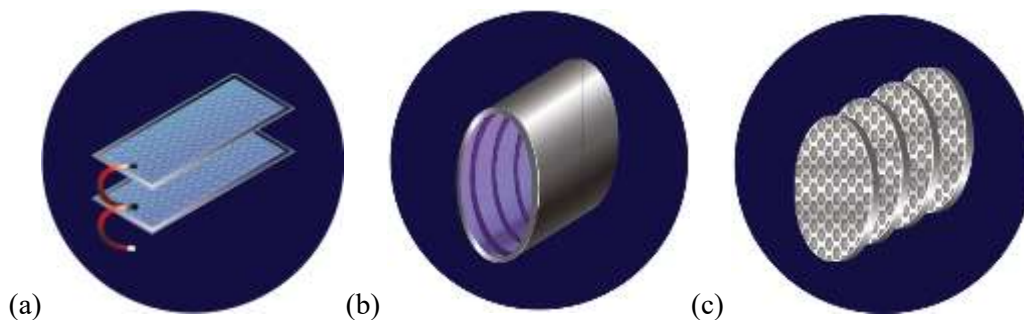


Figure 46: (a) ozonation; (b) UV-c Led; and (c) silver filter.

The silver filter is equipped with appropriate sensor, which, by analyzing the attractiveness of the filter, transmits the need to regenerate it to the control board. In the indoor/outdoor phase, the control board will initiate the filter cleaning system by actuating piezoelectric transducers, without human intervention. The organic material, previously attracted and deposited on the filter surface, is subjected to a frequency of periodic oscillations such that it triggers the resonance of the material and its detachment from the surface. With this mode it will be possible to maintain the device very easily and quickly, thus lengthening the periodic intervals in which to provide for routine maintenance.

5.3. *Goals and innovation*

The goal of the system is, in addition to sanitizing the air, to ensure a healthy and comfortable microclimate by providing the correct room temperature, adequate air recirculation, and controlled humidity. In addition, point-controlled mechanical ventilation (VMC) and air sanitization are integrated into a single system.

The difference between the presented system and other traditional systems can be summarized as follows:

1. **Technological innovation:** Next-Air exploits technologies, which are independent of each other, synergistic and complementary, with the aim of ensuring not only air healthiness, but also efficient thermal flow management and high living comfort.
2. **Adaptability:** Next-Air can be integrated into various types of buildings, from public to private.
3. **Ease of installation:** Thanks to the Next-Air tubular element, it is easy to install on walls of various thicknesses. In addition, it requires no traces on walls thanks to the use of the complementary NextTape by NIR system, the revolutionary adhesive flat electrical cable.
4. **Sustainability:** Next-Air can also be powered at very low voltage (48 V DC) via a charge controller connected to a photovoltaic system as a primary source and from storage via batteries.
5. **Energy saving:** Working in a timely manner in each environment due to its modularity, Next-Air guarantees high performance and maximum energy efficiency with heat recovery.
6. **Maintenance:** The structure is such that it allows plug-and-play simplified filter maintenance.

5.4. *Benefits*

The advantages of the system presented can be summarized into three groups according to the following objectives:

I. Physical well-being and hygiene:

1. Air exchange;
2. Control of internal pollutants;
3. Humidity control;
4. Abatement of pollutants input from outside;
5. Absence of drafts caused by opening windows;
6. Reduction of harmful substances contained in furniture and paint.

II. Living comfort:

1. Absence of noise from opening windows;
2. Elimination of the problem of mold on the walls;
3. Elimination of odors;
4. Silent operation;
5. Application versatility;
6. Compact plant size.

III. Energy and cost savings:

1. Reduced energy consumption due to heat recovery;
2. Reduced costs resulting from the absence of canal works;
3. Reduced heating and air conditioning costs;
4. Increased property value due to higher energy performance;
5. Low installation costs.

6. Next-Warm: Solution that can be integrated with flat tapes for heating in indoor and museum environments

Next-Warm is an innovative, low-consumption underfloor heating system (a 48-volt radiant mat) that provides environmental comfort in total autonomy. It is powered by a simple power line. It is a Next-Warm radiant system does not need large thicknesses and can also be built over an existing floor.

You can use the system to heat apartments, public and industrial premises. In addition, Next-Warm is ideal for preventing snow and ice from settling on sidewalks, docks, garage access ramps, and the roofs of apartment buildings and factories. By producing heat by radiation Next-Warm spreads a natural warmth and, by not acting by convention and not causing air movement, it eliminates the circulation of dust and mites.



Figure 47: Next-Warm does not need large thicknesses and can also be built over an existing floor

The Next-Warm kit consists of electric heating membranes of different lengths combined with toroidal transformers with varying powers depending on the energy requirements of the area to be heated.

Heating membranes ensure uniformity of heat distribution, speed of set-up, and, most importantly, comfort and safety. The membranes must be laid over a layer of insulation material (not provided in the kit).

The Next-Warm heating membrane consists of a conductive element-which has been patented-coupled with multiple reinforcements, all protected by a polyester film.

The current circulates through the fabric and, by the "joule" effect, is transformed into thermal energy. The membrane heats up and, by thermal conduction, releases heat to the screed in which it is immersed.



Figure 48: Current circulates in the tissue, transforming into thermal energy that results in heat release.

Table 12: Characteristics of the Next-Warm system.

Model	Features				Area from/to* (sqm) heatable	*The heatable area varies depending on the degree of insulation of the building and the design outdoor temperature.
	Length mt.	Watts	Pot. W / sqm	Volt		
JESS 20 L	20	280	35	12	4-10	
		420	55	15		
		600	75	18		
JESS 30 L	30	440	35	18	6-12	
		660	55	23		
		900	75	27		
JESS 40 L	40	560	35	24	8-20	
		880	55	31		
		1200	75	36		
JESS 50 L	50	700	35	30	10-30	
		1100	55	39		
		1500	75	45		

6.1. Sizing

As with any heating system, before installing a system, the heat loss of the room to be heated must be calculated.

The amount of mat to be installed depends on the dispersion and floor area of the room. A single model that can be sectioned as needed allows zero waste and installation in any condition and time frame.

The power of the system to be installed must be at least equal to the thermal calculation of the room. If it is not possible to install the required power in the room (too small floor area or if the recommended power per square meter is exceeded), a heating appliance must be installed to compensate for this deficiency.

Within renovation or new construction projects, it is a system that, if well integrated, can provide real savings and greater thermal comfort.

Since the aesthetic aspect also wants its share, it should also be emphasized that the customization solutions of panel finishing are many and well suited to all furnishing solutions and different styles of architectural environments.

6.2. *Innovation*

You can maintain the ideal temperature by heating or cooling only the rooms you want, with a daily or weekly schedule that you can change at any time. The comfort of an ideal temperature is combined with the advantage of energy saving.

Control solutions enable the system to use web services for better remote management and control. In fact, with control solutions we are able to communicate with the Internet portal that offers the desired services in remote control.

Next-Warm heating is the most suitable and the most innovative: always low temperature and high radiation, but most importantly aimed at both human and pet well-being.

The use of heating bodies using infrared places these products at the top of heat exchange technology. Low temperature requires that heat exchange by radiation be provided by high surface areas and high emissivity coefficients in the infrared.

6.3. *Energy saving*

With the Next-Warm electric heating system, which has low thermal inertia and is self-modulating, it is possible to achieve outstanding performance results with extraordinary savings. You save immediately, compared to natural gas, oil or in installing a heat pump, in system and construction costs. You save during the year because there are no costs for maintenance, flue gas control, etc.

7. Next-Button: Radio button system without notching the walls

It is an innovative wireless push-button system that, thanks to EnOcean technology, does not require electricity to be activated. The system takes advantage of wireless home automation with the proven and globally standardized EnOcean technology in the 868 MHz band. With the newly developed technique, simple learning of wireless sensors takes place, and functions in actuators without switches are clear. The learning of subsequent additional sensors takes place without manual access to the actuators, but only with the new wireless technique. Control and visualization take place via smartphones and tablets.

With this innovative system, you no longer need to know where to put the switches to turn on the lights, nor the number, because you attach them where you want them and program them with the receiver at the central station.

7.1. Features

After the actuator is plugged into the socket and the supply voltage is connected, within two minutes the wireless control buttons can be learned in the actuator, each through presses on the button. If subsequently the learned actuator needs to be changed or sensors need to be added, it can be unlocked for this purpose. Dimmer actuators are set as universal dimmers by default and vary automatically according to the connected load with rising or falling phase cut-off.

In several LED lamps, dimming should be greatly improved with rising phase cut.

Next-T@p wireless switches reduce electromog with 100 times less high-frequency emission than conventional light switches. Low-frequency alternating fields are also greatly reduced through fewer power cables in the building.

7.2. Versions

The Next-T@p battery-free radio button is available in two versions: one with a rectangular plaque and one with a square plaque, from one or two programmable buttons.



Figure 49: Two versions of the button: one with a rectangular plaque and one with a square plaque, from one or two programmable buttons

8. Common sensors in indoor monitoring

There are numerous sensors used to understand the quality of the indoor environment and the level of satisfaction of individual occupants:

8.1. *Temperature and humidity sensors*

Humidity is the presence of water in the air. The amount of water vapor in the air can affect human well-being and many industrial production processes. The presence of water vapor also affects physical, chemical, and biological processes. Temperature and humidity sensors are used to measure the characteristics of the indoor environment. Temperature and humidity sensors are widely available in the market with different quality, accuracy, and prices. For example, conventional temperature sensors may have an accuracy of less than ± 0.5 K [Sardini and Serpelloni, 2011]. However, more accurate temperature sensors (e.g., ± 0.1 K) are also available in the market [Cheng and Lee, 2016]. The sensor or instrument must be calibrated regularly to address drift and ensure stability. Humidity sensors work by detecting changes that alter electrical currents or air temperature. There are three basic types of humidity sensors: capacitive, resistive, and thermal. All three types can monitor very small changes in the atmosphere to calculate the humidity in the air.

Thermostats are devices that measure the amount of heat or cold energy generated by an object or system. They allow any physical change in that temperature to be discovered or detected and produce an analog or digital output. A temperature sensor consists of two basic physical types: Contact temperature sensors and noncontact temperature sensors. Contact thermostat types require having physical contact with the sensed object and use conduction to monitor temperature changes. Non-contact thermostats use convection and radiation to monitor temperature changes.

8.2. *Light sensors*

A light sensor is a passive device that converts light energy into an electrical output signal. Light sensors are more commonly known as photoelectric devices or photosensors because they convert light energy (photons) into an electronic signal (electrons). Phototransistors, photoresistors and photodiodes are some of the most common types of light-intensity sensors.

A light level sensor, the photometric sensor, is used to control the intensity of lighting fixtures, based on the availability of daylight in the built environment [Navada et al., 2013]. Optimal control of the lighting system with the photometric sensor significantly reduces electricity consumption while maintaining visual comfort. The fundamental problem with this photometric sensor is its placement in the built environment. If it is placed near a window, artificial light is dimmed according to the availability of natural light. In contrast, if the occupant stays a little far from the window, he or she may feel dissatisfied with the availability of natural light. The average illuminance value in an office building is 500 lx in the occupied zone and 300 lx in the unoccupied zone, according to ASHRAE Standard 90.1 [Gentile et al., 2016]. In addition, other aspects such as color temperature ratio, glare, vertical to horizontal illuminance ratio, and light spectrum need to be considered for the control strategy with photometric sensors [Veitch et al., 2000; Pandharipande and Caicedo, 2015].

A phototransistor, on the other hand, uses the level of brightness it detects to determine how much current can flow through the circuit. Therefore, if the sensor is in a dark room, this allows only a small

amount of current flow. If it detects bright light, this allows a larger amount of current flow. A photoresistor is composed of cadmium sulfide, the resistance of which is highest when the sensor is in the dark. When the photoresistor is exposed to light, its resistance decreases in proportion to the light intensity. When interfaced with a circuit and balanced with a potentiometer, the change in light intensity will show up as a change in voltage. These sensors are simple, reliable and inexpensive, widely used to measure light intensity.

8.3. *CO₂ sensors*

The CO₂ sensor is used to recognize the presence of occupants in the monitored space by relating the presence and concentration of CO₂ exhaled by humans [Nassif et al., 2012; Mumma et al., 2004; Emmerich and Persily, 2001]. The CO₂ sensor measures the concentration of CO₂ in the air in parts per million (PPM). It is a nonindividualized and explicit sensor and has been widely used in the HVAC industry for ventilation with CO₂ demand control [Labeodan et al., 2015]. However, this sensor has some disadvantages for occupancy detection. The opening and closing of doors in offices and the variation of air flow rate of the HVAC system affect air mixing and CO₂ concentration, thus generating false data on occupancy counting [Meyn et al., 2009]. One control strategy used for occupancy detection is the evaluation of the CO₂ concentration in the return duct of the HVAC system [Nassif, 2012]. Both simulation-based studies and real field cases show that demand-controlled ventilation based on CO₂ can offer energy savings of up to 60 percent compared to constant ventilation rate systems [Mysen et al., 2005; Lin and Lau, 2014]. Finally, the same sensor helps detect a fire when it exceeds a predefined threshold value and can then trigger an alarm.

8.4. *VOC (Volatile Organic Compounds) Sensors.*

A VOC sensor detects the concentrations of gaseous materials inside a building, based on the reaction between the sensing material and the target gas concentration. Transducers are used to convert environmental changes into an electrical signal, which can analyze the quality of the indoor space [White et al., 2012]. [Brown et al., 1994] stated that the concentration of VOCs in a stable building is between 5 and 50 µg/m³.

The other type of VOC sensor, the solid-state sensor, is based on changes in the electrical properties of the semiconductor material [Ho, 2011]. Other types of VOC sensing systems are made with the micro-electromechanical system (MEMS). This is a transducer connected to a microprocessor that operates based on internal environmental changes. The transducer responds to environmental changes and generates electrical pulses, which are converted into digital data by a microprocessor [Snyder et al., 2013; Kumar et al., 2016]. MEMS come in different shapes and sizes and are made of micro-fabrics or optical or nanometer materials.

8.5. *UV sensors*

The UV sensor is basically a flame detector that works by detecting UV radiation at the point of ignition. Almost all fires emit UV radiation, so in case of a flame, the sensor would notice it and produce a series

of pulses that are converted by the detector electronics into an alarm output. The UV detector has advantages and disadvantages. Advantages of the UV detector include its high response speed and ability to respond to hydrocarbon, hydrogen, and metal fires. On the other hand, disadvantages of UV detectors include response to long-distance welds and the ability to respond to lightning, sparks, etc.

Finally, it should be noted that UV detectors can be combined with IR infrared detectors into a single unit. The combined detector has a better ability to discard false alarms than the single UV or IR detector. The UV/IR flame detector has advantages and disadvantages. The advantages include high-speed response and no false alarms. In contrast, the disadvantages of the UV/IR flame detector are that it cannot be used for non-coal fires and that it can only detect fires that emit both UV/IR radiation, not individually.

8.6. 6-axis sensors

The 6-axis sensor consists of three standard axes (yaw, pitch and roll) and a 3-axis accelerometer. In total, the device has 6 axes. There are actually other 6-axis sensors that house the accelerometer and magnetometer and not the gyroscope. An accelerometer is an electromechanical device for measuring acceleration forces. These forces can be static such as the constant force of gravity, or dynamic, caused by motion or vibration of the accelerometer.

The accelerometer can produce analog or digital outputs. Analog accelerometers output a DC voltage proportional to acceleration. For example, 2.5 V for 0 g, 2.6 V for 0.5 g, 2.7 V for 1 g. The 6-axis sensor could be mainly used for earthquake detection and deformation/rotation of specific elements in fire. This device is usually deployed in the field of robotics for more advanced needs [Sertthin et al., 2010; Kim et al., 2018].

8.7. Pressure sensors

A pressure sensor is a device that senses pressure and converts it into an analog electrical signal whose magnitude depends on the applied pressure. Pressure is defined as the force per unit area that a fluid exerts on its surroundings. Since they convert pressure into an electrical signal, they are also called pressure transducers.

Pressure sensors have been widely used in fields such as automobile, manufacturing, aviation, bio-medical measurements, hydraulic measurements, air conditioning, etc. In instruments such as digital blood pressure monitoring devices, pressure sensors are needed to optimize them according to the patient's health and needs. Pressure sensors can be used in order to detect abnormal changes in pressure conditions in the indoor environment, which could indicate an irregular condition such as fires and earthquakes.

9. Analysis of sensor data

The acquisition of sensor data is the first step along the path to gather information from the built environment, and data analysis methods are necessary to realize the ultimate goals of using smart and advanced sensors in the built environment, reducing energy consumption and demand, creating

thermally and visually comfortable environments, and improving indoor air quality. The process of transforming sensor data into useful knowledge can be further divided into two stages: transformation of data into information and transformation of information into knowledge/actions [Dong et al., 2019] as shown in Figure 50

The first phase involves the acquisition of data from all the sensors used. The second phase consists of various processes related to data synchronization when necessary (when the sampling rate is not equal, e.g., polynomial fitting of previous data to predict a missing number from a particular sensor). In addition, all logical comparisons of all calculations must be performed here with respect to health/safety conditions imposed by means of thresholds. Once this step is completed, the output must be transferred to the third and final step, where action must be taken based on certain settings related to each specified action (e.g., the fire alarm must be confirmed by 2-3 sensors to filter out false alarms from less reliable sensors). These actions can be taken mechanically to protect art collections or valuable objects, while an audio communication via microphone can be performed to alert building users and occupants to leave.

One last thing to point out is that the general scheme above must be adapted to the details of each detection system.



Figure 50: Typical process of sensor data analysis.

10. NIR multisensors

The NIR structured cabling system involves the arrangement of 2 Next-Tape loops, the flat double-sided electrical tape, within the room being addressed: one at 48 V DC and one at 230 V AC. The top ring (48 V DC) operates as an unbroken line consisting of a 4-wire backbone, two 2.25-mm power² (positive and negative) and two 0.5-mm cross-section data bus wires². In the NIR design development, the 230V AC part of the power load is supplied only when there is demand. Without actual demand for the 230V AC load, the loop is not energized [NIR multi-sensor].

A special board can be attached directly to the Next-Tape, which takes voltage and bus and makes them available to the control electronics.

The baseplate has several freely programmable inputs and outputs, such as: lights; shutter motor; point mechanical ventilation with heat recovery; and possible sterilization filters using anions or ozone-see Next-Air; inputs for magnetic contacts or shutter contacts, etc.

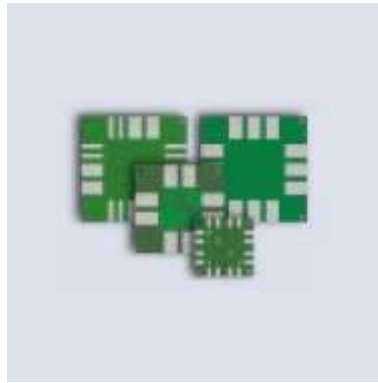


Figure 51: special baseplate that can be attached directly to the Next-Tape.

One part of the board is arranged to accommodate a special plug-in multisensor, patented and under development by NIR, in which there are 9 detection systems: 1) Light sensor; 2) UV sensor; 3) CO₂ sensor ; 4) Volatile Organic Compounds (VOC) sensor; 5) Barometric or Pressure sensor; 6) Humidity sensor; 7) Temperature sensor; 8) 6-axis sensor; and 9) Microphone/single audio frequency analysis (Fourier Transform).



Figure 52: Simple diagram of the multisensor.

The interaction and analysis among the 9 technologies allows for predictivity of specific events such as: fire; theft; air quality and its interaction with Controlled Mechanical Ventilation (CMV); energy conservation; seismic hazard; and structural failure.

The detection curve obtained by blending the information from individual technologies is much faster and more accurate than the techniques used to date. In addition, the individual technologies will be examined in real time by the centralized unit of the NIR System with a special artificial intelligence protocol that analyzes and responds in real time to the needs of the system. In addition to the interactions between technologies we also have the resulting command actions, which can be single or multiple. Example: gas blockage, water blockage, power failure, remote automatic warning.

Command actions:

1. Solenoid valve block control (e.g. Water, gas, technical gas, see safety logic special environments such as petrochemical),
2. Current interruption,
3. Local safety warning (e.g., audio messages for room evacuation, optical-acoustic activation, skylight actuation, smoke evacuation),
4. External warning logics (e.g., 112-115-118),
5. Deterrence logic (e.g. Smoke actuators, strobe effects, etc.),
6. Energy saving/comfort logic (second channel of electronic meter, network desire),
7. Management of energy from own renewable source/storage,
8. Green towers management (shared energy).

A simplified flow chart of the multi-sensor operation is presented in Figure 53.

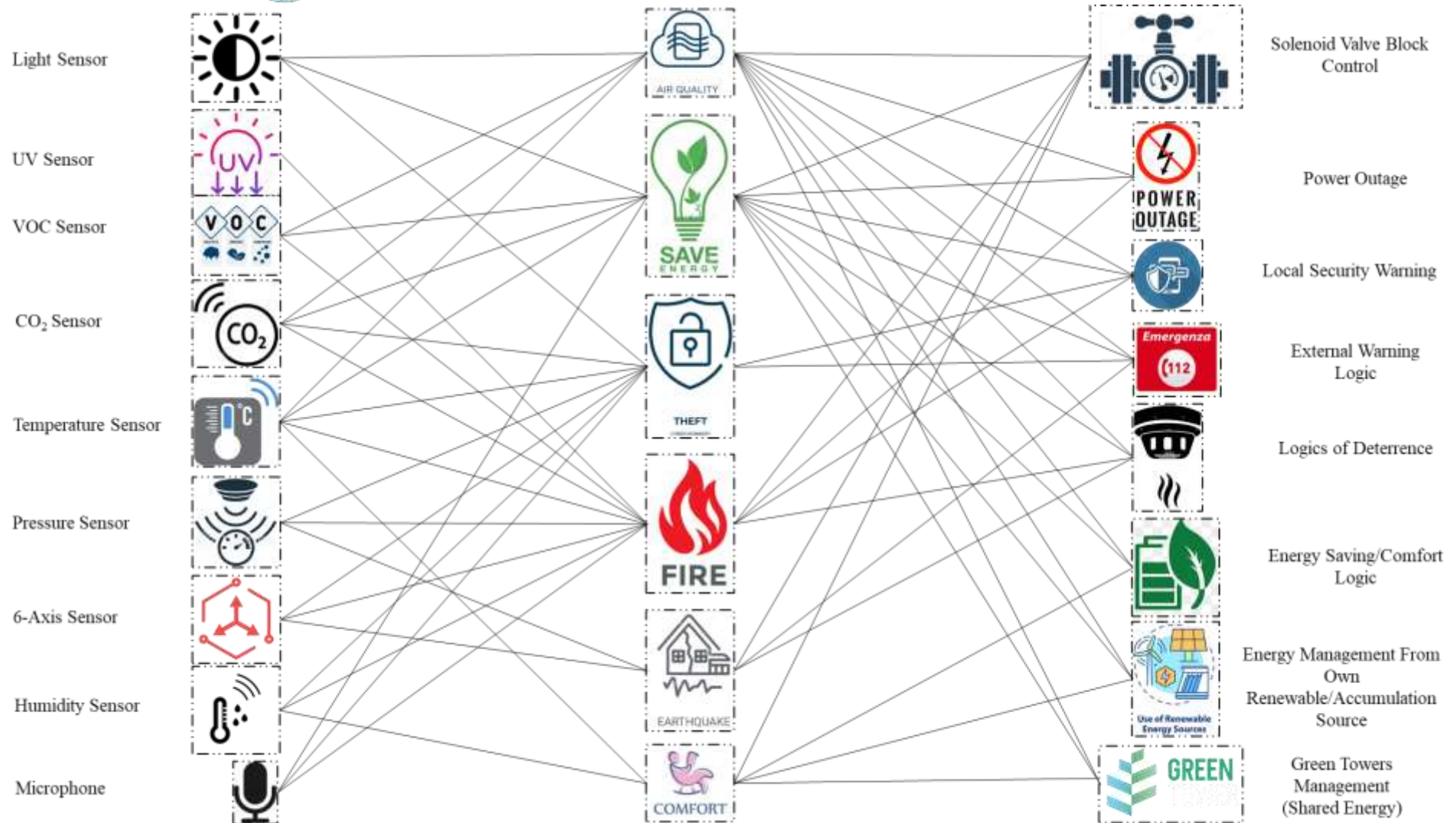


Figure 53: Simplified flowchart of multisensor operation.

11. Commercial solutions available

The market offers various commercial solutions. However, the final choice must be based on the technical requirements and the particularities of the space to be monitored. In addition, the economic factor is essential to the final decision. Table 13 lists some of the currently available choices.

Table 13: Some choices available in the market.

#	Article	Link	Price (€)
1	GY-302 BH170 Light Intensity Sensor Brightness Sensor (3 pcs)	urly.co.uk/3ydk9	13
2	Digital LTR390-UV Ultraviolet Sensor Module (C), Direct UV and Ambient Light Intensity Index Value Output, I2C Interface	urly.co.uk/3ydkk	14
3	Paradisetronic.com GUVVA-S12SD UV light sensor with analog output, 3-5 V, 240-370 nm, e.g. Arduino	urly.it/3ydkp	12.5
4	HUABAN 1PCS MQ-138 MQ138 Formaldehyde HCHO Gas Sensor Module for Volatile Organic Compounds (VOCs) with Alarm Light	urly.co.uk/3ydks	51
5	ANGEER GY-68 BMP180 Bosch Temperature Module Air Pressure Sensor Module Replace BMP085 for arduino (3 pcs)	urly.it/3ydkw	10
6	BME680 Atmospheric Pressure Temperature Humidity Sensor Breakout for Arduino	urly.co.uk/3ydkx	19
7	ARCELI 5 temperature sensors and humidity sensor, temperature sensors including cables, compatible with Arduino and Raspberry Pi	urly.co.uk/3ydm1	11
8	HALJIA BMI160 Module 6DOF 6 - Angular velocity speed gyroscope + gravity acceleration sensor 6 axis inertial motion sensor - purple	urly.co.uk/3ydm3	9
9	Yomile 5-Pack High Sensitivity Audio Microphone Sensor Detection Module for Arduino AVR PIC	urly.co.uk/3ydm5	9

12. Potential future developments

The previous chapters still need to be refined, and several changes may be necessary according to various technical difficulties and other urgent requirements.

Future phases of this research might include:

- Choose suitable sensors to build an initial prototype of the multisensory system under development.
- Data correlation techniques: state-of-the-art study and analysis.
- Possibility of data integration (Data fusion) and common applications with the current available data set.
- Code development and validation.

Bibliography

(sorted alphabetically according to the surname of the main author)

- M. Andersen, G. Fierro, S. Kumar, J. Kim, E. Arens, H. Zhang, P. Raftery, D. Culler, Well-connected microzones for increased building efficiency and occupant comfort, in: the 2nd ACM International Conference, Pacific Grove, CA, 2015, pp. 21-26.
- WKK Arthur (2018) A study of video fire detection and its application. Ph.D. dissertation, Department of Building Services Engineering, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong
- F. Ascione, F. de Rossi, G.P. Vanoli, Energy retrofit of historical buildings: theoretical and experimental investigations for the modelling of reliable performance scenarios, *Energy and Buildings* 43 (2011) 1925-1936.
- F. Ascione, F. Minichiello, Microclimatic control in the museum environment: air diffusion performance, *International Journal of Refrigeration* 33 (2010) 806-814.
- F. Ascione, L. Bellia, A. Capozzoli, A coupled numerical approach on museum air conditioning: energy and fluid-dynamic analysis, *Applied Energy* 103 (2013) 416-427.
- F. Ascione, L. Bellia, A. Capozzoli, F. Minichiello, Energy saving strategies in air conditioning for museums, *Applied Thermal Engineering* 29 (2009) 676-686
- L. Bellia, A. Capozzoli, P. Mazzei, F. Minichiello, A comparison of HVAC systems for artwork conservation, *International Journal of Refrigeration* 30 (2007) 1439-1451.
- B. Bøhm, M. Ryhl-Svendsen, Analysis of the thermal conditions in an unheated museum store in a temperate climate. On the thermal interaction of earth and store, *Energy and Buildings* 43 (2011) 3337-3342.
- P.G. Boonekamp, Price elasticities, policy measures and actual developments in household energy consumption - A bottom up analysis for the Netherlands, *Energy Economics* 29 (2) (2007) 133-157.
- S. Brown, M. R. Sim, M. J. Abramson, C. N. Gray. Concentrations of volatile organic compounds in indoor air-a review. *Indoor air*, 4 (2) (1994), pp. 123-134
- R. Cantin, A. Kindinis, P. Michel, New approaches for overcoming the complexity of future buildings impacted by new energy constraints, *Futures* 44 (8) (2012) 735-745.
- C.-C. Cheng, D. Lee. Enabling smart air conditioning by sensor development: A review. *Sensors*, 16 (12) (2016), p. 2028
- A.Celik (2010) Fast and efficient method for fire detection using image processing. *ETRI J* 32(6):881-890.
- D. Camuffo, E. Pagan, A. Bernardi, F. Becherini. The impact of heating, lighting and people in re-using historical buildings: a case study, *Journal of Cultural Heritage* 5 (2004) 409-416.
- CEN/TS 16163:2014 "Conservation of Cultural Heritage - Guidelines and procedures for choosing appropriate lighting for indoor exhibitions.
- China's Standardization Administration GB/T 23863-2009, Code for Lighting Design of Museum, Beijing, China (2009),
- J.-H. Choi, Investigation of human eye pupil sizes as a measure of visual sensation in the workplace environment with a high lighting color temperature, *Indoor and Built Environment* 26 (4) (2016) 488-501.
- B. Dong, V. Prakash, F. Feng, Z. O'Neill. A review of smart building sensing system for better indoor environment control. *Energy and Buildings*, 2019, 199: 29-46
- S.J. Emmerich, A.K. Persily. State-of-the-art review of CO2 demand controlled ventilation technology and application. *Citeseer* (2001)
- T. Ekwevugbe, N. Brown, D Fan. A design model for building occupancy detection using sensor fusion. 6th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (DEST) (2012).
- J. Ferdyn-Grygierek. Indoor environment quality in the museum building and its effect on heating and cooling demand. *Energy and Buildings*, 2014, 85: 32-44.

- N. Gentile, T. Laike, M.-C. Dubois, Lighting control systems in individual office rooms at high latitude: Measurements of electricity savings and occupants' satisfaction, *Solar Energy* 127 (2016) 113-123.
- A. Gaur et al (2019) Fire sensing technologies: a review. *IEEE Sens J* 9(9):3191-3202
- A. Gaur, A. Singh, A. Kumar et al. Video Flame and Smoke Based Fire Detection Algorithms: A Literature Review. *Fire Technol* 56, 1943-1980 (2020).
- G.W. Ho. Gas sensor with nanostructured oxide semiconductor materials. *Science of Advanced Materials*, 3 (2) (2011), pp. 150-168
- Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) RP-30-17, Recommended Practice for Museum Lighting IESNA, New York, USA (2017)
- International Commission on Illumination (CIE) 157-2004, Control of Damage to Museum Objects by optical Radiation CIE, Vienna, Austria (2004).
- H. Janssen, J.E. Christensen, Hygrothermal optimization of museum storage spaces, *Energy and Buildings* 56 (2013) 169-178.
- J.-H. Jeonga, K.-H. Lee, The physical environment in museums and its effects on visitors' satisfaction, *Building and Environment* 41 (2006) 963-969.
- M. Jin, S. Liu, S. Schiavon, C. Spanos. Automated mobile sensing: Towards high-granularity agile indoor environmental quality monitoring. *Building and Environment*, 127 (2018), pp. 268-276.
- U. Kim, Y. B. Kim, D.-Y. Seok, J. So and H. R. Choi, A Surgical Palpation Probe With 6-Axis Force/Torque Sensing Capability for Minimally Invasive Surgery. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 65, no. 3, pp. 2755-2765, March 2018, doi: 10.1109/TIE.2017.2739681.
- J.-H. Choi, Investigation of human eye pupil sizes as a measure of visual sensation in the workplace environment with a high lighting color temperature, *Indoor and Built Environment* 26 (4) (2016) 488-501.
- P. Kumar, C. Martani, L. Morawska, L. Norford, R. Choudhary, M. Bell, M. Leach. Indoor air quality and energy management through real-time sensing in commercial buildings. *Energy and Buildings*, 111 (2016), pp. 145-153
- T. Labeodan, W. Zeiler, G. Boxem, Y. Zhao. Occupancy measurement in commercial office buildings for demand-driven control applications-A survey and detection system evaluation. *Energy and Buildings*, 93 (2015), pp. 303-314.
- M. La Gennusa, G. Lascari, G. Rizzo, G. Scaccianoce, Conflicting needs of the thermal indoor environment of museums: in search of a practical compromise, *Journal of Cultural Heritage* 9 (2008) 125-134.
- Z. Liu, M. Wang, S. Qi, and C. Yang, "Study on anti-theft technology of museum cultural relics based on Internet of Things," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 111387-111395, 2019.
- E. Lucchi. Review of preventive conservation in museum buildings. *J. Cult. Herit.* 2018, 29: 180-193.
- H.F.O. Mueller, Energy efficient museum buildings, *Renewable Energy* 49 (2013) 232-236.
- M. Mysen, S. Berntsen, P. Nafstad, P.G.J.E. Schild, Buildings, occupancy density and benefits of demand-controlled ventilation in Norwegian primary schools, 37 (12) (2005) 1234-1240.
- S. Meyn, A. Surana, Y. Lin, S. M. Oggianu, S. Narayanan, T. A. Frewen. A sensor-utility-network method for estimation of occupancy in buildings. *Decision and Control, 2009 held jointly with the 2009 28th Chinese Control Conference. CDC/CCC 2009. Proceedings of the 48th IEEE Conference on, IEEE (2009)*, pp. 1494-1500.
- S.A. Mumma. Transient occupancy ventilation by monitoring CO₂. *ASHRAE IAQ Applications*, 5 (1) (2004), pp. 21-23
- S.G. Navada, C.S. Adiga, S.G. Kini, A Study on Daylight Integration with Thermal Comfort for Energy Conservation in a General Office, *International Journal of Electrical Energy* 1 (1) (2013) 18-22.
- N. Nassif. A robust CO₂-based demand-controlled ventilation control strategy for multi-zone HVAC systems. *Energy and buildings*, 45 (2012), pp. 72-81

- T.A. Nguyen, M. Aiello, Energy intelligent buildings based on user activity: A survey, *Energy and Buildings* 56 (2013) 244-257.
- NIR Multisensor_ENG - v.Nov21.1.
- Pandharipande, D. Caicedo Smart indoor lighting systems with luminaire-based sensing: A review of lighting control approaches. *Energy and Buildings*, 2015, 104, 369-377.
- A.M. Papadopoulos, A. Avgelis, M. Santamouris, Energy study of a medieval tower, restored as a museum, *Energy and Buildings* 35 (2003) 951-961.
- L. Pérez-Lombard, J. Ortiz, C. Pout, A review on buildings energy consumption information, *Energy and Buildings* 40 (3) (2008) 394-398.
- E. Sardini, M. Serpelloni. Self-Powered Wireless Sensor for Air Temperature and Velocity Measurements With Energy Harvesting Capability. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 60 (5) (2011), pp. 1838-1844.
- C. Serththi, T. Ohtsuki, M. Nakagawa. 6-Axis Sensor Assisted Low Complexity High Accuracy-Visible Light Communication Based Indoor Positioning System.
- E.C. Sheikhi, Gian Paolo, Stephen P. Mahin, Adaptive energy consumption optimization using IoT-based wireless sensor networks and structural health monitoring systems, *European Workshop on Structural Health Monitoring, EWSHM 8* (2016) 520-526.
- E.G. Snyder, T.H. Watkins, P.A. Solomon, E.D. Thoma, R.W. Williams, G.S. Hagler, D. Shelow, D.A. Hindin, V.J. Kilaru, P.W. Preuss. The changing paradigm of air pollution monitoring. *ACS Publications* (2013).
- U. Sbeci, *Buildings and Climate Change: Summary for Decision-Makers*, Paris, 2009.
- H. Tan, R. Dang. Review of lighting deterioration, lighting quality, and lighting energy saving for paintings in museums. *Building and Environment* 2022, 208(15): 108608.
- R.M. Tetlow, C.P. Beaman, A.A. Elmualim, K. Couling. Simple prompts reduce inadvertent energy consumption from lighting in office buildings. *Building and Environment*, 81 (2014), pp. 234-242.
- UNI 10829, *Heritage of historic and artistic interest-Environmental conditions of conservation-Measurement and analysis*, 1999.
- A.W.M. Van Schijndel, H.L. Schellen, J.L. Wijffelaars, K. van Zundert, Application of an integrated indoor climate, HVAC and showcase model for the indoor climate performance of a museum, *Energy and Buildings* 40 (2008) 647-653.
- JA. Veitch, GR. Newsham. Preferred luminous conditions in open-plan offices: research and practice recommendations. *International Journal of Lighting Research and Technology*, 2000, 32.4: 199-212.
- D.P. Wyon, The effects of indoor air quality on performance and productivity, *Indoor Air* 14 (7) (2004) 92-101.
- R. White, I. Paprotny, F. Doering, W. Cascio, P. Solomon, L. Gundel. Sensors and 'apps' for community-based atmospheric monitoring. *EM: Air and Waste Management Association's Magazine for Environmental Managers*, 5 (2012), pp. 36-40.
- X. Lin, J. Lau. Demand controlled ventilation for multiple zone HVAC systems: CO2-based dynamic reset (RP 1547). *HVAC&R Research*, 20 (8) (2014), pp. 875-888
- D. Yeom, J.-H. Choi, Y. Zhu, Investigation of physiological differences between immersive virtual environment and indoor environment in a building, *Indoor and Built Environment* 28 (1) (2017) 46-62



Politecnico
di Bari

Proprietà dei nastri Next-Tape

Rev. 0.2 - 2022.04.06

Obiettivo del documento	Confronto di proprietà dei nastri Next-Tape della NIR S.r.l. con le relative di cavi con sezione circolare
Costruttore e committente	NIR S.r.l. (Next Intelligent Research) <i>viale De Laurentis, 29, 70124 Bari (Ba)</i>
Responsabile dell'Unità di Ricerca	Prof. Ing. Massimo LA SCALA
Collaboratori	Prof. Ing. Roberto SBRIZZAI, Dott. Ing. Sergio BRUNO, Dott. Ing. Giovanni GIANNOCARO, Dott. Ing. Cosimo IURLARO, Dott. Ing. Carmine RODIO
Data:	06/04/2022



STORICO VERSIONI

NR.	DATA	NOTE E COMMENTI
V0.1	05/04/2022	Bozza



Indice

Informazioni generali sulle prove	4
Metodologia d'investigazione	4
Portate per nastri NEXT-Tape	4
Confronto di portate per nastri NEXT-Tape in aria libera	6
Conclusioni	9



Informazioni generali sulle prove

Laboratorio	Laboratorio multidisciplinare LabZERO del Politecnico di Bari
Sede	<i>via G. Amendola, 132, 70126 Bari</i>
Obiettivo dei test	Confronto di prestazioni elettriche di nastri elettrici biadesivi NEXT-Tape con quelle di cavi con sezione circolare equivalenti
Produttore e committente	NIR s.r.l. (Next Intelligent Research) <i>viale De Laurentis, 29, 70124 Bari (Ba)</i>
Operatori	Prof. Ing. Roberto SBRIZZAI, Dott. Ing. Sergio BRUNO, Dott. Ing. Giovanni GIANNOCARO, Dott. Ing. Cosimo IURLARO, Dott. Ing. Carmine RODIO
Responsabile Laboratorio	Prof. Ing. Massimo La Scala: massimo.lascalea@poliba.it
Prodotti in prova	Nastro elettrico biadesivo Next-Tape
Modelli	NM2BT05, NM2BT15, NM3BT15, NM2BT25, NM3BT25
Tipo di test	Simulazioni con utilizzo di software basato su FEM (Finite Element Method) per la valutazione di proprietà elettriche del nastro elettrico biadesivo Next-Tape e loro confronto con le stesse proprietà di cavi elettrici con sezione circolare equivalenti
Data versione	2022.04.06

Metodologia d'investigazione

Per analizzare i vantaggi legati alla portata elettrica dei nastri NEXT-Tape ed effettuare un confronto con i cavi elettrici tradizionali a sezione circolare si è utilizzato un simulatore FEM in cui sono stati modellati i nastri in questione in varie tipologie di posa. Per poter definire i parametri di scambio termico legati al nastro e all'ambiente circostante la modellazione FEM del nastro e le sue variabili sono state validate in base ai risultati ottenuti in test di laboratorio riportati in un precedente report. Si è così ottenuto un prospetto generale dei vari valori di portata dei nastri nelle sue principali modalità di posa ("Portate per nastri NEXT-Tape") e un confronto tra le stesse portate dei nastri NEXT-Tape e dei corrispondenti cavi con sezione circolare in aria libera ("Confronto di portate per nastri NEXT-Tape in aria libera").

Portate per nastri NEXT-Tape

In Tabella 1 sono mostrati i valori di portata per i vari modelli di nastri NEXT-Tape in aria libera. I valori per altri materiali su cui è possibile installare i nastri sono riportati in Tabella 2 e, infine la tabella 3 presenta i valori di portata considerando l'applicazione dei nastri su/in cartongesso. La



variabilità dei valori di portata nelle diverse condizioni di posa è evidenziata anche dai grafici in Figura 1 e Figura 2.

Tabella 1. Portate di nastri NEXT-Tape in aria libera a temperatura ambiente di 30°C.

Sez. [mm ²]	Numero conduttori per nastro			
	2		3	
	Mod.	I _z [A]	Mod.	I _z [A]
0.5	NM2BT05	16.5	---	---
1.5	NM2BT15	43.4	NM3BT15	43.4
2.25	NM2BT25	53.4	NM3BT25	54.7

Tabella 2. Portate di nastri NEXT-Tape in differenti condizioni di posa a temperatura ambiente di 30°C.

Sez. [mm²]	Mod.	Posa su acciaio		Posa su legno		Posa su muratura	
		Numero conduttori per nastro					
		2	3	2	3	2	3
		I _z [A]					
0.5	NM2BT05	14.9	---	13.65	---	11	---
1.5	NM2BT15/ NM3BT15	37.1	45.3	35.1	37.7	34.7	36.6
2.25	NM2BT25/ NM3BT25	50.6	55.5	43	46.1	42.5	45

Tabella 3. Portate di nastri NEXT-Tape in differenti condizioni di posa su/in cartongesso a temperatura ambiente di 30°C.

Sez. [mm²]	Mod.	Nastro su		Nastro tra due lastre in	
		cartongesso			
		2	3	2	3
		I _z [A]			
0.5	NM2BT05	14	---	17.87	---
1.5	NM2BT15/ NM3BT15	35.6	39.6	41.6	48.8
2.25	NM2BT25/ NM3BT25	43.7	48.4	51	54.3

Le portate di corrente ottenute sono caratterizzate da valori elevati soprattutto rispetto a quelle relative a cavi tradizionali con sezione circolare come viene dimostrato nel seguente paragrafo per un'installazione in aria libera.

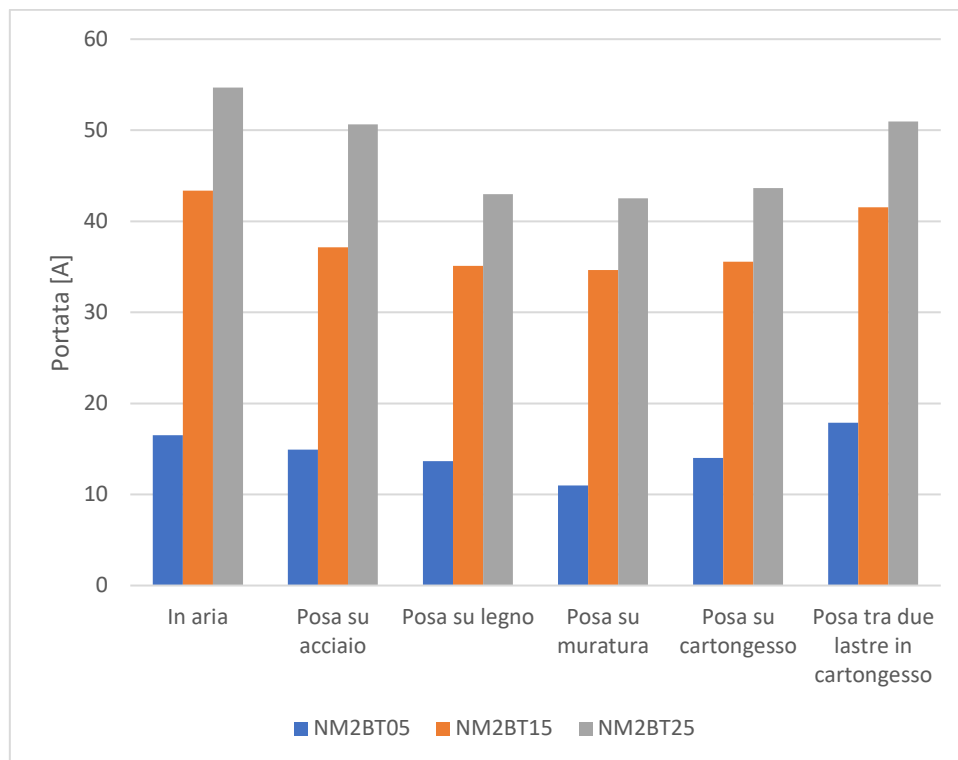


Figura 1. Confronto tra le portate dei nastri NEXT-Tape con 2 conduttori in diverse modalità di posa

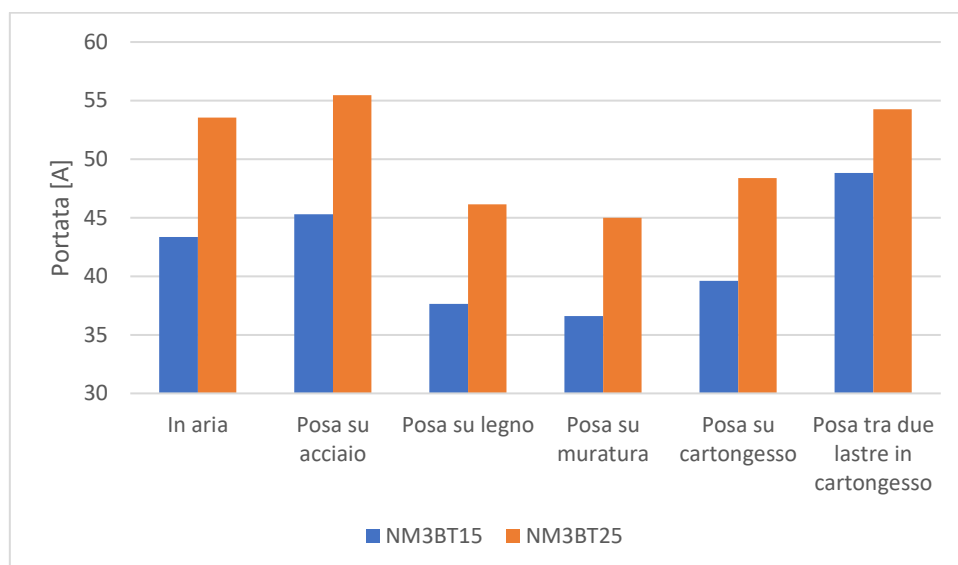


Figura 2. Confronto tra le portate dei nastri NEXT-Tape con 3 conduttori in diverse modalità di posa

Confronto di portate per nastri NEXT-Tape in aria libera

I nastri elettrici Next-Tape sono caratterizzati da una struttura che presenta una maggiore superficie laterale per ogni singolo conduttore rispetto a quella dei cavi con sezione circolare equivalente. Questo facilita la dispersione termica rispetto ai tradizionali cavi elettrici con sezione circolare permettendo di ottenere, a parità di corrente iniettata, il raggiungimento di



temperature più basse. Conseguentemente il valore di corrente iniettata nel nastro che, per effetto Joule lo surriscalda fino al raggiungimento della temperatura limite di integrità dell'isolante che ricopre il conduttore fissata pari a 80°C, assume valori maggiori nei nastri rispetto a quelli dei cavi come è possibile evincere nella Tabella 4 per metodologia di installazione in aria libera. Il valore limite di temperatura pari a 80°C per i nastri NEXT-Tape è stato fissato adottando un certo margine di sicurezza in quanto il materiale isolante dei nastri (polipropilene) è normalmente utilizzato fino a temperatura di 90°C senza presentare danneggiamenti.

Tabella 4. Confronto di portate per cavi a sezione circolare equivalenti e nastri NEXT-Tape in aria libera a temperatura ambiente di 30°C.

Modalità di posa (norma CEI 64-8)	Cavi con sezione circolare			Nastri NEXT-Tape – 2 conduttori carichi su				
				2		3		
	Tipo di isolamento	Portata [A]						
Sezione [mm²]		1,5	2,5	0,5	1,5	2,25	1,5	2,25
Cavi/nastri in aria libera in posizione non a portata di mano	PVC (polivinilcloruro)	19,5	26	16,5	43,4	53,4	43,4	54,7
	EPR (etilenepropilene)	15,5	21					

La metodologia di installazione scelta per il confronto non è tipica per il nastro NEXT-Tape che presenta tipologie di installazione non comuni per cavi con sezione circolare, ma permette una valutazione più ampia e generale dei vantaggi dei nastri NEXT-Tape in termini di capacità di condurre corrente elettrica senza subire danneggiamenti della sua struttura. A parità di sezione i nastri presentano portate che vanno da circa 2 a 3 volte quelle dei cavi tradizionali rispettivamente con rivestimento isolante in PVC ed EPR.

Nel momento in cui le condizioni ambientali in termini di temperatura cambiano, la capacità dei conduttori di trasmettere corrente varia e viene rappresentata attraverso i valori del fattore di correttivo k_1 di portata che tiene conto di tale influenza. Come è possibile evincere dalla Tabella 5 i nastri NEXT-Tape presentano fattori correttivi compresi tra quelli dei cavi isolati con EPR e quelli isolati con PVC (norma CEI-UNEL 35024/1). Per temperature ambientali inferiori a quella di riferimento di 30°C i valori di k_1 sono migliori rispetto a quelli dei cavi isolati con EPR, per temperature maggiori superano quelli dei cavi isolati in PVC le cui prestazioni sono inferiori per alte temperature rispetto ai cavi isolati in EPR.



Tabella 5. Confronto tra le influenze della temperatura sui valori di portata per cavi a sezione circolare equivalenti e nastri NEXT-Tape (fattore k1 valutato rispetto alla temperatura ambiente di riferimento di 30°C).

Temperatura ambiente [°C]	Cavi con sezione circolare		Nastri NEXT-Tape
	Tipo di isolamento	Fattore k1	
0	PVC	---	1,26
	EPR	---	
10	PVC	1,22	1,18
	EPR	1,15	
20	PVC	1,12	1,10
	EPR	1,08	
40	PVC	0,87	0,89
	EPR	0,91	

Per installazioni di conduttori elettrici in fascio l'elevata superficie di contatto tra conduttori di diversi nastri sovrapposti e separati dai sottili strati di isolante in polipropilene (ogni lato dei nastri è ricoperto con uno spessore di circa 75 µm di polipropilene) non favorisce la dispersione termica e per questo, come è possibile evincere dalla Tabella 6, i nastri NEXT-Tape rispetto ai cavi con sezione circolare (norma CEI-UNEL 35024/1) presentano valori del fattore k2 inferiori.

Tabella 6. Confronto tra le influenze dell'installazione in fasci sui valori di portata per cavi a sezione circolare equivalenti e nastri NEXT-Tape (fattore k2).

Metodologia tipica di installazione	Cavi con sezione circolare			Nastri NEXT-Tape		
	Numero conduttori in fascio					
	1	2	3	1	2	3
posa su pareti	1	0,85	0,79	1	0,71	0,61



Conclusioni

In base ai risultati ottenuti è possibile affermare che la capacità di trasportare corrente elettrica da parte dei nastri NEXT-Tape risulta essere maggiore rispetto a cavi tradizionali con sezione circolare (a parità di sezione). I valori di portata per i nastri NEXT-Tape sono di circa 2-3 volte superiori a temperatura ambiente di 30°C.

L'aumento o la riduzione dei valori di portata per temperature ambientali differenti da 30°C (fattore correttivo k_1) è pressoché in linea con le comuni variazioni di portata nelle stesse condizioni per i cavi tradizionali.

La variabilità in termini di riduzione di portata per installazioni in fascio è particolarmente marcata rispetto a quella dei cavi a sezione circolare: i nastri NEXT-Tape se usati in fascio risultano essere meno performanti rispetto al loro utilizzo singolo in termini di portata in confronto con i cavi tradizionali, a meno di eventuali innovazioni che possano ridurre tale effetto.

In generale, comunque, le portate valutate per i nastri anche in presenza di differenti temperature ambientali rispetto a quella di riferimento di 30°C e in fascio risultano elevate se confrontate con quelle ottenibili per i cavi elettrici tradizionali.

=====

Prof. Ing. Massimo La Scala

Prof. Ing. Roberto Sbrizzai

Dott. Ing. Sergio Bruno

Dott. Ing. Giovanni Giannoccaro

Dott. Ing. Cosimo Iurlaro

Dott. Ing. Carmine Rodio

I-59100 PRATO

Loc. La Querce - Via della Quercia, 11
Tel. 0574.575.320 - Fax 0574.575.323
e.mail: lapi@laboratoriolapi.it
www.laboratoriolapi.it



LAPI LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI S.p.A.
I-59100 PRATO - Loc. La Querce - Via della Quercia, 11
Tel. +39 0574 575320 - Fax +39 0574 575323
e-mail: lapi@laboratoriolapi.it
web site: www.laboratoriolapi.it



- ORGANISMO NOTIFICATO DIRETTIVA PRODOTTI DA COSTRUZIONE 89/106 CEE 1988
- ORGANISMO NOTIFICATO DISPOSITIVI PROTEZIONE INDIVIDUALE DIR. 89/656 CEE
- ORGANISMO NOTIFICATO DIRETTIVA NAVALE MED 96/96 EC
- MEMBRO EGGUF e UNPER
- RICONOSCIUTO USCG ADMINISTRATION
- RICONOSCIUTO SNCF FERROVIARIO
- RICONOSCIUTO CESFER
- AUTORIZZAZIONE BHP CALIFORNIA
- AUTORIZZATO MINISTERO INTERNO DM 26.3.85
- ACCREDITATO ACCREDIA N. 0086
- AUTORIZZAZIONE ENAC - ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE GIT 1013/L
- RICONOSCIUTO MED 96/96 EC - BUREAU VERITAS - DNV - LLOYD'S REGISTER
- PROVE SU AUTOVEICOLI AI SENSI DELLA DIRETTIVA 96/26 CE



Spettabile
DE FECONDO S.r.l.
Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

Prato, 12/12/2012
Rif. 1695/12/AC

In riferimento alle Vs. richieste, Vi rimettiamo in allegato ns. Rapporto di Prova e relativo Rapporto di Classificazione, contenenti i risultati della prova effettuata su Vs. materiale:



Denominazione commerciale	Oggetto della prova	Riferimento Laboratorio
Parete divisoria simmetrica realizzata con lastre di cartongesso standard con all'interno applicati conduttori elettrici denominati "ENERGY TAPE"	Determinazione della resistenza al fuoco di una parete non sottoposta a carico, secondo la EN 1364-1 ed.1999 e la UNI EN 1363-1 ed. 1999	1496/12

Distinti saluti,

LAPI S.p.A.



RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE IN ACCORDO ALLA UNI EN 13501-2:2009

Committente:	DE FECONDO SRL Viale dell'Industria, 21 35129 - PADOVA (PD)
Preparato da:	LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi SpA Via della Quercia, 11 59100 Prato

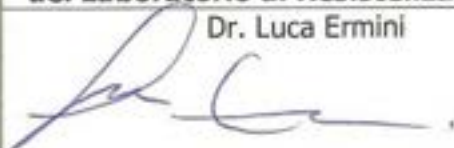
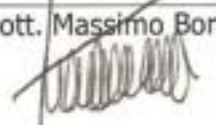
Organismo Notificato No.:	0987
----------------------------------	-------------

Denominazione	Parete divisoria simmetrica realizzata con lastre di cartongesso standard con all'interno applicati conduttori elettrici denominati "ENERGY TAPE"
----------------------	--

Rapporto di Prova No:	1496.10DC0020/12
------------------------------	------------------

Rapporto di Classificazione No.	1496.10DC0020/12
--	------------------

Data di emissione	11/12/2012
--------------------------	-------------------

Il Direttore Tecnico del Laboratorio di Resistenza al Fuoco	Il Rappresentante Legale
Dr. Luca Ermini 	Dott. Massimo Borsini 

Questo Rapporto di Classificazione è costituito da No. 6 pagine e non può essere utilizzato o
riprodotto se non integralmente

1. Premessa

Il presente rapporto di classificazione definisce la classificazione assegnata all'elemento denominato **Parete divisoria simmetrica realizzata con lastre di cartongesso standard con all'interno applicati conduttori elettrici denominati "ENERGY TAPE"** in accordo alle procedure previste dalla UNI EN 13501-2 ed. 2009 e dalla EN 1364-1 ed. 1999.

2. Dettagli del manufatto sottoposto a prova

2.1 Generalità

Il manufatto in prova, denominato **Parete divisoria simmetrica realizzata con lastre di cartongesso standard con all'interno applicati conduttori elettrici denominati "ENERGY TAPE"**, è definito come una parete divisoria simmetrica non sottoposta a carico, in accordo a quanto previsto dalla EN 1364-1 ed. 1999.

2.2 Descrizione del Manufatto

Il manufatto denominato **Parete divisoria simmetrica realizzata con lastre di cartongesso standard con all'interno applicati conduttori elettrici denominati "ENERGY TAPE"** è completamente descritto nel Rapporto di Prova No. 1496.10DC0020/12 del 11/12/2012, fornito a supporto per la stesura del presente rapporto di classificazione.

In particolare il campione in prova è costituito da:

1. Struttura metallica interna costituita da:

- Guide metalliche orizzontali realizzate con profilati in lamiera di acciaio zincata a forma di "U" (conformi a norma EN 14195), dimensioni sezione 40x75x40 mm spessore 0,6 mm, poste a pavimento ed a soffitto ed ancorate mediante tasselli metallici ad espansione del diametro di $\varnothing 8$ mm ad interasse di 500 mm.
- Orditura metallica verticale realizzata con montanti in lamiera di acciaio zincata a forma di "C" (conformi a norma EN 14195), dimensioni sezione 43x74x40 mm spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte; uno dei due montanti laterali è stato fissato alla cornice perimetrale tramite tasselli metallici ad espansione del diametro di $\varnothing 8$ mm ad interasse di 500 mm, mentre il secondo è stato montato ad una distanza di 30 mm dal bordo del telaio (bordo libero). I montanti sono stati fissati alla guida metallica inferiore per mezzo di punzonatura; tra l'estremità del montante superiore e la guida metallica superiore è stata lasciata una distanza di 10 mm;

- #### 2. Rivestimento sui due lati della struttura metallica realizzato con n. 2 strati di lastre per lato a base di gesso rivestito in classe di reazione al fuoco A2,s1-d0 - EN 520, tipo "A", dimensioni nominali singola lastra 1200x3000x12,5 mm peso dichiarato 9,2 kg/m², composte da un nucleo di gesso rivestito da uno strato di cartone perfettamente aderente. Gli strati sono stati posati con giunti verticali ed orizzontali sfalsati e fissati solo sui montanti della struttura metallica interna mediante viti in acciaio fosfatate autoperforanti $\varnothing 3,5 \times 25$ mm (1° strato) e $\varnothing 3,5 \times 35$ mm (strato esterno) poste ad interasse di 300 mm.

I giunti tra le lastre e le teste delle viti degli strati esterni sono stati stuccati con stucco

a base gesso, previa interposizione di nastro di rinforzo in fibra di vetro (solo sui giunti tra le lastre).

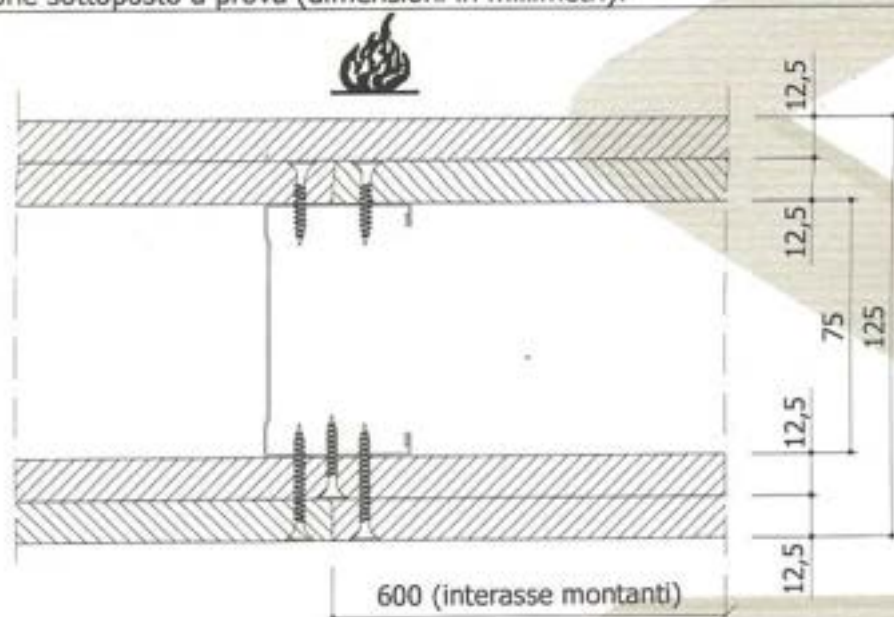
3. n. 3 tipi di conduttori elettrici mono/multipolari applicati su ogni strato di lastre della parete (totale 12 conduttori applicati), denominati **ENERGY TAPE**. I conduttori mono/multipolari sono di forma piatta e sezione rettangolare e sono costituiti da "n" conduttori piatti di rame ricotto, laminati mediante incollaggio con colla acrilica a base acquosa su due film in polipropilene che garantiscono l'isolamento delle parti attive.

Per ogni strato di lastre della parete sono stati utilizzati:

- n. 1 nastro modello **NM2BTS05**, n. 2 conduttori, sezione equivalente $0,5 \text{ mm}^2$ portata in corrente 2A larghezza nastro 25 mm;
- n. 1 nastro modello **NM4BTS05**, n. 4 conduttori, sezione equivalente $0,5 \text{ mm}^2$ portata in corrente 2A larghezza nastro 50 mm;
- n. 1 nastro modello **NM3BT15**, n. 3 conduttori, sezione equivalente $1,5 \text{ mm}^2$ portata in corrente 6A larghezza nastro 75 mm.

Ogni nastro è stato incollato sulle lastre per tutta l'altezza della parete (3000 mm) posizionato lontano da viti di fissaggio delle lastre in cartongesso, da giunti tra lastre e a distanza reciproca di almeno 200 mm. I nastri posizionati sulla superficie esterna della parete sono stati incollati e rasati con stucco a base di gesso previa interposizione di rete di rinforzo per cartongesso. Ogni nastro è stato fatto uscire verso il lato non esposto della parete, dalla base e dalla traversa superiore per una distanza di circa 200 mm e collegato per mezzo di adattatori a conduttori elettrici per la verifica della continuità elettrica.

Le caratteristiche dei componenti, le condizioni di assemblaggio e le condizioni di prova del manufatto denominato **Parete divisoria simmetrica realizzata con lastre di cartongesso standard con all'interno applicati conduttori elettrici denominati "ENERGY TAPE"** sono completamente descritte nel rapporto di prova No. 1496.10DC0020/12 fornito a supporto per la stesura del presente Rapporto di Classificazione. Di seguito è rappresentato un particolare della sezione orizzontale del campione sottoposto a prova (dimensioni in millimetri).



Particolare sezione orizzontale

3. Dati a supporto per l'emissione del Rapporto di Classificazione

3.1 Rapporti di Prova

Il Rapporto di Prova di supporto al presente Rapporto di Classificazione è il seguente:

Nome del Laboratorio	Nome del Cliente	Rapporto di Prova No.	Norme di riferimento
LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi S.p.A.	DE FECONDO SRL Viale dell'Industria, 21 35129 – PADOVA (PD)	1496.10DC0020/12	EN 1364-1 ed. 1999

3.2 Condizione di esposizione

- Curva temperatura/tempo: Standard (le condizioni di riscaldamento e l'ambiente del forno rispondono a quanto indicato nella EN 1363-1, p.to 5.1.1, 5.1.2 e 5.2.1);
- Direzione di esposizione: Campione simmetrico;
- Numero di superfici esposte: 1

3.3 Risultati di Prova

Criterio di prestazione	Risultato	
	Descrizione	Tempo [min]
Tenuta (E)	Fiamme persistenti	77 ^(*) – non perduta
	Tampone di cotone	76 – perduta
	Calibro da 6 mm	77 ^(*) – non perduta
	Calibro da 25 mm	77 ^(*) – non perduta
Isolamento (I)	$\Delta T_{med} > 140$ °C (Tc 1-5)	77 ^(*) ($\Delta T_{med} = 104$ °C)
	$\Delta T_{max} > 180$ °C (Tc 1-12)	77 ^(*) ($\Delta T_{max} = 135$ °C, Tc5)

(*) Interruzione del test

NOTA:

Così come richiesto dal committente è stato predisposto un sistema per la verifica della continuità elettrica di ogni conduttore elettrico installato all'interno della parete ad intervalli di circa 2 minuti. I dati rilevati da tale verifica non concorrono alla valutazione del criterio di isolamento per la classificazione del campione, che consta della parete nella sua interezza. I risultati della verifica sono riportati all'interno del Rapporto di Prova.

4. Classificazione e campo di applicazione dei risultati di prova

La presente classificazione è stata eseguita in accordo a quanto previsto al punto 7.5.2.4 della UNI EN 13501-2:2009.

4.1 Classificazione

L'elemento in prova denominato **Parete divisoria simmetrica realizzata con lastre di cartongesso standard con all'interno applicati conduttori elettrici denominati "ENERGY TAPE"** viene classificato in accordo alla seguente combinazioni di parametri e classi appropriate.

R	E	I	W		t	-	M	C	S	IncSlow	sn	ef	r
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---------	----	----	---

CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO: EI 60

4.2 Applicazione dei risultati di prova

I risultati della prova di resistenza al fuoco sono direttamente applicabili alle costruzioni simili in cui sono state effettuate una o più delle modifiche indicate nel seguito e che continuano a rimanere conformi al codice di progettazione appropriato in termini di rigidità e stabilità:

Riferimento EN 1364-1 ed. 1999	Descrizione	Variazioni consentite
13.1 a) 13.3	Variazioni in altezza (H) della parete	Altezza consentita: $H \leq 4000$ mm.
13.1 b)	Aumento di spessore della parete	Consentito aumento di spessore della parete ad un valore ≥ 125 mm.
13.1 c)	Aumento di spessore dei materiali componenti	Consentito aumento di spessore delle lastre in gesso ad un valore $\geq 12,5$ mm (numero di lastre per lato ≥ 2); Consentito aumento dello spessore della struttura metallica ad un valore ≥ 75 mm.
13.1 d)	Riduzione dimensioni	Consentita la riduzione delle dimensioni delle

RAPPORTO DI PROVA N. 1496.10DC0020/12

LUOGO E DATA DI EMISSIONE:	Prato, 11/12/2012
COMMITTENTE	DE FECONDO SRL Viale dell'Industria, 21 35129 - PADOVA (PD)
DATA DELL'ESECUZIONE DELLA PROVA:	07/11/2012
OGGETTO DELLA PROVA:	Determinazione della resistenza al fuoco di una parete non sottoposta a carico, secondo la EN 1364-1 ed.1999 e la EN 1363-1 ed. 1999
LUOGO DELLA PROVA:	LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi S.p.A. Via Petrarca, 48 50041 CALENZANO (FI)
PROVENIENZA DEL CAMPIONE:	DE FECONDO SRL Via Gorghizzolo, 76 35020 - DUE CARRARE (PD)

GENERALITÀ

Presso il forno sperimentale del laboratorio LAPI Laboratorio prevenzione incendi S.p.A. di Resistenza al Fuoco è stata eseguita una prova secondo quanto prescritto dalla EN 1364-1:1999 e dalla EN 1363-1:1999, su una **parete divisoria simmetrica realizzata con lastre di cartongesso standard con all'interno applicati conduttori elettrici denominati "ENERGY TAPE"**, non sottoposta a carico, fornita dalla ditta DE FECONDO SRL Viale dell'Industria, 21 35129 - PADOVA (PD).

Prova eseguita presso il Laboratorio LAPI di Resistenza al Fuoco
Via Petrarca, 48 - CALENZANO - FIRENZE

I risultati riportati in questo Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al materiale fornito dal Richiedente e identificati con il numero 1496/12

Il presente rapporto di prova è costituito da: N° 24 pagine (compresa la presente)

Prato	11/12/2012
Il Direttore Tecnico del Laboratorio di Resistenza al Fuoco	Il Rappresentante Legale
Dott. Luca Ermini	Dott. Massimo Borsini
	

Indice

Indice	2
Indice dei disegni	2
Indice delle Tabelle	2
Indice dei grafici.....	3
Indice delle foto	3
Allegati	3
Premessa	4
Dettagli costruttivi dell'elemento in prova.....	4
Generalità.....	4
Dimensioni principali	4
Componenti	4
Disegni del campione sottoposto a prova	7
Riferimenti normativi	11
Apparecchiatura di prova	11
Stagionatura	12
Modalità di prova.....	12
Risultati di prova	15

Indice dei disegni

Disegno 1: Vista lato esposto al fuoco.....	8
Disegno 2: Vista lato non esposto al fuoco	9
Disegno 3: Sezione A-A.....	10
Disegno 4: Sezione B-B.....	11
Disegno 5: Schema posizionamento termocoppie lato non esposto e punti di misura delle deformazioni	14

Indice delle Tabelle

Tabella 1: Dimensioni principali campione in prova	4
Tabella 2: Osservazioni effettuate durante la prova	15

Tabella 3: Risultato della prova	16
Tabella 4: Risultati verifica continuità elettrica	16
Tabella 5: Deformazione del campione.....	17
Tabella 6: Curva di riscaldamento teorica ed effettiva, scarto percentuale e limiti di tolleranza	20

Indice dei grafici

Grafico 1: Pressione all'interno del forno	17
Grafico 2: Curva di riscaldamento teorica e sperimentale	18
Grafico 3: Incremento della temperatura media e massima sul lato non esposto	19

Indice delle foto

Foto 1: Applicazione nastri conduttori tra i due strati di lastre	21
Foto 2: Applicazione nastri conduttori sullo strato esterno – applicazione nastro di rinforzo per cartongesso.....	21
Foto 3: Applicazione nastri conduttori tra i due strati di lastre – lato non esposto al fuoco	22
Foto 4: Strato esterno del lato non esposto al fuoco prima dell'applicazione dello stucco a base di gesso	22
Foto 5: Lato esposto prima della prova	23
Foto 6: Lato non esposto prima della prova.....	23
Foto 7: Lato non esposto al termine della prova	24
Foto 8: Lato esposto dopo la prova.....	24

Allegati

Schede tecniche fornite dal Committente.

Premessa

Il presente Rapporto di Prova descrive in modo dettagliato il metodo di allestimento, le condizioni di prova ed i risultati ottenuti dalla prova dello specifico elemento costruttivo qui descritto condotta secondo il procedimento illustrato nella EN 1364-1 ed. 1999 e nella EN 1363-1 ed. 1999. Non è materia del presente rapporto qualsiasi variazione riguardante le dimensioni, i dettagli costruttivi, i carichi, gli sforzi, le condizioni ai bordi e alle estremità, che non sia consentita nel campo di applicazione diretta del rispettivo metodo di prova.

Si deve notare inoltre che l'attività di prova qui riportata, oltre a determinare la prestazione di resistenza al fuoco di una parete di separazione come descritta compiutamente nel seguito, ha altresì lo scopo di determinare la durata del mantenimento della continuità elettrica di conduttori inseriti nella stessa parete.

Dettagli costruttivi dell'elemento in prova

Generalità

Il campione in prova è una parete di separazione simmetrica realizzata con doppio strato per lato di lastre standard di gesso rivestito con all'interno applicati conduttori elettrici a nastro. Il Laboratorio ha verificato l'accuratezza delle informazioni.

Dimensioni principali

Sono state verificate a cura del laboratorio le misure del campione riportate nella tabella 1

Larghezza x Altezza totale	3000x3000 mm
Spessore totale parete	125 mm

Tabella 1: Dimensioni principali campione in prova

Componenti

In particolare il campione in prova è costituito da:

1. Struttura metallica interna costituita da:

- Guide metalliche orizzontali realizzate con profilati in lamiera di acciaio zincata a forma di "U" (conformi a norma EN 14195), dimensioni sezione 40x75x40 mm spessore 0,6 mm, poste a pavimento ed a soffitto ed ancorate mediante tasselli metallici ad espansione del diametro di $\varnothing 8$ mm ad interasse di 500 mm.
 - Orditura metallica verticale realizzata con montanti in lamiera di acciaio zincata a forma di "C" (conformi a norma EN 14195), dimensioni sezione 43x74x40 mm spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte; uno dei due montanti laterali è stato fissato alla cornice perimetrale tramite tasselli metallici ad espansione del diametro di $\varnothing 8$ mm ad interasse di 500 mm, mentre il secondo è stato montato ad una distanza di 30 mm dal bordo del telaio (bordo libero). I montanti sono stati fissati alla guida metallica inferiore per mezzo di punzonatura; tra l'estremità del montante superiore e la guida metallica superiore è stata lasciata una distanza di 10 mm;
2. Rivestimento sui due lati della struttura metallica realizzato con n. 2 strati di lastre per lato a base di gesso rivestito in classe di reazione al fuoco A2,s1-d0 - EN 520, tipo "A", dimensioni nominali singola lastra 1200x3000x12,5 mm peso dichiarato 9,2 kg/m², composte da un nucleo di gesso rivestito da uno strato di cartone perfettamente aderente. Gli strati sono stati posati con giunti verticali ed orizzontali sfalsati e fissati solo sui montanti della struttura metallica interna mediante viti in acciaio fosfatate autoperforanti $\varnothing 3,5 \times 25$ mm (1° strato) e $\varnothing 3,5 \times 35$ mm (strato esterno) poste ad interasse di 300 mm.
- I giunti tra le lastre e le teste delle viti degli strati esterni sono stati stuccati con stucco a base gesso, previa interposizione di nastro di rinforzo in fibra di vetro (solo sui giunti tra le lastre).
3. n. 3 tipi di conduttori elettrici mono/multipolari applicati su ogni strato di lastre della parete (totale 12 conduttori applicati), denominati **ENERGY TAPE**. I conduttori mono/multipolari sono di forma piatta e sezione rettangolare e sono costituiti da "n" conduttori piatti di rame ricotto, laminati mediante incollaggio con colla acrilica a base acquosa su due film in polipropilene che garantiscono l'isolamento delle parti attive.
- Per ogni strato di lastre della parete sono stati utilizzati:

- n. 1 nastro modello **NM2BTS05**, n. 2 conduttori, sezione equivalente $0,5 \text{ mm}^2$ portata in corrente 2A larghezza nastro 25 mm;
- n. 1 nastro modello **NM4BTS05**, n. 4 conduttori, sezione equivalente $0,5 \text{ mm}^2$ portata in corrente 2A larghezza nastro 50 mm;
- n. 1 nastro modello **NM3BT15**, n. 3 conduttori, sezione equivalente $1,5 \text{ mm}^2$ portata in corrente 6A larghezza nastro 75 mm.

Ogni nastro è stato incollato sulle lastre per tutta l'altezza della parete (3000 mm) posizionato lontano da viti di fissaggio delle lastre in cartongesso, da giunti tra lastre e a distanza reciproca di almeno 200 mm. I nastri posizionati sulla superficie esterna della parete sono stati incollati e rasati con stucco a base di gesso previa interposizione di rete di rinforzo per cartongesso. Ogni nastro è stato fatto uscire verso il lato non esposto della parete, dalla base e dalla traversa superiore per una distanza di circa 200 mm e collegato per mezzo di adattatori a conduttori elettrici per la verifica della continuità elettrica.

Così come richiesto dal committente la prova, è stata verificata la continuità elettrica di ogni conduttore elettrico ad intervallo di circa 2 minuti.

Il campione è stato assemblato all'interno del telaio di prova con n. 3 lati vincolati e n. 1 bordo verticale non vincolato (bordo libero). Lo spazio fra parete e bordo perimetrale è stato tamponato con fibra ceramica densità 128 kg/m^3 .

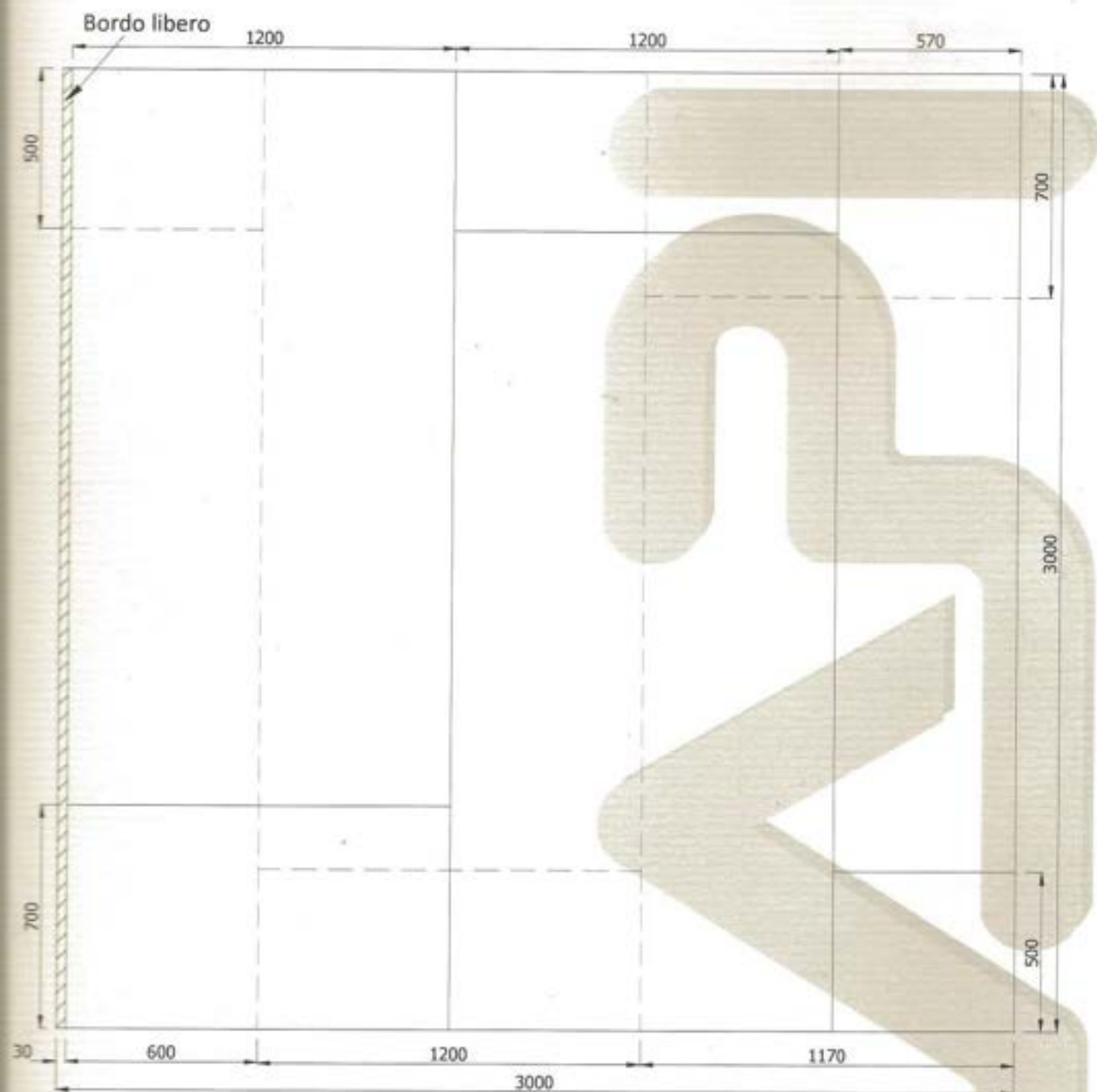
I dati e la descrizione sopra riportati sono stati desunti dalle schede tecniche fornite dal committente la prova e dai controlli (esclusivamente dimensionali) effettuati dal personale del laboratorio.

Il campionamento è stato effettuato a cura del Cliente.

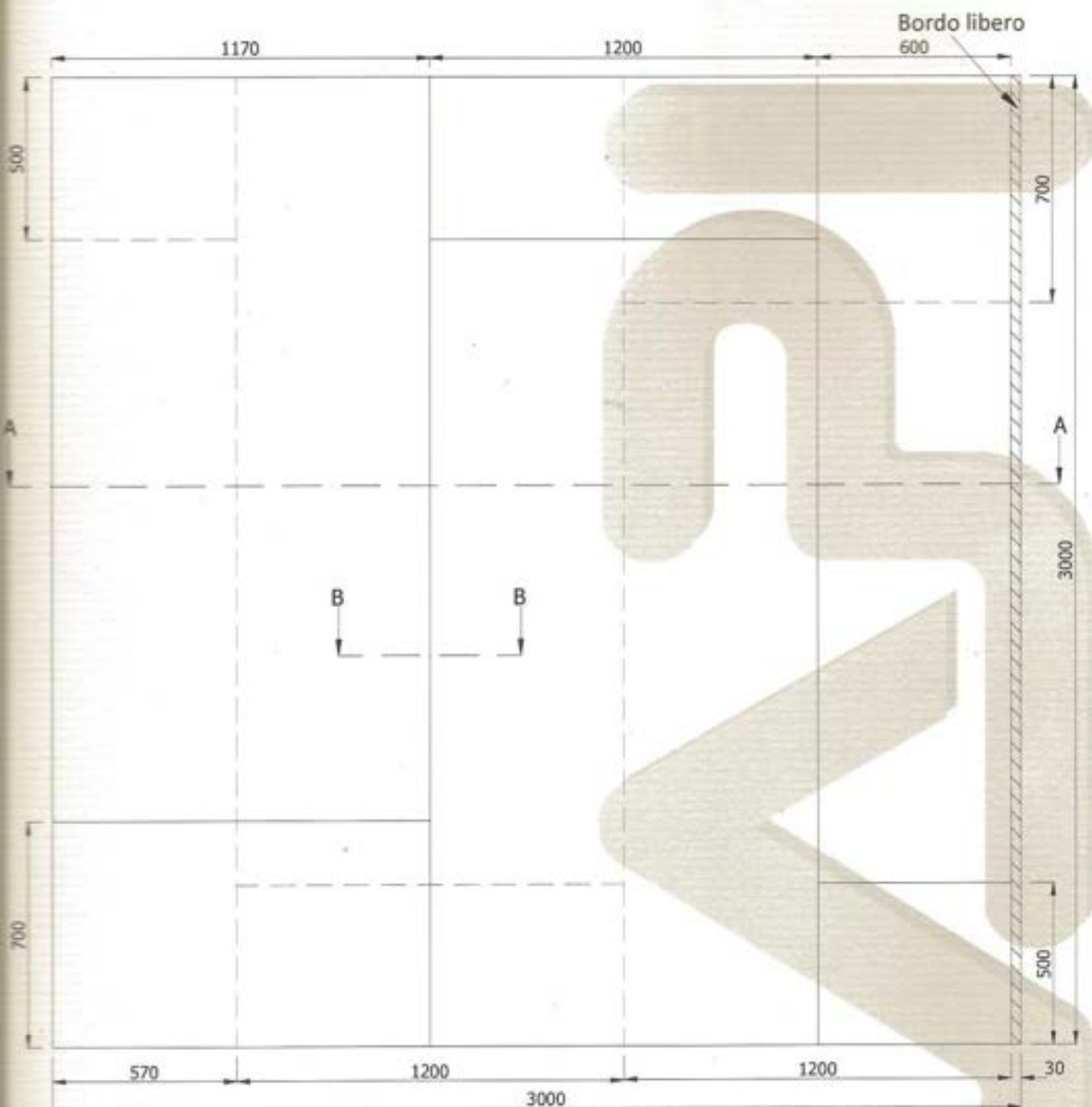
Il campione è stato assemblato nel telaio di prova il giorno 25/10/12.

Disegni del campione sottoposto a prova

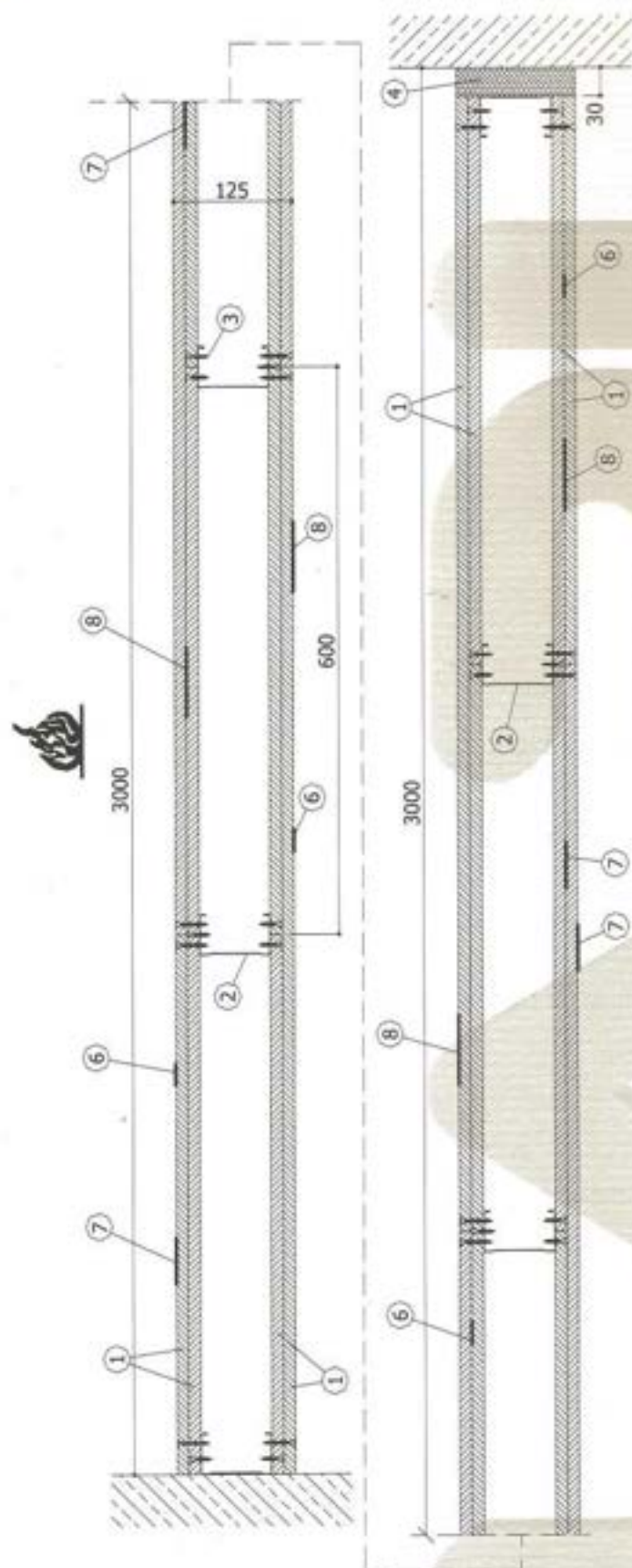
Riferimento	Descrizione
1.	Lastre cartongesso
Materiale	Composte da un nucleo di gesso rivestito da uno strato di cartone perfettamente aderente
Spessore singola lastra	12,5 mm
Peso	9,2 kg/m ²
2.	Orditura metallica verticale
Materiale	Profilo a "C" in acciaio zincato
Dimensioni sezione	43x75x40 mm
Spessore	0,6 mm
3.	Viti fosfatate autoperforanti
Diametro	Ø3,5 mm interasse 300 mm
4.	Bordo libero
5.	Guida metallica orizzontale
Materiale	Profilo a "U" in acciaio zincato
Dimensioni sezione	40x75x40 mm
Spessore	0,6 mm
6.	Conduttore ENERGY TAPE
Modello	NM2BTS05
n. 2 conduttori, sezione equivalente 0,5 mm ² portata in corrente 2A larghezza nastro 25 mm	
7.	Conduttore ENERGY TAPE
Modello	NM4BTS05
n. 4 conduttori, sezione equivalente 0,5 mm ² portata in corrente 2A larghezza nastro 50 mm	
8.	Conduttore ENERGY TAPE
Modello	NM3BT15
n. 3 conduttori, sezione equivalente 1,5 mm ² portata in corrente 6A larghezza nastro 75 mm	



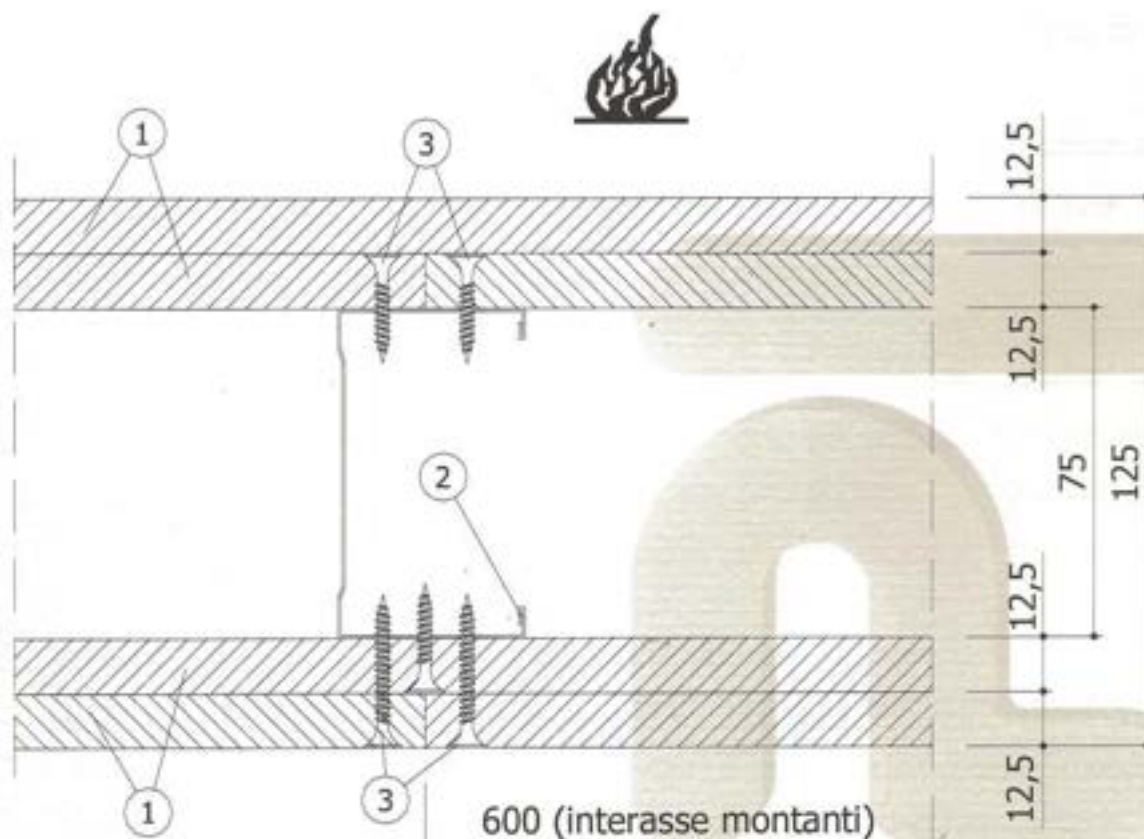
Disegno 1: Vista lato esposto al fuoco



Disegno 2: Vista lato non esposto al fuoco



Disegno 3: Sezione A-A



Disegno 4: Sezione B-B

Riferimenti normativi

La prova è stata eseguita in conformità a quanto previsto dalla EN 1364-1 ed. 1999 e dalla EN 1363-1 ed. 1999

Apparecchiatura di prova

Per l'esecuzione della prova è stata utilizzata la seguente apparecchiatura:

1. Forno basculante in posizione verticale con bocca delle dimensioni di 3040x3040 mm;
2. 10 bruciatori disposti sulle due pareti laterali del forno con funzionamento tipo on/off ad impulsi con innesco ad elettrodo e rilevazione fiamma ad UV;
3. rilevatore di pressione posto a 500 mm dalla base del campione in prova;
4. termocoppie di tipo "K" per il controllo della curva temperatura tempo, per la gestione automatica dei bruciatori e per il rilevamento delle temperature in corrispondenza del lato non esposto;

5. sistema di riferimento fisso per la misurazione delle deformazioni durante la prova, a metà altezza, in corrispondenza del lato non esposto;
6. I fumi di combustione sono aspirati da un ventilatore centrifugo assieme ad una consistente portata di aria ambiente e quindi evacuati mediante un camino;
7. sistema di registrazione in continuo di tutti i dati trasmessi durante la prova;

La regolazione dei parametri di prova è stata effettuata in modo automatico dalla strumentazione di controllo e gestione. Tutti i dati vengono gestiti da un registratore video-grafico che ne esegue la memorizzazione non modificabile, la visualizzazione e l'elaborazione durante la prova.

Stagionatura

Il campione è stato assemblato il giorno 25/10/12. Un campione rappresentativo della lastra in cartongesso (dimensioni 400x400x12,5 mm) è stato lasciato nelle vicinanze della parete, prelevato il giorno della prova e sottoposto a essiccamento in forno a 55 °C fino al raggiungimento di una massa stabile.

A seguito della verifica sopra descritta si sono ottenuti i seguenti valori:

Peso	Cartongesso
Prima dell'essiccamento in forno	1,4850 kg
Dopo essiccamento in forno	1,4766 kg
Perdita in peso (riferita al peso iniziale)	0,56 %

Modalità di prova

Il campione è stato installato all'interno di un apposito telaio portaelementi; il vano netto all'interno del telaio è di 3000x3000 mm.

Tutti gli strati di lastre presentano giunti verticali ed orizzontali. Gli strati esterni di ambo le facce della parete sono stati sigillati in corrispondenza dei giunti mediante nastro di rinforzo e stucco a base di gesso. Durante la fase di realizzazione della parete, il committente la prova ha provveduto ad applicare i nastri conduttori su ogni strato così

come descritto precedentemente Il telaio è stato quindi posizionato sulla bocca del forno e fissato in modo tale da realizzare una camera di combustione chiusa dove esporre al fuoco un lato della parete.

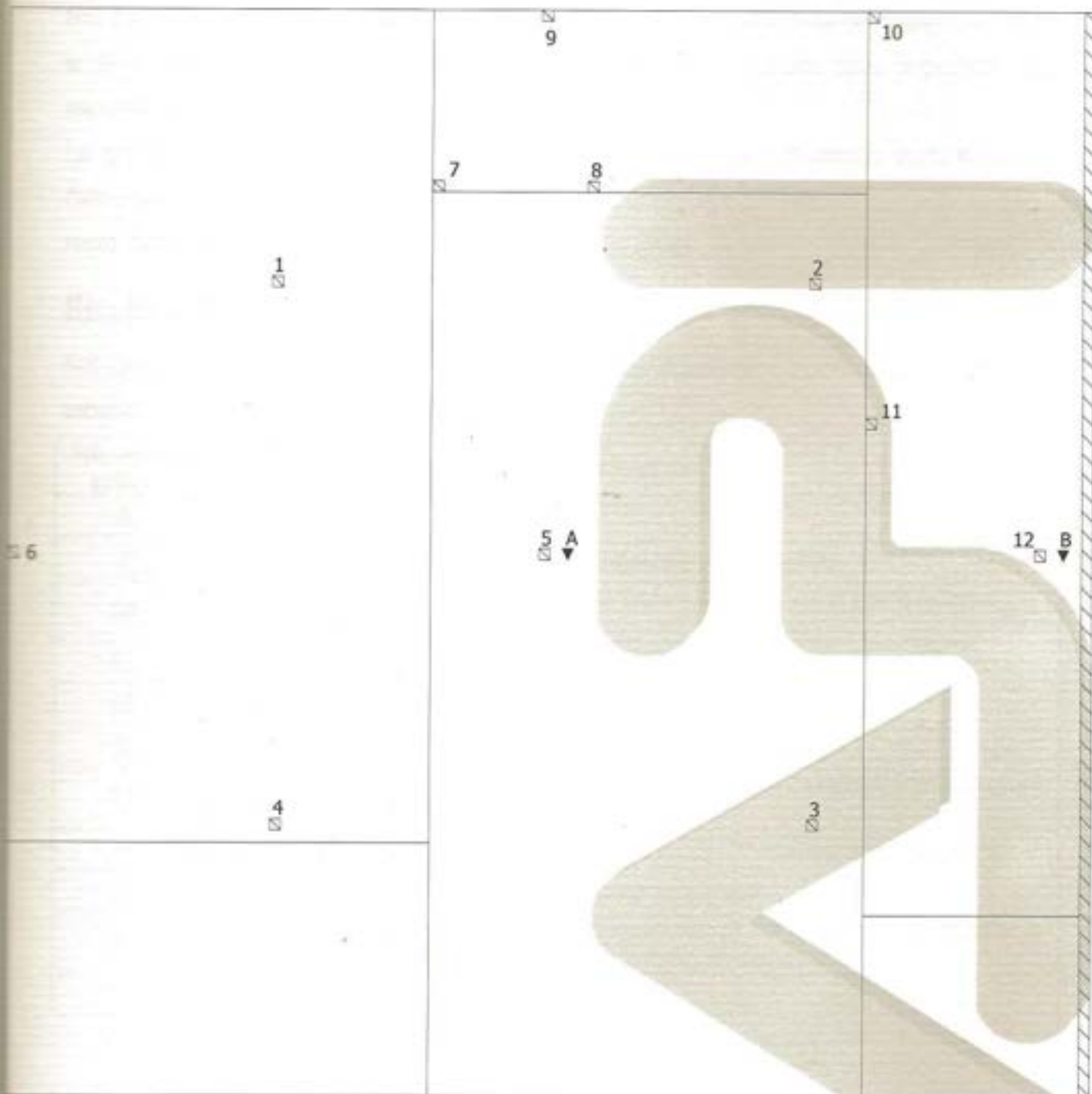
Così come richiesto dal committente è stato predisposto un sistema per la verifica della continuità elettrica di ogni conduttore elettrico ad intervalli di circa 2 minuti. I dati rilevati da tale verifica non concorrono alla valutazione del criterio di isolamento per la classificazione del campione, che consta della parete nella sua interezza.

In corrispondenza del lato non esposto al fuoco sono state applicate:

- n. 5 termocoppie per la valutazione dell'incremento della temperatura media e massima ($T_c 1 \div 5$) di cui n. 1 termocoppia posizionata al centro della parete e n. 4 termocoppie posizionate ognuna al centro di ogni quarto della parete;
- n. 7 termocoppie per la valutazione dell'incremento della temperatura massima ($T_c 6 \div 12$) posizionate in corrispondenza dei bordi e dei giunti della parete;

È stato inoltre predisposto un sistema di controllo per la misura della deformazione del campione posto a metà altezza, il punto A in corrispondenza del centro del campione ed il punto B in corrispondenza del bordo libero a metà altezza del campione.

Il posizionamento delle termocoppie sul lato non esposto ed i punti di misura delle deformazioni sono riportati nello schema seguente:



Disegno 5: Schema posizionamento termocoppie lato non esposto e punti di misura delle deformazioni

La curva teorica di riscaldamento è riportata nel diagramma di pagina 18 insieme alla curva effettivamente realizzata.

Nei diagrammi successivi sono riportate le curve dell'incremento della temperatura media e della temperatura massima rilevate dalle termocoppie applicate sulla superficie non esposta al fuoco.

La prova è stata effettuata pressurizzando il forno a 500 mm di altezza dalla base del campione al valore di 0 ± 5 Pa dal 5° al 10° minuto di prova e 0 ± 3 Pa dal 10° minuto per il resto della prova.

Risultati di prova

Nel corso della prova si sono verificati i fenomeni significativi riportati nella seguente tabella:

Minuto di prova	Osservazioni
0	Inizio prova
7	Fuoriuscita di vapore lungo il bordo superiore del campione
58	Inizio imbrunimento in corrispondenza delle viti di fissaggio lastre lungo il 2°, 3°, 4° e 5° montante da sinistra
61	Crepa non passante lungo il giunto tra le lastre del 3° montante da sinistra
65	Imbrunimento lungo il 4° montante da sinistra più evidente
72	Applicazione termocoppia mobile nell'intorno del 4° montante; $\Delta T = 125$ °C
73	Applicazione tampone di cotone in corrispondenza del giunto del 3° montante da sinistra: nessuna ignizione
74	Applicazione termocoppia mobile nell'intorno del 3° montante; $\Delta T = 131$ °C
75	Crepa non passante lungo il 4° montante da sinistra
76	Applicazione tampone di cotone in corrispondenza del giunto del 4° montante da sinistra: incandescenza – fallimento criterio di tenuta
77	Interruzione della prova

Tabella 2: Osservazioni effettuate durante la prova

In ragione della natura delle prove di resistenza al fuoco e della conseguente difficoltà di quantificare l'incertezza di misura della resistenza al fuoco, non è possibile fornire una dichiarazione del grado di accuratezza del risultato.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente:

Misura della deformazione del campione ^(*) [mm]									
Punti di misura	Tempo di misura [min]								
	Start	10	20	30	40	50	60	65	70
A	0	8	6	7	43	56	61	58	54
B	0	2	2	2	6	14	13	11	11

(*) si considerano positive le deformazioni del campione verso l'interno del forno

Tabella 5: Deformazione del campione

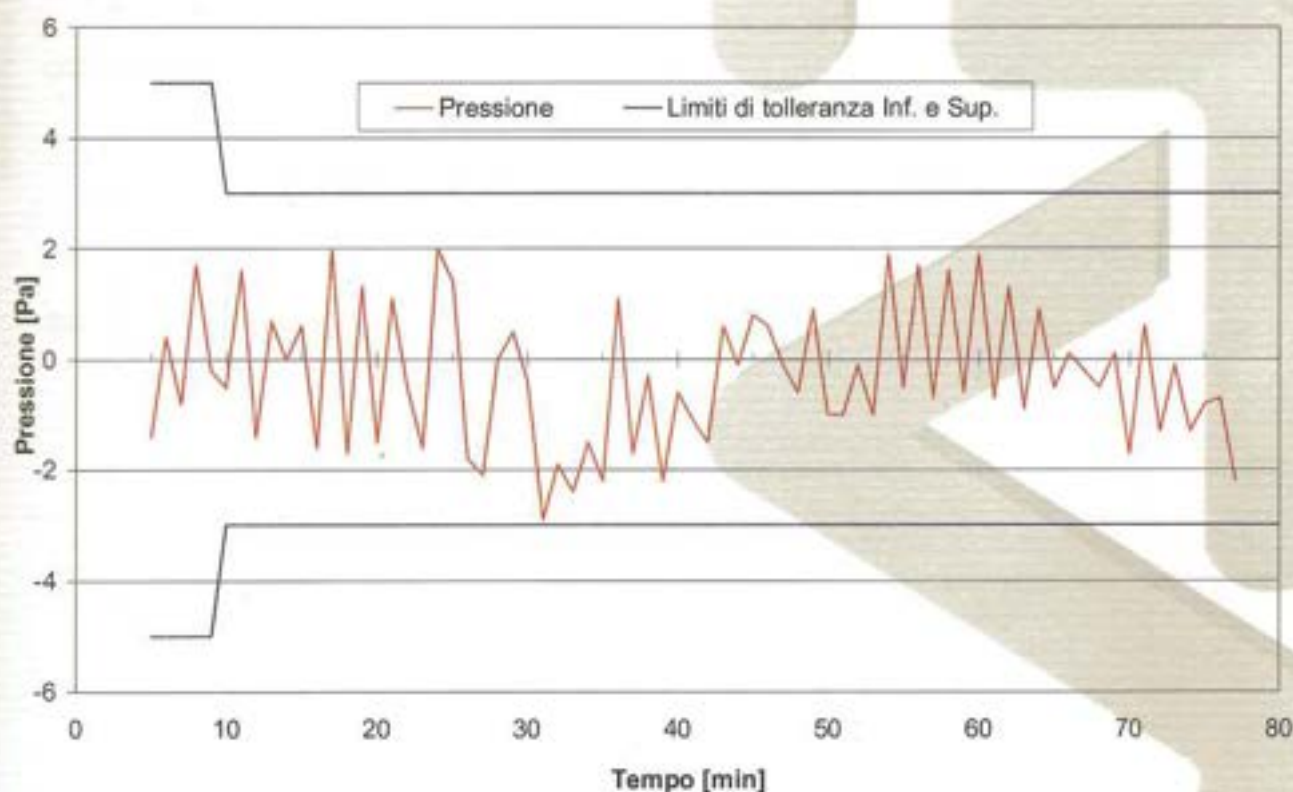


Grafico 1: Pressione all'interno del forno

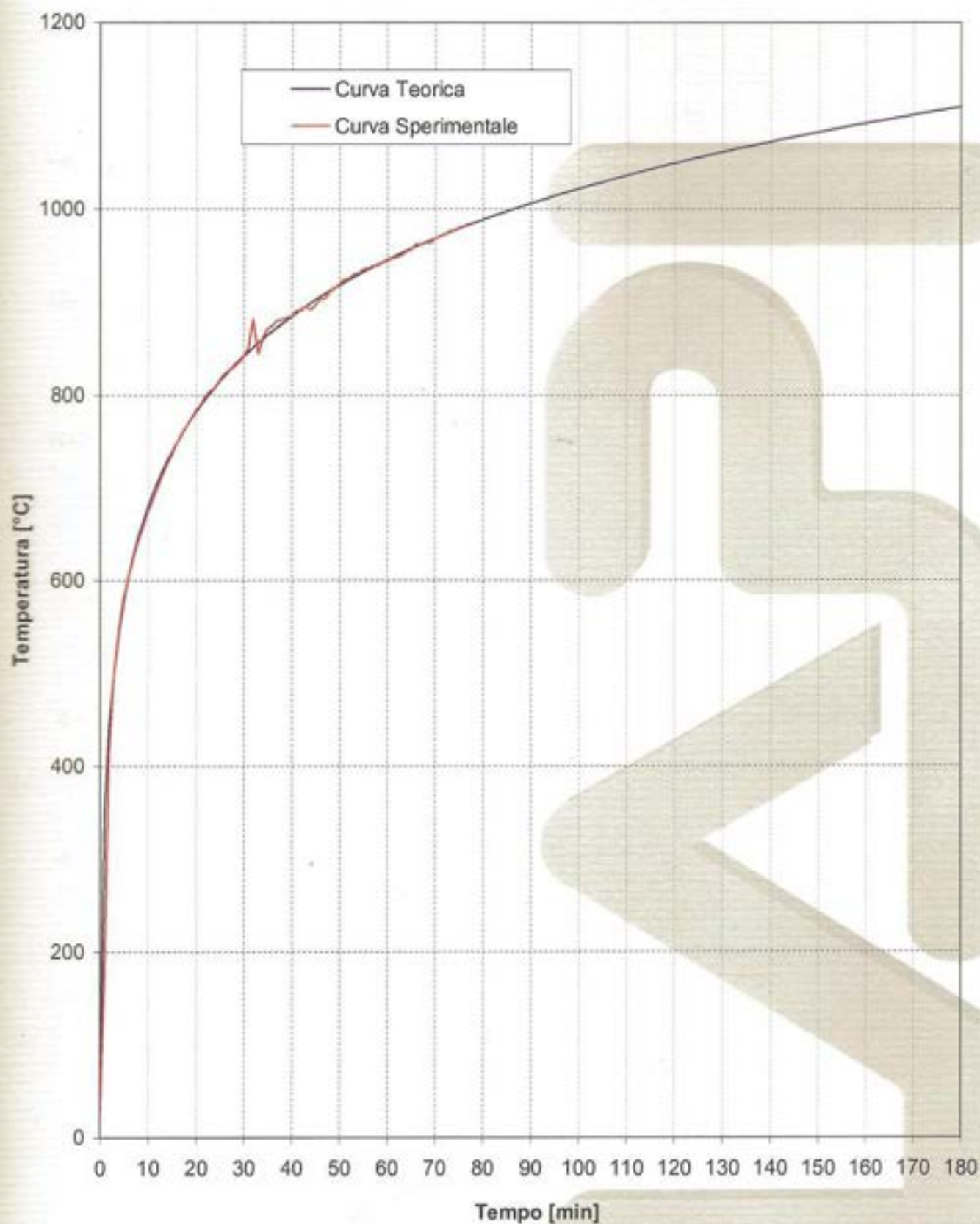


Grafico 2: Curva di riscaldamento teorica e sperimentale

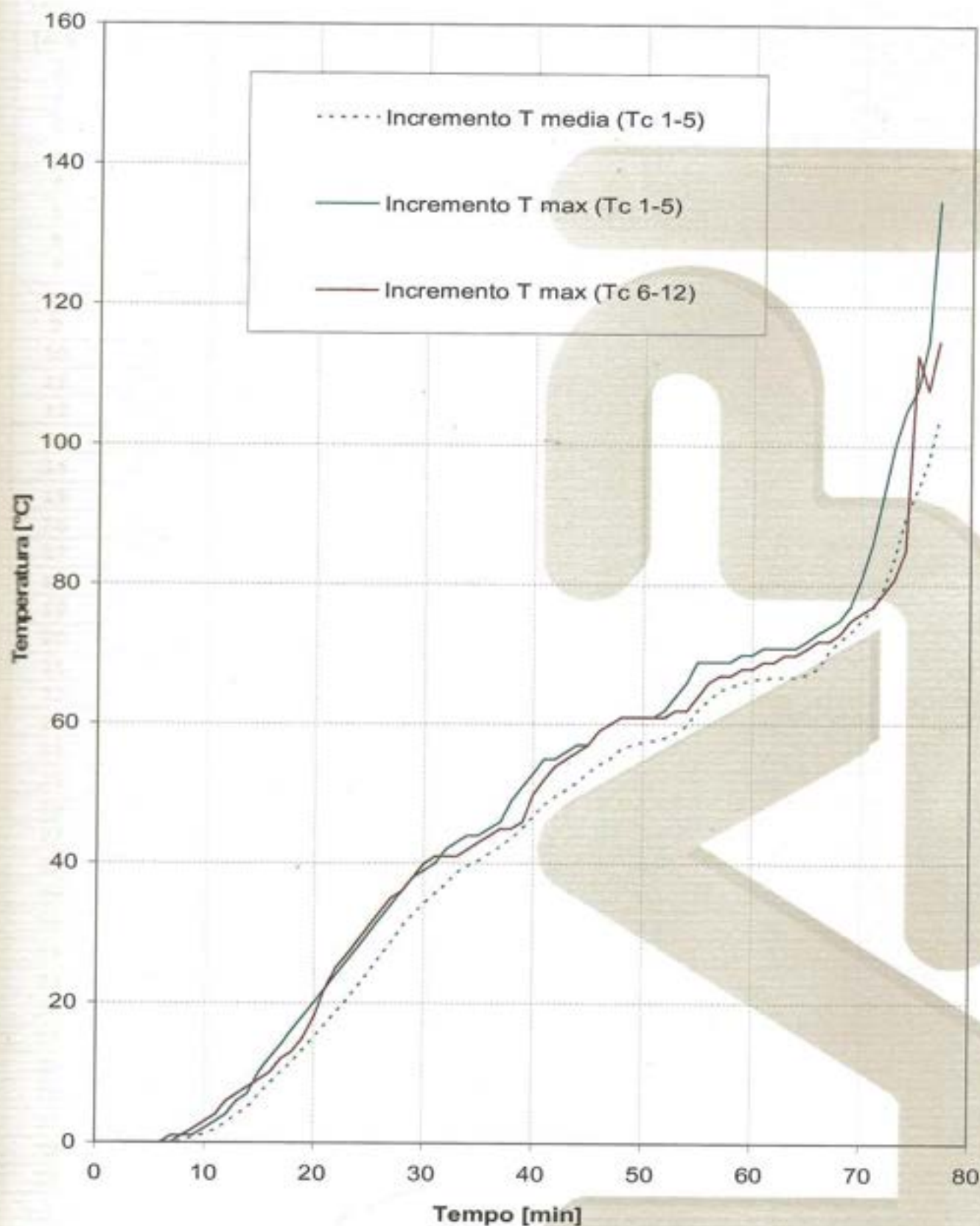


Grafico 3: Incremento della temperatura media e massima sul lato non esposto

Tempo [min]	Curva Teorica [°C]	Curva Sperimentale [°C]	de [%]	Limite [±%]
0	20	20		
1	349	179		
2	445	414		
3	502	503		
4	544	549		
5	576	581	0,9	15,0
6	603	603	0,6	15,0
7	626	623	0,3	15,0
8	645	641	0,1	15,0
9	663	657	-0,1	15,0
10	678	674	-0,2	15,0
11	693	686	-0,8	14,5
12	705	699	-0,9	14,0
13	717	713	-0,8	13,5
14	728	725	-0,8	13,0
15	739	736	-0,7	12,5
16	748	748	-0,6	12,0
17	757	756	-0,5	11,5
18	766	766	-0,5	11,0
19	774	774	-0,4	10,5
20	781	783	-0,3	10,0
21	789	789	-0,3	9,5
22	796	798	-0,3	9,0
23	802	804	-0,2	8,5
24	809	808	-0,2	8,0
25	815	816	-0,2	7,5
26	820	823	-0,1	7,0
27	826	827	-0,1	6,5
28	832	831	-0,1	6,0
29	837	835	-0,1	5,5
30	842	841	-0,1	5,0
31	847	851	0,2	4,9
32	851	882	1,1	4,8
33	856	845	1,1	4,8
34	860	862	0,7	4,7
35	865	872	0,7	4,6
36	869	875	0,7	4,5
37	873	881	0,7	4,4
38	877	882	0,7	4,3
39	881	884	0,7	4,3

Tempo [min]	Curva Teorica [°C]	Curva Sperimentale [°C]	de [%]	Limite [±%]
40	885	885	0,6	4,2
41	888	891	0,6	4,1
42	892	891	0,5	4,0
43	896	896	0,5	3,9
44	899	892	0,4	3,8
45	902	897	0,4	3,8
46	906	903	0,3	3,7
47	909	904	0,3	3,6
48	912	911	0,2	3,5
49	915	914	0,2	3,4
50	918	920	0,2	3,3
51	921	924	0,2	3,3
52	924	925	0,2	3,2
53	927	930	0,2	3,1
54	930	931	0,2	3,0
55	932	935	0,2	2,9
56	935	936	0,2	2,8
57	938	939	0,2	2,8
58	940	939	0,2	2,7
59	943	942	0,2	2,6
60	945	944	0,2	2,5
61	948	947	-0,1	2,5
62	950	948	-0,1	2,5
63	953	950	-0,2	2,5
64	955	954	-0,2	2,5
65	957	956	-0,2	2,5
66	960	962	-0,1	2,5
67	962	961	-0,1	2,5
68	964	963	-0,1	2,5
69	966	963	-0,1	2,5
70	968	968	-0,1	2,5
71	971	970	-0,1	2,5
72	973	972	-0,1	2,5
73	975	976	-0,1	2,5
74	977	976	-0,1	2,5
75	979	980	-0,1	2,5
76	981	981	-0,1	2,5
77	983	984	-0,1	2,5

Tabella 6: Curva di riscaldamento teorica ed effettiva, scarto percentuale e limiti di tolleranza



Foto 1: Applicazione nastri conduttori tra i due strati di lastre



Foto 2: Applicazione nastri conduttori sullo strato esterno – applicazione nastro di rinforzo per cartongesso



Foto 3: Applicazione nastri conduttori tra i due strati di lastre – lato non esposto al fuoco



Foto 4: Strato esterno del lato non esposto al fuoco prima dell'applicazione dello stucco a base di gesso

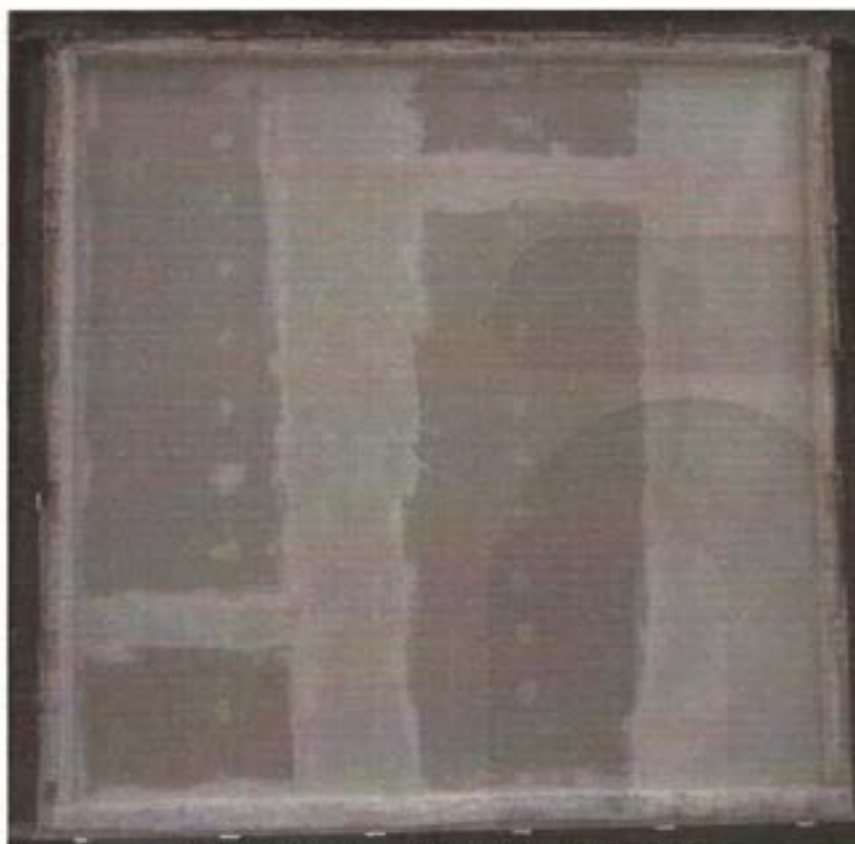


Foto 5: Lato esposto prima della prova

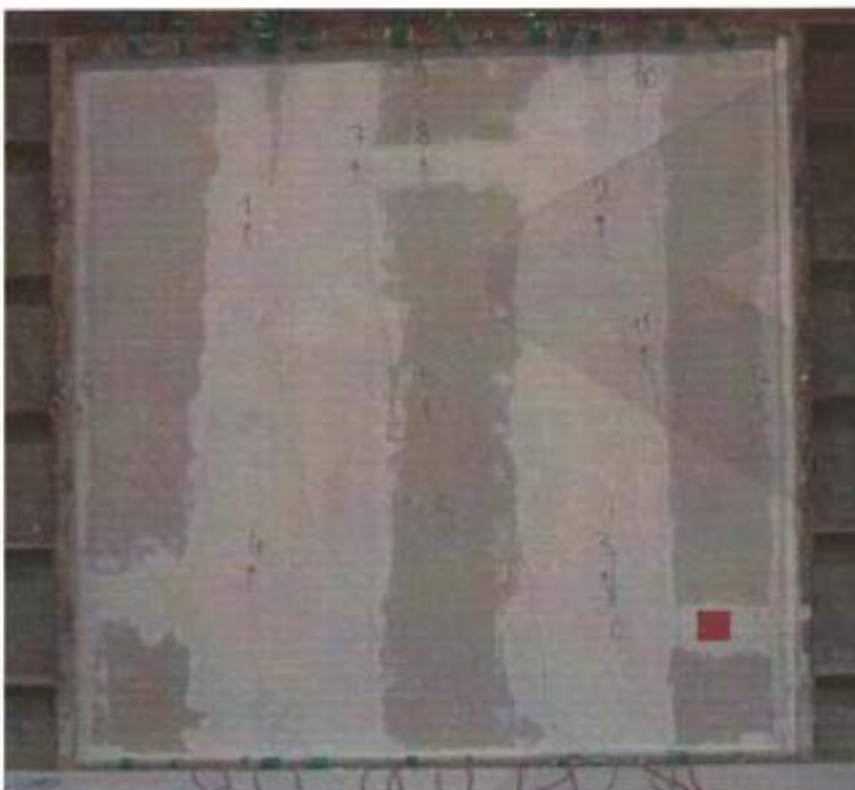


Foto 6: Lato non esposto prima della prova



Foto 7: Lato non esposto al termine della prova

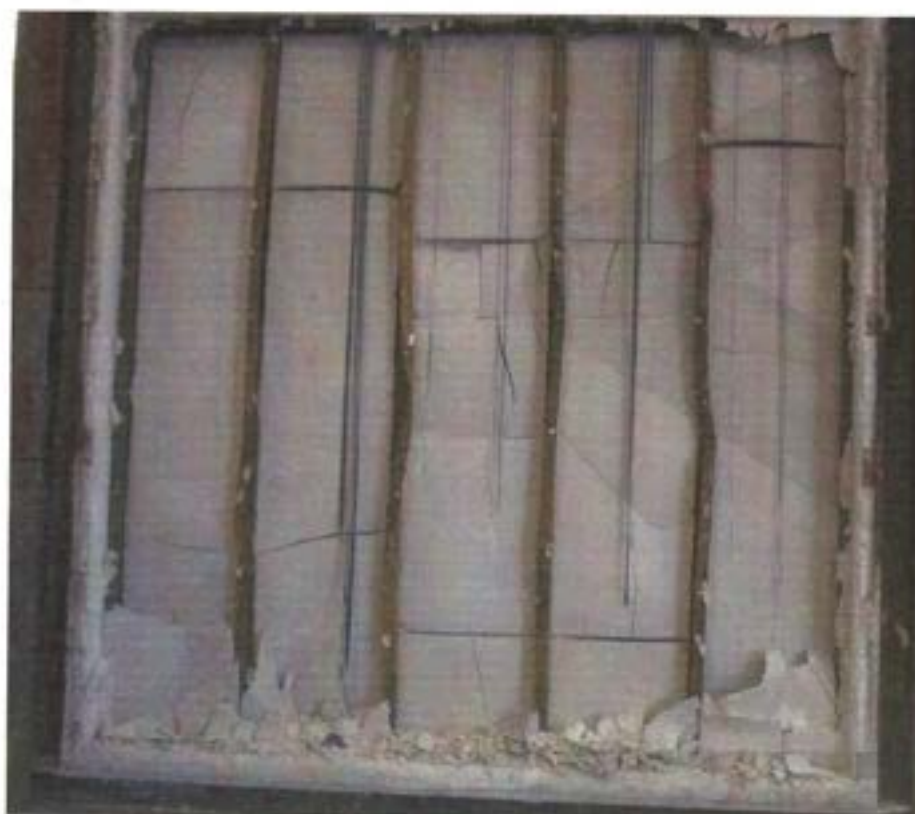


Foto 8: Lato esposto dopo la prova

ALLEGATO 1 (1/1) a Rapporto di Prova n. 1496/12
ANNEX to Test Report n.

controllato da/checked by



DE FECONDO SRL

Sede legale: Viale dell'Industria, 21 - 35129 Padova (PD) - ITALIA
Sede operativa: Via Gorghizzolo 76 - 35020 Due Carrare (PD) ITALIA
Tel. +39 049526666 - Fax +39 0499101139
info@defecondo.com - www.defecondo.com
C.F. e P.I. 04559410289 - Reg. Imp. n. PD-0399506

RESPONSABILE DA CONTATTARE: DE FECONDO DIEGO

INTESTAZIONE RAPPORTO DI PROVA	INTESTAZIONE FATTURA
DE FECONDO SRL VIALE DELL'INDUSTRIA, 21 - 35129 PADOVA P.IVA & C.F. 04559410289	CALLISTO SRL VIALE DEL LAVORO, 36 - 35020 PONTE SAN NICOLÒ (PADOVA) P.IVA & C.F. 04035830282
DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MANUFATTO ²⁾ : ENERGY TAPE	

DATI TECNICI DEL CAMPIONE ²⁾

DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

La soluzione E.T. consiste in conduttori mono/multipolari di forma piatta e sezione rettangolare che presentando una notevole duttilità e flessibilità consentono un agevole cablaggio/installazione mediante incollaggio superficiale senza dover ricorrere quindi alle soluzioni invasive di tracciatura ed installazione di canaline proprie dei cablaggi convenzionali di impianto.

DIMENSIONI [mm]	SPESSORE [mm]	PESO/MASSA VOLUMICA [kg] / [kg/m ³]
Secondo specifiche di prova	< 0.3 mm	N/D

DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

N.	TIPOLOGIA E POSIZIONAMENTO	DESCRIZIONE E/O DENOMINAZIONE COMMERCIALE	DIMENSIONI [mm]	SPESSORE [mm]	PESO/MASSA VOLUMICA [kg] / [kg/m ³]
1	NM2BTS05	NASTRO ENERGY TAPE	2X0,5MMQ	< 0,3	N/D
2	NM4BTS05	NASTRO ENERGY TAPE	4X0,5MMQ	< 0,3	N/D
3	NM3BT15	NASTRO ENERGY TAPE	3X1,5MMQ	< 0,3	N/D

Eventuali note aggiuntive sui dati tecnici del campione:

Data
30/10/2012

Timbro e Firma del Responsabile

DE FECONDO SP.
C.F. e P.I. 04559410289

[Handwritten signature]



DE FECONDO SRL



ALLEGATO 1 (2/11) a Rapporto di Prova n. 1496/12
ANNEX to Test Report n.

Sede legale: Viale dell'Industria, 21 - 35129 Padova (PD) - ITALIA
Sede operativa: Via Gorghizzolo 75 - 35020 Due Carrare (PD) ITALIA
Tel. +39 049528668 - Fax +39 0499101139
info@defecondo.com - www.defecondo.com
C.F. e P.I. 04559410289 - Reg. Imp. n. PD-0398506

Il materiale si presenta: ☒ finito ☐ grezzo ☐ altro _ Applicazione su cartongesso _

Se finito, descrivere il tipo di finitura _ Applicazione su cartongesso _

Le due facce del campione sono identiche: ☒ sì ☐ no

Se no, identificare di seguito quale delle due deve essere sottoposta a prova _

Sistema di fissaggio: _ Adesivo _

Sistema di montaggio: _ Adesivo _

Eventuali collanti/sigillanti utilizzati: _ Colla acrilica a base acquosa _

Impiego/utilizzo del materiale: _ installazioni elettriche in bassa tensione _

Posa in opera del materiale: ☒ orizzontale ☒ verticale

PROVE RICHIESTE SUL CAMPIONE:

Vedi Vs offerte Resgen87_12 / EN50200gen
/ UNIFCAVIEC_EN

CONFORMITA' A SPECIFICA N.:

Vedi Vs offerte Resgen87_12 / EN50200gen
/ UNIFCAVIEC_EN

NOTE SUL CAMPIONE (EVENTUALI DEROGHE):

Installazione su supporti in cartongesso con e senza rasatura superficiale

DISEGNI TECNICI ALLEGATI: Vedi estratto del brevetto depositato in allegato

Data

30/10/2012

Timbro e Firma del Responsabile

C.F. e P.I. 04559410289

Note (da leggere per la compilazione della scheda):

- 1) La denominazione commerciale del manufatto rappresenta l'esatta denominazione che comparirà sul Rapporto di Prova. Essa deve essere univoca e deve corrispondere esattamente ad eventuali denominazioni presenti sulla campionatura. Il Laboratorio si riserva la facoltà di non accettare campionature la cui identificazione non è chiara o è equivoca.
- 2) I dati tecnici indicati in questo quadro verranno riportati sul Rapporto di Prova nei termini previsti dalla norma di riferimento. Indicare chiaramente sul campione qual è il lato da sottoporre a prova, eventualmente contrassegnandolo in maniera opportuna.
- 3) Indicare le prove da eseguire e i metodi di riferimento. Se la prova ha lo scopo di verificare la rispondenza del campione a una specifica, è consigliabile farne menzione in questo campo ed allegare una copia della specifica. Se non specificato, si assume che la richiesta si riferisca all'ultima edizione valida della norma. Indicare in questo quadro anche eventuali deroghe al metodo o procedure supplementari da applicare durante la prova. Ogni deroga e/o procedura supplementare viene riportata e descritta sul Rapporto di Prova. Nei metodi che prevedono un trattamento preliminare dei campioni, indicare solo se NON si vuole che tali trattamenti vengano effettuati sul campione.
- 4) Il Laboratorio effettua valutazioni che non comportano l'approvazione del prodotto sia da parte del Laboratorio che dell'organismo di accreditamento.

ALLEGATO 1 (3/11) a Rapporto di Prova n. 1496/12
ANNEX to Test Report n.



DE FECONDO SRL

Sede legale: Viale dell'Industria, 21 - 35129 Padova (PD)
Sede operativa: Via Gorghizzolo 76 - 35020 Due Carrare (PD) ITALIA
Tel. +39 045525559 - Fax +39 0499101139
info@defecondo.com - www.defecondo.com
C.F. e P.I. 04559410289 - Reg. Imp. n. PD-0399506

INTESTAZIONE RAPPORTI DI PROVA / CERTIFICATO :

DE FECONDO SRL
VIALE DELL'INDUSTRIA, 21 - 35129
PADOVA
P.IVA & C.F. 04559410289

DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MANUFATTO¹⁾:

ENERGY TAPE

" ESPLICITARE CHIARAMENTE IN "NOTE" SE I DOCUMENTI DEVONO ESSERE INVIATI A INDIRIZZO DIVERSO DA QUELLO INDICATO NELLA INTESTAZIONE "

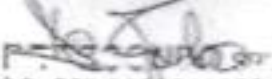
Note:

INVIARE IL TEST REPORT A CALLISTO SRL AL SEGUENTE INDIRIZZO EMAIL
Isidoroperillo@callistosrl.it

Data

30/10/2012

Timbro e Firma del Responsabile


C.F. e P.I. 04559410289



DE FECONDO SRL



ALLEGATO
ANNEX

A. (4/11) a Rapporto di Prova n. 1496/12
to Test Report n.

Sede legale: Viale dell'Industria, 21 - 35129 Padova (PD) - ITALIA
Sede operativa: Via Gorghizzolo 76 - 35020 Due Carrare (PD) ITALIA
Tel. +39 049526688 - Fax +39 0499101139
info@defecondo.com - www.defecondo.com
C.F. e P.I. 04559410289 - Reg. Imp. n. PD-0399508

Il sottoscritto DE FECONDO DIEGO

In qualità di Rappresentante Legale della ditta **DE FECONDO SRL**

dichiara che la campionatura inviata in prova denominata ET ENERGY TAPE

è stata prelevata dal lotto di produzione n° 09/12

c/o lo stabilimento di DUE CARRARE VIA GORGHILOLO, 76

il giorno 27. mese SETTEMBRE, anno 2012.

n° scheda di sicurezza: Vedasi Allegati

n° scheda tecnica di prodotto: Non ancora disponibile, in attesa di commercializzazione

Data: 30/10/2012

Firma

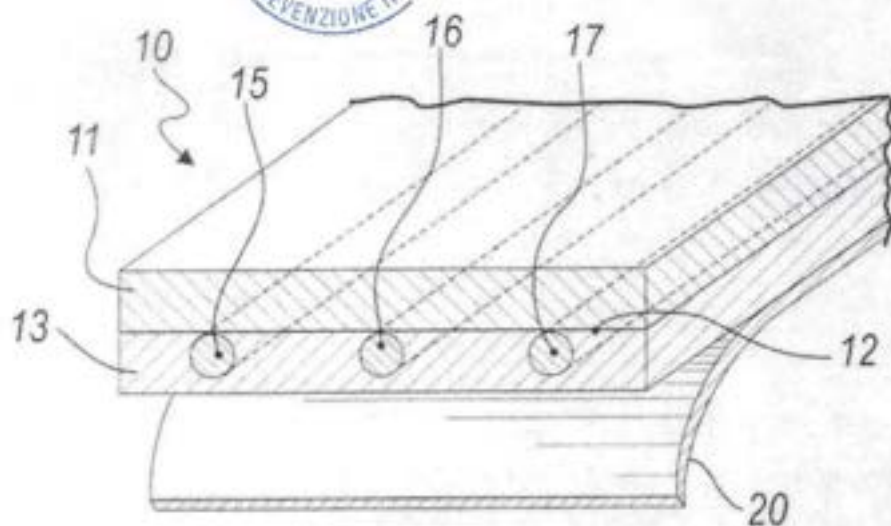



Fig. 1

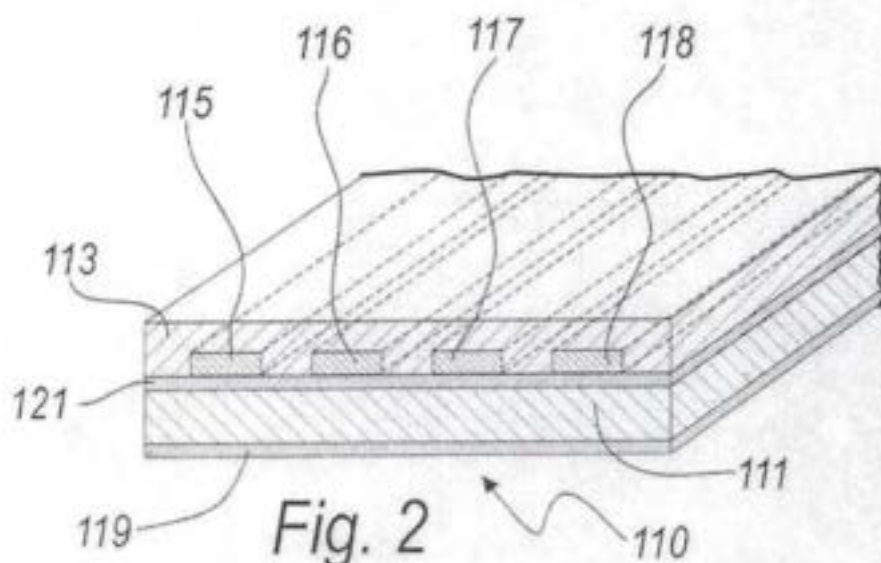


Fig. 2

Alberto Bacchin
Dr. Ing. ALBERTO BACCHIN
Ingegnere Nazionale del Coordinamento
in Progettazione Industriale
- 14. 42 -



ALLEGATO
ANNEX

1. (c/m) a Rapporto di Prova n. 1496/12
to Test Report n.

precedenti, caratterizzato dal fatto che esternamente a detto nastro di base (111) è sovrapposto un ulteriore film (119) di rinforzo, atto ad incrementare le qualità meccaniche del nastro (10, 110).

9) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzato dal fatto che esternamente a detto nastro di base (111) è sovrapposto un ulteriore film (119) recante segni a carattere distintivo, decorativo od ornamentale.

10) Multistrato secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere, tra detto nastro di base (111) e detto strato adesivo (113), un ulteriore strato di schermatura (121).

11) Multistrato secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che detto strato di schermatura (121) è un microfilm di Alluminio.

12) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere avvolto con detto strato adesivo (13) coperto da una pellicola protettiva rimovibile (20) atta a facilitarne lo svolgimento e a conservare la capacità adesiva di detto strato adesivo (13).

13) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere avvolgibile e confezionabile in rotoli.

14) Multiconduttore a nastro, come ad una o più delle rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per quanto descritto ed illustrato nelle allegate tavole di disegni.

Per incarico

SIKRA DI CONTARIN STEFANIA

Il Mandatario

Dr. Ing. Antonio SIKRA
Tecnico Industriale
in carica di servizio
tel. 02. 42. 42. 42



ACRILNAR

Nastro autoadesivo con supporto in Polipropilene e adesivo acrilico in dispersione acquosa.

Particolarmente indicato per usi ad elevata temperatura ambiente quando sono richieste una trasparenza superiore e una elevata resistenza all'invecchiamento causato da fonti luminose.

È esente da qualunque solvente organico.

CARATTERISTICHE TECNICHE

SUPPORTO

Film di Polipropilene

ADESIVO

Acrilico in dispersione acquosa,
pigmenti

	ACRILNAR E	ACRILNAR EE	
Spessore supporto	28 μ	25 μ	$\pm 10 \%$
Spessore totale	46 μ	43 μ	$\pm 10 \%$
Adesività	2,7 N/cm	2,7 N/cm	$\pm 10 \%$
Allungamento a rottura	145 %	145 %	$\pm 20 \%$
Carico di rottura	43 N/cm	40 N/cm	$\pm 10 \%$
Colori	AVANA BIANCO TRASPARENTE	AVANA BIANCO TRASPARENTE	

I VALORI INDICATI RISULTANO DA UNA MEDIA DI ANALISI OTTENUTA SULLA NORMALE PRODUZIONE E NON SONO LEGALMENTE VINCOLANTI.





3.1 CARATTERISTICHE GENERALI E DESCRIZIONE DEI PRODOTTI

I prodotti "Energy Tape" (E.T.) costituiscono un'innovativa soluzione per il cablaggio di circuiti elettrici (vedi sezione campi d'utilizzo e limitazioni).

La soluzione E.T. consiste in conduttori mono/multipolari di forma piatta e sezione rettangolare che presentando una notevole duttilità e flessibilità consentono un agevole cablaggio/installazione mediante incollaggio superficiale senza dover ricorrere quindi alle soluzioni invasive di tracciatura ed installazione di canaline proprie dei cablaggi convenzionali di impianto.

I prodotti E.T. sono disponibili in diversi modelli aventi le seguenti caratteristiche:

	Modello	N° conduttori	Sezione equivalente	Portata in corrente [Tamb: +30°C]	Larghezza nastro
3	NM2BTS05	2	0,5mm ²	2 A*	25mm
4	NM4BTS05	4	0,5mm ²	2 A*	50mm
5	NM3BT15	3	1,5mm ²	6A*	75mm

Tab. 1 - Caratteristiche generali dei modelli

* Determinata secondo le prescrizioni della norma CEI 20-21

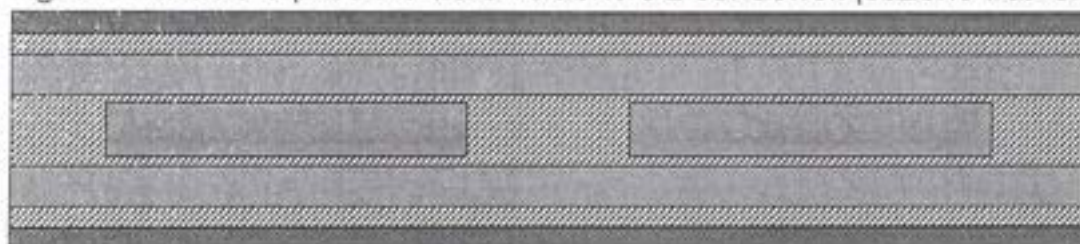
Caratteristiche tecniche e limitazioni di impiego

Temperatura di stoccaggio e trasporto:	-10°C...+50°C
Temperatura ambiente durante la posa:	+5°C...+55°C
Umidità relativa massima @ Tamb=+25°C:	100%
Umidità relativa massima @ Tamb=+20°C:	95%
Altitudine massima di impiego:	5.000m
Tensione nominale di isolamento, Ui:	1.500V AC
Tensione nominale di tenuta all'impulso:	4.000V
Densità di corrente max:	4A/mm ²

3.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I prodotti E.T. sono costituiti da "n" (vedi Tab.1) conduttori piatti di rame ricotto laminati mediante incollaggio con colla acrilica a base acquosa su due film in polipropilene che garantiscono l'isolamento delle parti attive.

Fig. 01 - Schema esplicativo della versione a 2 conduttori (Sezione trasversale)



-  Conduttori in rame ricotto
-  Adesivo acrilico in dispersione acquosa spessore 28um
-  Supporto isolante in polipropilene (spessore singolo film 28um)
-  Carta bisiliconata avana



ALLEGATO 1 (2/11)
ANNEX

a Rapporto di Prova n.
to Test Report n.

1496/12

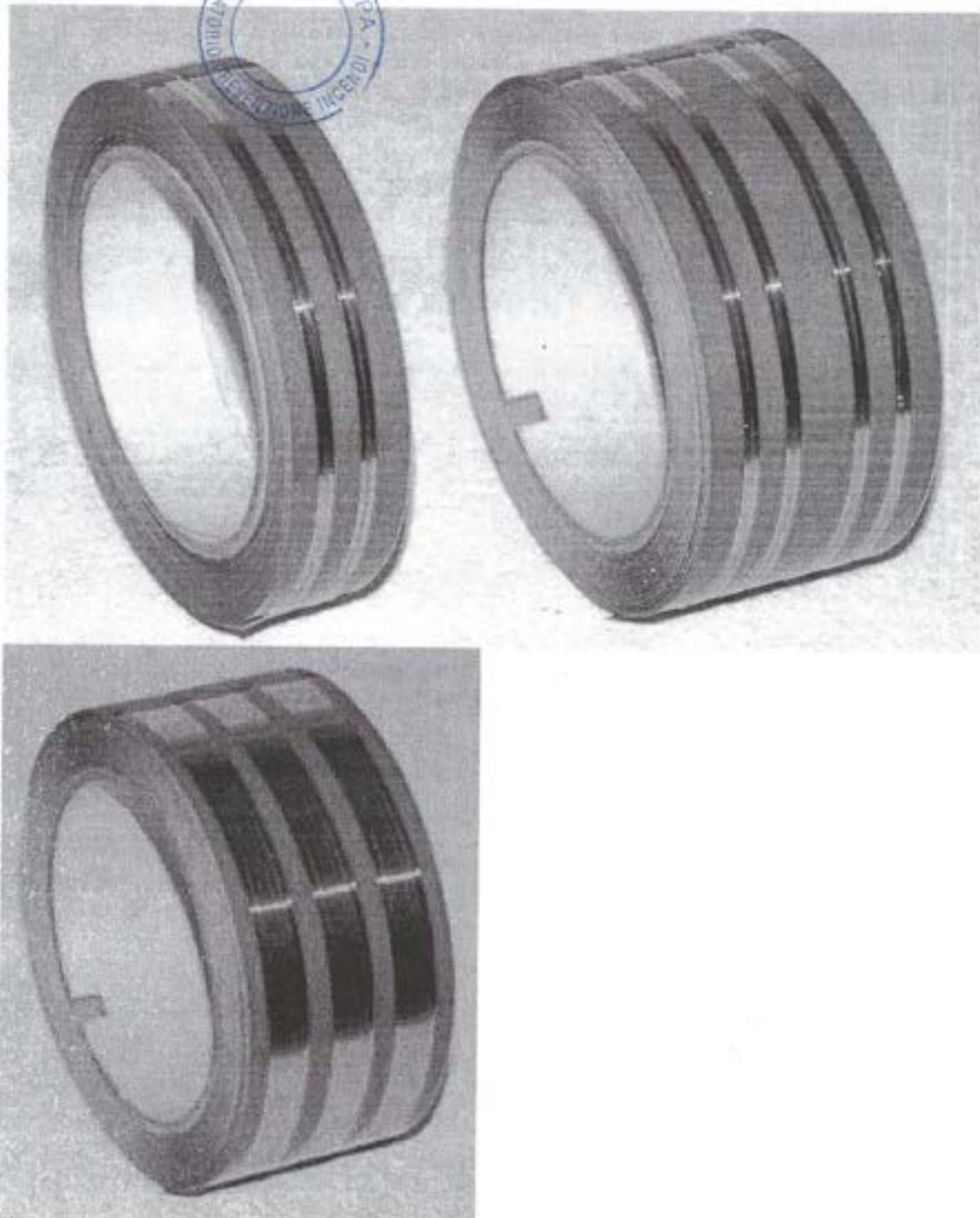
Fig. 02 - Schema esplicativo della versione a 4 conduttori (Sezione trasversale)



- Conduttori in rame ricotto
- Adesivo acrilico in dispersione acquosa spessore 28um
- Supporto isolante in polipropilene (spessore singolo film 28um)
- Carta bisiliconata avana

Tab. 02 - Caratteristiche dei singoli conduttori dei diversi modelli

	Modello	N° conduttori	Sezione equivalente	Larghezza conduttore	Spessore conduttore
3	NM2BTS05	2	0,5mm ²	3,4mm	150um
4	NM4BTS05	4	0,5mm ²	3,4mm	150um
5	NM3BT15	3	1,5mm ²	15mm	100um



3.3 CAMPI DI IMPIEGO:

Le destinazioni d'uso, dopo posa ed installazione fissa, dei prodotti dichiarati sono i seguenti:

3.3.1 Applicazioni in "Bassissima tensione"

Applicazione	Descrizione
--------------	-------------



ALLEGATO 1 (14/11) a Rapporto di Prova n. 1496/12
ANNEX to Test Report n.

LIGHTING	Istallazione, spostamento, controllo di punti luce di tipo LED o comunque aventi tensione di lavoro < 50 Vac o < 75 Vdc. Istallazione, spostamento, controllo di interruttori od attuatori per il comando di punti luce di tipo LED o comunque aventi tensione di lavoro < 50 Vac o < 75 Vdc.
AUDIO	Alimentazione casse audio con tensione < 50 Vac o < 75Vdc. Conduttore di segnale audio da riproduttore/sorgente audio a speakers. Nessuna limitazione di impedenza. Banda passante 0...100kHz
ALIMENTAZIONE	Conduzione verso spine, interruttori e prese con tensione < 50 Vac (con trasformatore a monte) o 75Vdc (con alimentatore a monte).
DOMOTICA	Trasmissione di segnale domotico a 2/3/4 fili verso <i>devices</i> con tensione < 50.
TRASMISSIONE DATI	Trasporto segnale dati fino a 80 Mb/s. (utilizzando il modello E.T. opportuno ed accorgimenti in fase di posa in opera)
SICUREZZA	Alimentazione e trasmissione dei segnali da e per rilevatori e dispositivi anti incendio ed anti intrusione. Alimentazione e trasmissione dei segnali da e per dispositivi EVAC.

3.3.2 Applicazioni in "Bassa tensione"

Applicazione	Descrizione
LIGHTING	Istallazione, Spostamento, Controllo di punti luce. Istallazione, Spostamento, Controllo di interruttori ed attuatori per comandare luci per comandare punti luce.
AUDIO	Alimentazione casse audio. Conduzione di segnale audio da riproduttore audio a speaker.
ALIMENTAZIONE	Conduzione verso attuatori, interruttori e prese.
DOMOTICA	Trasmissione di segnale domotico verso i dispositivi di comando ed attuazione. Alimentazione centraline di controllo.
TRASMISSIONE DATI	Trasmissione dati in rete (fino a 80 Mb/s) mediante l'ausilio di 2 disaccoppiatori (uno a monte ed 1 a valle).
SICUREZZA	Rilevatori e dispositivi anti incendio ed anti intrusione. Dispositivi EVAC.

I-59100 PRATO

Loc. La Querce - Via della Quercia, 11

Tel. 0574.575.320 - Fax 0574.575.323

e.mail: lapi@laboratoriolapi.it

www.laboratoriolapi.it



LAPI LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI S.p.A.
 I-59100 PRATO - Loc. La Querce - Via della Quercia, 11
 Tel. +39 0574 575320 - Fax +39 0574 575323
 e-mail: lapi@laboratoriolapi.it
 web site: www.laboratoriolapi.it



- ORGANISMO NOTIFICATO DIRETTIVA PRODOTTI DA COSTRUZIONE 89/106 CEE 1988
- ORGANISMO NOTIFICATO DISPOSITIVI PROTEZIONE INDIVIDUALE DIR. 89/646 CEE
- ORGANISMO NOTIFICATO DIRETTIVA NAVALE MED 96/98 EC
- MEMBRO ISO 9001 e UNIFER
- RICONOSCIUTO USCG ADMINISTRATION
- RICONOSCIUTO SNCF FERROVIARIO
- RICONOSCIUTO CESIFER
- AUTORIZZAZIONE SHF CALIFORNIA
- AUTORIZZAZIONE MINISTERO INTERNO DM. 28.3.85
- ACCREDITATO ACCREDIA N. 9086
- AUTORIZZAZIONE ENAC - ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE CIT 1913/L
- RICONOSCIUTO MED 96/98 EC - BUREAU VERITAS - DNV - LLOYD'S REGISTER
- PROVE SU AUTOVEICOLI AI SENSI DELLA DIRETTIVA 95/28 CE



Spettabile
DE FECONDO S.r.l.
 Viale dell'Industria, 21
 35129 - PADOVA (PD)

Prato, 13/12/2012
 Rif. 1697/12/AC

In riferimento alle Vs. richieste, Vi rimettiamo in allegato ns. Rapporti di Prova in doppia lingua (italiano/inglese), contenenti i risultati delle prove effettuate su Vs. materiale:

With reference to your order, please find enclosed our Test Reports Assessment in double language (italian/english), containing the results of the tests effected on your material:

Denominazione commerciale Trade name	Metodo di prova Test method	Riferimento Laboratorio Laboratory Ref
ENERGY TAPE (4 x 0,5 mm ²)	CEI EN 50305:2003, EN 50305:2002, BS EN 50305:2002 Cavi aventi speciali requisiti in condizioni d'incendio - Metodi di prova. <i>Cables having special fire performance. Test methods.</i>	1497/12
	CEI EN 50267-2-1:1999 + CEI EN 50267-1:1999, EN 50267-2-1:1998 + EN 50267-1:1998 Quantità di acido alogenidrico gassoso <i>Amount of halogen acid gas</i>	
	CEI EN 60332-1-3:2004 Prove su cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio. Prova di propagazione verticale della fiamma su cavo singolo isolato. Procedura per la determinazione della gocce o dei pezzi accesi <i>Tests on electrical and optical fibre cables under fire conditions. Test for vertical flame propagation on a single insulated wire or cable. Procedure for the determination of flaming droplets /particles</i>	
	CEI EN 60332-1-2:2006 + CEI EN 60332-1-1:2006, EN 60332-1-2:2004 + EN 60332-1-1:2004 Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. <i>Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable.</i>	
	CEI EN 60332-2-2:2006 + CEI EN 60332-2-1:2006, EN 60332-2-2:2004 + EN 60332-2-1:2004 Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Procedura per fiamma diffusa <i>Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable. Procedure for diffusion flame</i>	
	IEC 60331-31:2002 Prove per i cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito - Parte 31: Procedure e requisiti per il comportamento al in presenza di shock meccanici - Cavi con tensione nominale non superiore a 0,6 / 1 kV <i>Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 31: Procedures and requirements for fire with shock - Cables of rated voltage up to and including 0,6/1 kV</i>	



Distinti saluti,
 Best regards

RAPPORTO DI PROVA NO. 1497.1CI0110/12

Test Report no

METODO DI PROVA:

Test method

CEI EN 50305:2003, EN 50305:2002, BS EN 50305:2002

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Cavi aventi speciali requisiti in condizioni d'incendio -
 Metodi di prova.
 Cables having special fire performance. Test methods.

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.
 Viale dell'Industria, 21
 35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (4 x 0,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

- ☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:
- no. 3 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 3 pages (including this one).
 - no. 4 allegati / no. 4 annexes.

- ☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1497/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.

The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1497/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
 The Director of the Laboratory
 Dr. Luca Ermini



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	4
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	4 x 0.5 (NM4BTS05)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator

Dr. Francesca Scarano



PREPARAZIONE E CONDIZIONAMENTO

Preparation and conditioning

Preparazione e condizionamento dei provini sono stati eseguiti in conformità agli standard in oggetto.
Preparation and conditioning of the specimens have been effected according to the standard in object.

PROCEDIMENTO DI PROVA

Test procedure

La prova è stata eseguita in conformità allo standard citato. In particolare:

- Temperatura ambiente al momento della prova: 20°C.
- Condizionamento del materiale: 48 h alla temperatura di $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ e umidità relativa di $(50 \pm 5)\%$
- L'apparecchiatura utilizzata è conforme a quanto riportato nella norma EN 50267-1
- L'alimentazione dell'aria è realizzata tramite aspirazione (Metodo 3 para. 4.6 della EN 50267-1)
- La combustione è effettuata alla temperatura di 800°C per 20 minuti (para. 9.2.2.4 della EN 50305)
- La determinazione dell'indice di tossicità è effettuata in conformità alla EN 50305 dopo aver valutato la presenza di azoto e/o zolfo.
- Il metodo di analisi adottato è l'analisi in discontinuo (metodo E.2 para. 9.2.2.5 della EN 50305)
- Il calcolo dell'indice di tossicità è effettuato secondo le modalità riportate in para. 9.2.3 della EN 50305
- La determinazione della tossicità è stata effettuata sulla componente in materiale plastico del nastro (quindi, al netto della componente metallica del nastro stesso).

The test has been effected according to the cited standard. In particular:

- Temperature in the test facility during the test: 20 °C
- Conditioning of the specimen: 48 h at temperature of $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50 \pm 5)\%$ relative humidity
- Test apparatus complying with EN 50267-1
- Air supply by suction (Method 3 para. 4.6 of EN 50267-1)
- Combustion at 800°C for 20 minutes (para. 9.2.2.4 of EN 50305)
- Determination of toxicity index according to EN 50305 after evaluating the presence of nitrogen and/or sulphur.
- Analytical methods: discontinuous (method E.2 para. 9.2.2.5 of EN 50305)
- Toxicity index calculation according to para. 9.2.3 of EN 50305.
- The determination of toxicity is effected on the component in plastic material of the tape. (therefore, net of the metallic component of the tape itself).

DEROGHE INDICATE DAL RICHIEDENTE, EFFETTUATE DAL LABORATORIO

Variations indicated by the Sponsor, effected by the Laboratory.

Nessuna / None.

RISULTATI

Results

Descrizione del componente <i>Component description</i>	Azoto <i>Nitrogen</i>	Zolfo <i>Sulphur</i>	Gas trovati (mg/g) <i>Gases found</i>	ITC (*)
ENERGY TAPE	Assente <i>Absent</i>	Assente <i>Absent</i>	CO ₂ = 521 CO= 49	3,4

(*) - Indice di tossicità calcolato secondo la norma in oggetto.

Toxicity Index calculated referring test method in object.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator

Dr. Francesca Scarano



RAPPORTO DI PROVA NO. 1497.1CI0030/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

CEI EN 50267-2-1:1999 + CEI EN 50267-1:1999,
EN 50267-2-1:1998 + EN 50267-1:1998

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Quantità di acido alogenidrico gassoso
Amount of halogen acid gas

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.

Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (4 x 0,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:

- no. 3 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 3 pages (including this one).
- no. 4 allegati / no. 4 annexes.

☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1497/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.

The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1497/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Ermini



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	4
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	4 x 0.5 (NM4BTS05)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Dr. Francesca Scarano



PREPARAZIONE E CONDIZIONAMENTO

Preparation and conditioning

Preparazione e condizionamento dei provini sono stati eseguiti in conformità agli standard in oggetto.
Preparation and conditioning of the specimens have been effected according to the standard in object.

PROCEDIMENTO DI PROVA

Test procedure

La prova è stata eseguita in conformità allo standard citato.

Temperatura di prova: 800°C, previo gradiente di innalzamento della temperatura di (40±5)°C/minuto.

Durata della prova: 20 minuti a 800°C.

Metodo analitico impiegato: conforme alle richieste del metodo.

La determinazione della eventuale quantità di acido alogenidrico è stata effettuata sulla componente in materiale plastico del nastro (quindi, al netto della componente metallica del nastro stesso).

The test has been effected according to the cited standard.

Test temperature: 800°C, temperature rise (40±5)°C/minute.

Test duration: 20 minutes at 800°C.

Analytical method used: complying with the prescription of the standard.

The determination of the possible quantity of halogen acid is effected on the component in plastic material of the tape. (therefore, net of the metallic component of the tape itself).

DEROGHE INDICATE DAL RICHIEDENTE, EFFETTUATE DAL LABORATORIO

Variations indicated by the Sponsor, effected by the Laboratory

Nessuna / None.

CALCOLO DELLA QUANTITA' DI ACIDO ALOGENIDRICO GASSOSO

Halogen acid gas quantitative determination

Descrizione del componente <i>Component description</i>	Quantità di acido alogenidrico gassoso <i>Halogen acid gas quantity</i>
ENERGY TAPE	< 0.1%

Nota / Note: CEI EN 50267-2-1 sostituisce / *substitutes* CEI 20-37/2

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Dr. Francesca Scarano



RAPPORTO DI PROVA NO. 1497.0CI0015/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

CEI EN 60332-1-3:2004

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Prove su cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio.
Prova di propagazione verticale della fiamma su cavo
singolo isolato. Procedura per la determinazione della
gocce o dei pezzi accesi
*Tests on electrical and optical fibre cables under fire conditions.
Test for vertical flame propagation on a single insulated wire
or cable. Procedure for the determination of flaming
droplets / particles*

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.

Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (4 x 0,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:

- no. 4 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 4 pages (including this one).
- no. 4 allegati / no. 4 annexes.

☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1497/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.

The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1497/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Ermini



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	4
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	4 x 0.5 (NM4BTS05)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



APPARECCHIATURA DI PROVA

Test apparatus

L'apparecchiatura impiegata per la prova è quella descritta al punto 5.4.1 della presente norma. Inoltre sono state adottate anche le relazioni geometriche fra bruciatore, punto di applicazione della fiamma e distanza del bruciatore dal provino come previste nella norma in oggetto. La rilevazione e valutazione della eventuale caduta di gocce o pezzi accesi è stata effettuata come prescritto dalla norma in oggetto al punto 5.3.

The apparatus used for the test is the one described at point 5.4.1 of this standard. Moreover also the geometrical relations between burner, application point of the flame and distance of the burner from the specimen have been adopted as prescribed by the standard in object. The detection and evaluation of the possible falling of burning drops or pieces has been effected as prescribed by the standard in object at point 5.3.

MONTAGGIO E CONDIZIONI PARTICOLARI DI PROVA

Mounting and peculiar conditions for the test

Devono essere notate le seguenti due condizioni:

- 1) Il materiale in oggetto non è un cavo tipico, in quanto esso è un nastro e pertanto ha sezione approssimativamente rettangolare.
- 2) Secondo quanto comunicato dal Richiedente, il montaggio del nastro suddetto in opera non avviene mai a vista, ma esso viene applicato su idonea superficie in edifici o costruzioni e successivamente esso è ricoperto con stuccatura (rasatura) al fine di ottenere il desiderato effetto estetico e funzionale.
- 3) Pertanto, il Richiedente ha fornito provini costituiti da:
 - Lastra in cartongesso standard
 - Nastro applicato su tale lastra (l'applicazione avviene per mezzo di uno dei lati autoadesivi del nastro stesso)
 - Strato di stuccatura (rasatura) a coprire totalmente il nastro

In tale modo, viene riprodotta l'effettiva modalità di impiego e montaggio del nastro stesso.

L'oggetto della prova è pertanto l'assemblaggio descritto al punto 3.

I provini sono stati preparati completamente dal Richiedente, senza intervento del Laboratorio in alcuna fase del campionamento dei vari materiali e/o della costruzione dei provini stessi.

The following two conditions must be noticed:

- 1) *The material in object is not a typical cable, as it is a tape and therefore it has an approximate rectangular shape.*
- 2) *According to the information communicated by the Sponsor, the actual mounting of the above tape is not effected on direct sight, but it is applied on a suitable surface in buildings or constructions and then it is covered with plastering to obtain the desired esthetical and functional effect.*
- 3) *Therefore, the Sponsor has supplied specimens consisting of:*
 - *Standard plasterboard*
 - *Tape applied on this board (the application is done by means of one of the self sticking sides of the tape itself)*
 - *Plastering layer to cover completely the tape.*

In this way, the actual use and mounting of the tape itself is reproduced.

The object of the test is therefore the assembly described at point 3.

The specimens have been prepared completely by the Sponsor, without the intervention of the Laboratory in any phase of the sampling of the various materials and / or the construction of the specimens themselves.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta

3 / 4

PROCEDIMENTO DI PROVA E DEROGHE

Test procedure and variations

Poiché l'assemblaggio di prova contiene materiali quali cartongesso e stucco esso è stato condizionato a massa costante in condizioni di $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ e $(50 \pm 5)\%$ U.R. per raggiungere l'equilibrio termico e igrometrico dell'assemblaggio.

La prova è stata effettuata in maniera conforme alla norma per quanto riguarda l'apparecchiatura e il posizionamento reciproco bruciatore – provino.

Si nota che il provino è costituito in maniera differente da quanto previsto dalla norma (vedi descrizione al punto precedente).

Per quanto riguarda la durata dell'applicazione di fiamma, la norma in oggetto prescrive tempi diversi in funzione del diametro del cavo. (Tabella 1).

Poiché il materiale è rettangolare, la durata di applicazione di fiamma è stata stabilita misurando il perimetro del nastro, e calcolando il diametro di una circonferenza equivalente. Tale tempo risulta essere di 60 ± 2 s secondo la suddetta Tabella 1

La fiamma è applicata in modo che impatti sul lato della stuccatura, in corrispondenza del nastro ad essa sottostante.

As the test assembly contains materials as plasterboard and plaster, it has been conditioned to constant mass in the conditions of $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50 \pm 5)\%$ R.H. to achieve thermal and moisture equilibrium of the assembly.

The test has been effected in compliance with the standard for the apparatus and the reciprocal burner – specimen placement.

It is noticed that the specimen is built in a different way from the provisions of the standard (see the description at the point above).

As the duration of the flame application, the standard in object prescribes different times as a function of the diameter of the cable (Table 1).

As the material is rectangular, the duration of the flame application has been established measuring the perimeter of the tape and calculating the diameter of an equivalent circumference.

This duration is 60 ± 2 s according to the above Table 1.

The flame is applied in order it impinges on the plastering side, in correspondence with the tape beneath it.

RISULTATI / RESULTS

	U.M. / M.U.	
La carta da filtro si accende <i>Filter paper ignites</i>	SI / Yes No / No	NO
Durata della combustione della carta da filtro <i>Duration of the combustion of the filter paper</i>	s	N/A

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Evaluation of the results

Il comportamento del materiale, nell'assemblaggio descritto sopra, **PUO' ESSERE CONSIDERATO SODDISFARE** i criteri raccomandati nell'Annesso A della presente norma in quanto la carta da filtro non si accende entro la durata della prova.

*The behaviour of the material, in the assembly described above, **CAN BE CONSIDERED TO SATISFY** the criteria recommended by Annex A of this standard as the filter paper does ignite within the duration of the test.*

LIMITAZIONI / LIMITATIONS

I risultati e la valutazione sono da ritenersi validi solo per l'assemblaggio sottoposto a prova e descritto in questo documento.

The results and the evaluation have to be considered valid only for the assembly tested and described in this document.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta

RAPPORTO DI PROVA NO. 1497.0CI0010/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

CEI EN 60332-1-2:2006 + CEI EN 60332-1-1:2006,
EN 60332-1-2:2004 + EN 60332-1-1:2004

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato.
Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable.

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.
Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (4 x 0,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

- ☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:
- no. 4 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 4 pages (including this one).
 - no. 4 allegati / no. 4 annexes.
- ☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1497/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.
- The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1497/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Emin



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	4
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	4 x 0.5 (NM4BTS05)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



APPARECCHIATURA DI PROVA

Test apparatus

L'apparecchiatura impiegata per la prova e le relazioni geometriche fra bruciatore, punto di applicazione della fiamma e distanza del bruciatore dal provino sono quelle previste nella norma in oggetto.

The apparatus used for the test and the geometrical relations between burner, application point of the flame and distance of the burner from the specimen are the ones prescribed by the standard in object.

MONTAGGIO E CONDIZIONI PARTICOLARI DI PROVA

Mounting and peculiar conditions for the test

Devono essere notate le seguenti due condizioni:

- 1) Il materiale in oggetto non è un cavo tipico, in quanto esso è un nastro e pertanto ha sezione approssimativamente rettangolare.
- 2) Secondo quanto comunicato dal Richiedente, il montaggio del nastro suddetto in opera non avviene mai a vista, ma esso viene applicato su idonea superficie in edifici o costruzioni e successivamente esso è ricoperto con stuccatura (rasatura) al fine di ottenere il desiderato effetto estetico e funzionale.
- 3) Pertanto, il Richiedente ha fornito provini costituiti da:
 - Lastra in cartongesso standard.
 - Nastro applicato su tale lastra (l'applicazione avviene per mezzo di uno dei lati autoadesivi del nastro stesso).
 - Strato di stuccatura (rasatura) a coprire totalmente il nastro.

In tale modo, viene riprodotta l'effettiva modalità di impiego e montaggio del nastro stesso.

L'oggetto della prova è pertanto l'assemblaggio descritto al punto 3.

I provini sono stati preparati completamente dal Richiedente, senza intervento del Laboratorio in alcuna fase del campionamento dei vari materiali e/o della costruzione dei provini stessi.

The following two conditions must be noticed:

- 1) *The material in object is not a typical cable, as it is a tape and therefore it has an approximate rectangular shape.*
- 2) *According to the information communicated by the Sponsor, the actual mounting of the above tape is not effected on direct sight, but it is applied on a suitable surface in buildings or constructions and then it is covered with plastering to obtain the desired esthetical and functional effect.*
- 3) *Therefore, the Sponsor has supplied specimens consisting of:*
 - *Standard plasterboard.*
 - *Tape applied on this board (the application is done by means of one of the self sticking sides of the tape itself).*
 - *Plastering layer to cover completely the tape.*

In this way, the actual use and mounting of the tape itself is reproduced.

The object of the test is therefore the assembly described at point 3.

The specimens have been prepared completely by the Sponsor, without the intervention of the Laboratory in any phase of the sampling of the various materials and / or the construction of the specimens themselves.

PROCEDIMENTO DI PROVA E DEROGHE

Test procedure and variations

Poiché l'assemblaggio di prova contiene materiali quali cartongesso e stucco esso è stato condizionato a massa costante in condizioni di $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ e $(50 \pm 5)\%$ U.R. per raggiungere l'equilibrio termico e igrometrico dell'assemblaggio.

La prova è stata effettuata in maniera conforme alla norma per quanto riguarda l'apparecchiatura e il posizionamento reciproco bruciatore – provino.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta

Si nota che il provino è costituito in maniera differente da quanto previsto dalla norma (vedi descrizione al punto precedente).

Per quanto riguarda la durata dell'applicazione di fiamma, la norma in oggetto prescrive tempi diversi in funzione del diametro del cavo. (Tabella 1).

Poiché il materiale è rettangolare, la durata di applicazione di fiamma è stata stabilita misurando il perimetro del nastro, e calcolando il diametro di una circonferenza equivalente. Tale tempo risulta essere di 60 ± 2 s secondo la suddetta Tabella 1.

La fiamma è applicata in modo che impatti sul lato della stuccatura, in corrispondenza del nastro ad essa sottostante.

As the test assembly contains materials as plasterboard and plaster, it has been conditioned to constant mass in the conditions of $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50 \pm 5)\%$ R.H. to achieve thermal and moisture equilibrium of the assembly.

The test has been effected in compliance with the standard for the apparatus and the reciprocal burner – specimen placement.

It is noticed that the specimen is built in a different way from the provisions of the standard (see the description at the point above).

As the duration of the flame application, the standard in object prescribes different times as a function of the diameter of the cable (Table 1).

As the material is rectangular, the duration of the flame application has been established measuring the perimeter of the tape and calculating the diameter of an equivalent circumference.

This duration is 60 ± 2 s according to the above Table 1.

The flame is applied in order it impinges on the plastering side, in correspondence with the tape beneath it.

RISULTATI / RESULTS

Distanza tra il bordo inferiore del supporto superiore ed il limite superiore della zona bruciata:

Distance between the lower edge of the top support and the upper onset of charring:

352 mm

Distanza tra il bordo inferiore del supporto superiore ed il limite inferiore della zona bruciata:

Distance between the lower edge of the top support and the lower onset of charring:

478 mm

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Evaluation of the results

Il comportamento del materiale, nell'assemblaggio descritto sopra, **PUO' ESSERE CONSIDERATO SODDISFARE** i criteri raccomandati nell'Annesso A della presente norma in quanto la distanza fra il bordo inferiore del supporto superiore e l'inizio della zona carbonizzata è superiore a 50 mm e l'estensione della zona carbonizzata non si estende verso il basso per una distanza maggiore di 540 mm dal bordo inferiore del supporto superiore.

*The behaviour of the material, in the assembly described above, **CAN BE CONSIDERED TO SATISFY** the criteria recommended by Annex A of this standard as the distance between the lower edge of the top support and the onset of charring is greater than 50 mm and charring does not extend downwards to a point greater than 540 mm from the lower edge of the top support.*

LIMITAZIONI / LIMITATIONS

I risultati e la valutazione sono da ritenersi validi solo per l'assemblaggio sottoposto a prova e descritto in questo documento.

The results and the evaluation have to be considered valid only for the assembly tested and described in this document.

Nota / Note: CEI EN 50265-2-1 sostituita da / Substituted by: CEI EN 60332-1-2:2006

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta

RAPPORTO DI PROVA NO. 1497.0CI0025/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

CEI EN 60332-2-2:2006 + CEI EN 60332-2-1:2006,
EN 60332-2-2:2004 + EN 60332-2-1:2004

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Procedura per fiamma diffusa
Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable. Procedure for diffusion flame

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.
Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (4 x 0,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

- ☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:
- no. 4 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 4 pages (including this one).
 - no. 4 allegati / no. 4 annexes.
- ☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1497/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.

The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1497/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Ermini



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	4
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	4 x 0.5 (NM4BTS05)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



APPARECCHIATURA DI PROVA

Test apparatus

L'apparecchiatura impiegata per la prova e le relazioni geometriche fra bruciatore, punto di applicazione della fiamma, distanza del bruciatore dal provino, forza di trazione applicata, sono quelle previste nella norma in oggetto.

The apparatus used for the test and the geometrical relations between burner, application point of the flame, distance of the burner from the specimen, traction force applied are the ones prescribed by the standard in object.

MONTAGGIO E CONDIZIONI PARTICOLARI DI PROVA

Mounting and peculiar conditions for the test

Devono essere notate le seguenti due condizioni:

- 1) Il materiale in oggetto non è un cavo tipico, in quanto esso è un nastro e pertanto ha sezione approssimativamente rettangolare
- 2) Secondo quanto comunicato dal Richiedente, il montaggio del nastro suddetto in opera non avviene mai a vista, ma esso viene applicato su idonea superficie in edifici o costruzioni e successivamente esso è ricoperto con stuccatura (rasatura) al fine di ottenere il desiderato effetto estetico e funzionale.
- 3) Pertanto, il Richiedente ha fornito provini costituiti da:
 - Lastra in cartongesso standard
 - Nastro applicato su tale lastra (l'applicazione avviene per mezzo di uno dei lati autoadesivi del nastro stesso)
 - Strato di stuccatura (rasatura) a coprire totalmente il nastro.

In tale modo, viene riprodotta l'effettiva modalità di impiego e montaggio del nastro stesso.

L'oggetto della prova è pertanto l'assemblaggio descritto al punto 3.

I provini sono stati preparati completamente dal Richiedente, senza intervento del Laboratorio in alcuna fase del campionamento dei vari materiali e/o della costruzione dei provini stessi.

The following two conditions must be noticed:

- 1) *The material in object is not a typical cable, as it is a tape and therefore it has an approximate rectangular shape*
- 2) *According to the information communicated by the Sponsor, the actual mounting of the above tape is not effected on direct sight, but it is applied on a suitable surface in buildings or constructions and then it is covered with plastering to obtain the desired esthetical and functional effect.*
- 3) *Therefore, the Sponsor has supplied specimens consisting of:*
 - *Standard plasterboard*
 - *Tape applied on this board (the application is done by means of one of the self sticking sides of the tape itself)*
 - *Plastering layer to cover completely the tape.*

In this way, the actual use and mounting of the tape itself is reproduced.

The object of the test is therefore the assembly described at point 3.

The specimens have been prepared completely by the Sponsor, without the intervention of the Laboratory in any phase of the sampling of the various materials and / or the construction of the specimens themselves.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



PROCEDIMENTO DI PROVA E DEROGHE

Test procedure and variations

Poiché l'assemblaggio di prova contiene materiali quali cartongesso e stucco esso è stato condizionato a massa costante in condizioni di $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ e $(50 \pm 5)\%$ U.R. per raggiungere l'equilibrio termico e igrometrico dell'assemblaggio.

La prova è stata effettuata in maniera conforme alla norma per quanto riguarda l'apparecchiatura e il posizionamento reciproco bruciatore – provino.

Si nota che il provino è costituito in maniera differente da quanto previsto dalla norma (vedi descrizione al punto precedente).

La fiamma (durata 20 ± 1 s) è applicata in modo che impatti sul lato della stuccatura, in corrispondenza del nastro ad essa sottostante.

As the test assembly contains materials as plasterboard and plaster, it has been conditioned to constant mass in the conditions of $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50 \pm 5)\%$ R.H. to achieve thermal and moisture equilibrium of the assembly.

The test has been effected in compliance with the standard for the apparatus and the reciprocal burner – specimen placement.

It is noticed that the specimen is built in a different way from the provisions of the standard (see the description at the point above).

The flame (duration 20 ± 1 s) is applied in order it impinges on the plastering side, in correspondence with the tape beneath it.

RISULTATI

Results

Distanza tra il bordo inferiore del supporto superiore ed il limite superiore della zona bruciata:

Distance between the lower edge of the top support and the upper onset of charring:

442 mm

Distanza tra il bordo inferiore del supporto superiore ed il limite inferiore della zona bruciata:

Distance between the lower edge of the top support and the lower onset of charring:

452 mm

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Evaluation of the results

Il comportamento del materiale, nell'assemblaggio descritto sopra, **PUO' ESSERE CONSIDERATO SODDISFARE** i criteri raccomandati nell'Annesso A della presente norma in quanto la distanza fra il bordo inferiore del supporto superiore e l'inizio della zona carbonizzata è superiore a 50 mm e l'estensione della zona carbonizzata non si estende verso il basso per una distanza maggiore di 540 mm dal bordo inferiore del supporto superiore.

*The behaviour of the material, in the assembly described above, **CAN BE CONSIDERED TO SATISFY** the criteria recommended by Annex A of this standard as the distance between the lower edge of the top support and the onset of charring is greater than 50 mm and charring does not extend downwards to a point greater than 540 mm from the lower edge of the top support.*

LIMITAZIONI

Limitations

I risultati e la valutazione sono da ritenersi validi solo per l'assemblaggio sottoposto a prova e descritto in questo documento.

The results and the evaluation have to be considered valid only for the assembly tested and described in this document.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



RAPPORTO DI PROVA NO. 1497.0CI0290/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

IEC 60331-31:2002

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Prove per i cavi elettrici in condizioni di incendio -
Integrità del circuito - Parte 31: Procedure e requisiti per il
comportamento al in presenza di shock meccanici
- Cavi con tensione nominale non superiore a 0,6 / 1 kV
Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity
- Part 31: Procedures and requirements for fire with shock
- Cables of rated voltage up to and including 0,6/1 kV

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.

Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (4 x 0,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

- ☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:
- no. 6 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 6 pages (including this one).
 - no. 4 allegati / no. 4 annexes.
- ☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1497/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.

The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1497/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Ermini



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	4
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	4 x 0.5 (NM4BTS05)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



SCOPO DELLA PROVA

Scope of the test

La prova ha lo scopo di dimostrare se un campione di cavo, sottoposto per una determinata durata di tempo alla azione di una fiamma di prova opportunamente regolata e a shock meccanici definiti, mantiene l'integrità del circuito per il tempo indicato

The test has the aim to demonstrate if a sample of a cable, submitted for a determined time duration to a test flame opportunely set and to defined mechanical shocks, maintains the circuit integrity for the time duration indicated.

APPARECCHIATURA DI PROVA

Test apparatus

Bruciatore / Burner

Bruciatore a nastro come descritto in IEC 60331-11 (richiamata da IEC 60331-12), controllo del flusso di propano e di aria a mezzo di flussimetri di massa.

Ribbon burner as described in IEC 60331-11 (quoted by IEC 60331-12), control of the flux of air and propane by means of mass flowmeters.

Circuito / Circuit

Circuito realizzato come descritto e schematizzato in IEC 60331-31 punto 5 e Figura 3.
E' stato impiegato il metodo del fusibile.

*Circuit made as described and sketched in IEC 60331-31 point 5 and Figure 3.
The fuse method has been used.*

Telaio di prova e dispositivo di produzione degli shock

Test ladder and shock-producing device

Telaio di prova come descritto in IEC 60332-12 punto 5.2; dispositivo di produzione degli shock, consistente in una sbarra di acciaio dolce di 25 ± 0.1 mm di diametro, lunghezza totale 600 ± 5 mm, imperniata in modo da dividere la lunghezza in una parte di 400 ± 5 mm e 200 mm. La sbarra viene lasciata cadere liberamente da una posizione a 60° dall'orizzontale in modo da colpire il telaio di prova nel punto corrispondente alla sua metà.

L'urto è ammortizzato da tamponi in gomma (vedi IEC 60331-12 fig. 4).

Test ladder as described in IEC 60332-12 point 5.2; shock producing device made of a mild steel rod, 25 ± 0.1 mm diameter, total length 600 ± 5 mm, pivoting in order to divide the length in a 400 ± 5 mm part and in a 200 – mm parte. The rod is dropped freely from a position at 60° from the horizontal in order to hit the test ladder in its middle point.

The impact is dampened by rubber buffers (see IEC 60331-12 fig. 4).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



REGOLAZIONE DEL BRUCIATORE E TEMPERATURA DI PROVA

Regulation of the burner and test temperature

All'inizio della sessione di prove il bruciatore è stato alimentato con (160 ± 8) l/min di aria e (10 ± 0.4) l/min di propano.

Una volta effettuata questa regolazione, il bruciatore è stato regolato secondo quanto previsto da Annesso A di IEC 60331-12, in modo da ottenere una lettura di temperatura di $(830 + 40 - 0)^\circ\text{C}$ come previsto dal punto A.3 dell'Annesso suddetto.

Le temperature sono state lette a mezzo di due termocoppie tipo K di 1.5 mm diametro con isolamento minerale, come previsto da IEC 60331-12 Annex A.1

La lettura effettiva della temperatura risulta essere **850°C** .

At the beginning of the test session, the burner has been fed with (160 ± 8) l/min air and (10 ± 0.4) l/min propane.

Once this regulation has been made, the burner has been set up as foreseen by Annex A of IEC 60331-12, in order to obtain a reading of temperature of $(830 + 40 - 0)^\circ\text{C}$ as foreseen by point A.3 of the Above annex.

The temperatures have been read by means of two type K thermocouples of 1.5 mm diameter with mineral insulation as foreseen by IEC 60331-12 Annex A.1.

*The actual reading is **850°C** .*

MONTAGGIO E CONDIZIONI PARTICOLARI DI PROVA

Mounting and peculiar conditions for the test

Devono essere notate le seguenti due condizioni:

- 1) Il materiale in oggetto non è un cavo tipico, in quanto esso è un nastro e pertanto ha sezione approssimativamente rettangolare
- 2) Secondo quanto comunicato dal Richiedente, il montaggio del nastro suddetto in opera non avviene mai a vista, ma esso viene applicato su idonea superficie in edifici o costruzioni e successivamente esso è ricoperto con stuccatura (rasatura) al fine di ottenere il desiderato effetto estetico e funzionale.
- 3) Pertanto, il Richiedente ha fornito provini costituiti da:
 - Lastra in cartongesso standard
 - Nastro applicato su tale lastra (l'applicazione avviene per mezzo di uno dei lati autoadesivi del nastro stesso)
 - Strato di stuccatura (rasatura) a coprire totalmente il nastro

In tale modo, viene riprodotta l'effettiva modalità di impiego e montaggio del nastro stesso.

L'oggetto della prova è pertanto l'assemblaggio descritto al punto 3.

Si deve notare infine che nel caso di un cavo tipico la norma prescrive di riprodurre una curvatura del cavo sottoposto a prova secondo il raggio di curvatura ammesso dal produttore.

Ovviamente, il materiale in oggetto non viene applicato effettuando curve, ma i cambiamenti di direzione avvengono per angoli retti. Il Richiedente ha inserito tale aspetto nell'assemblaggio, effettuando due sovrapposizioni ad angolo retto. Le parti di nastro che si sovrappongono risultano separate da una maglia in fibra di vetro.

I provini sono stati preparati completamente dal Richiedente, senza intervento del Laboratorio in alcuna fase del campionamento dei vari materiali e/o della costruzione dei provini stessi.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



The following two conditions must be noticed:

- 1) The material in object is not a typical cable, as it is a tape and therefore it has an approximate rectangular shape
- 2) According to the information communicated by the Sponsor, the actual mounting of the above tape is not effected on direct sight, but it is applied on a suitable surface in buildings or constructions and then it is covered with plastering to obtain the desired esthetical and functional effect.
- 3) Therefore, the Sponsor has supplied specimens consisting of:
 - Standard plasterboard
 - Tape applied on this board (the application is done by means of one of the self sticking sides of the tape itself)
 - Plastering layer to cover completely the tape.

In this way, the actual use and mounting of the tape itself is reproduced.

The object of the test is therefore the assembly described at point 3.

It has to be noticed that in the case of a typical cable the standard prescribes to reproduce a bending of the cable tested according the bending radius allowed by the manufacturer.

Obviously, the material in object is not applied with bends, but the direction changes occur by means of 90° angles. The Sponsor has inserted this feature in the assembly, effecting two superimpositions at right angles. The portions of tape which superimpose are separated by glass wire mesh.

The specimens have been prepared completely by the Sponsor, without the intervention of the Laboratory in any phase of the sampling of the various materials and / or the construction of the specimens themselves.

PROCEDIMENTO DI PROVA E DEROGHE

Test procedure and variations

Poiché l'assemblaggio di prova contiene materiali quali cartongesso e stucco esso è stato condizionato a massa costante in condizioni di $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ e $(50\pm 5)\%$ U.R. per raggiungere l'equilibrio termico e igrometrico dell'assemblaggio.

La prova è stata effettuata in maniera conforme alla norma per quanto riguarda l'apparecchiatura e il posizionamento reciproco bruciatore – provino.

Si nota che il provino è costituito in maniera differente da quanto previsto dalla norma (vedi descrizione al punto precedente).

La fiamma è applicata in modo che impatti sul lato della stuccatura, in corrispondenza del nastro ad essa sottostante.

As the test assembly contains materials as plasterboard and plaster, it has been conditioned to constant mass in the conditions of $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50\pm 5)\%$ R.H. to achieve thermal and moisture equilibrium of the assembly.

The test has been effected in compliance with the standard for the apparatus and the reciprocal burner – specimen placement.

It is noticed that the specimen is built in a different way from the provisions of the standard (see the description at the point above).

The flame is applied in order it impinges on the plastering side, in correspondence with the tape beneath it.

CONDIZIONI INIZIALI DI PROVA

Initial testing conditions

La prova è stata svolta in camera chiusa avente volume nominale 27 m^3 .

Il valore della temperatura all'inizio della prova è di 22°C .

The test has been effected in closed chamber with nominal volume 27 m^3 .

The value of the temperature at test beginning is 22°C .

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocatta



TENSIONE

Voltage

Il voltaggio indicato dal Richiedente per il nastro in oggetto è 50/80 V.

La norma in oggetto prescrive voltaggio minimo 100V, pertanto la prova è stata effettuata con tale condizione.

The voltage indicated by the Sponsor for the tape in object is 50/80 V.

The standard in object prescribes minimum voltage 100V, therefore the test has been effected with this condition.

DESCRIZIONE DEI PUNTI PRINCIPALE DEL PROCEDIMENTO DI PROVA

Description of the main point of the test procedure

La prova si è svolta seguendo lo schema sotto riportato:

- 1) Montaggio dell'assemblaggio sul telaio di prova
- 2) Il bruciatore è regolato e posizionato rispetto all'assemblaggio come determinato nella fase di regolazione
- 3) Il bruciatore è stato acceso e contemporaneamente:
- 4) E' stata accesa l'alimentazione al trasformatore
- 5) Contemporaneamente è stato fatto partire il dispositivo per la produzione dello shock, in modo da produrre il primo impatto dopo 5 minuti $\pm$ 10 secondi dall'accensione del bruciatore e i seguenti impatti distanziati ognuno di 5 minuti $\pm$ 10 secondi

The test has been effected according to the scheme reported below:

- 1) *The assembly is mounted on the test ladder*
- 2) *The burner is set and positioned with respect to the assembly as determined in the regulation phase*
- 3) *The burner has been ignited and at the same time:*
- 4) *The electrical power to the transformer is switched on*
- 5) *At the same time the shock producing device has been started in order to produce the first impact after 5 minutes $\pm$ 10 seconds after igniting the burner and the following impacts at 5 minutes $\pm$ 10 seconds distance one from the other.*

OPZIONI UTILIZZATE NELLA METODOLOGIA

Options used in the method

Conformi alla norma / *Complying with the standard.*

TEMPERATURA DI PROVA

Test temperature

850 °C

RISULTATO

Result

DURATA DI VITA RAGGIUNTA / DURATION OF SURVIVAL:

120 Minuti / Minutes

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



controllato da/checked by



Fac Simile di SCHEDA RICHIESTA PROVE DI LABORATORIO
Da restituire al Laboratorio LAPI SpA compilata per ogni campione
da redigere su carta intestata della azienda richiedente



RESPONSABILE DA CONTATTARE : ...ING. ISIDORO PERILLO.....

Pag. 1/3

INTESTAZIONE RAPPORTO DI PROVA (con indirizzo completo) :
DE FECONDO SRL
VIALE DELL'INDUSTRIA, 21 - 35129
PADOVA
P.IVA & C.F. 04559410289

INTESTAZIONE FATTURA e P. IVA: (con indirizzo completo) :
CALLISTO SRL
VIALE DEL LAVORO, 36 - 35020
PONTE SAN NICOLÒ (PADOVA)
P.IVA & C.F. 04035830282

DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MANUFATTO¹⁾: **ENERGY TAPE**

Dati tecnici del campione²⁾: (PER STRATIFICATI E COMPOSITI VEDERE SCHEDA APPOSITA ALLEGATA)

Composizione (%):

Aspetto:NASTRO..... Colore:VERDE/RAME.....

Spessore (mm): ...<0,3..... Peso (g/m²):..... Densità (kg/m³): ...n/d.....

Eventuali trattamenti ignifuganti (Si/No):...NO.....

Il campione èLONGITUDINALMENTE ISOTROPO.....

Il campione costituisce normalmente una parte in vista (Si/No): ...NO.....

Le due facce del campione sono identiche (Si/No):.....Si.....

Se le due facce non sono identiche, identificare di seguito quale delle due deve essere sottoposta a prova:

Impiego del materiale (TENDAGGI - PARETE - PAVIMENTO - SOFFITTO - etc) :PARETE / SOFFITTO.....

Posa in opera del materiale (se incollato indicare la tipologia di colla g/m²) :...ADESIVO INCORPORATO.....

PROVE RICHIESTE SUL CAMPIONE³⁾:

Vedi Vs offerte Resgen87_12 / EN50200gen
/ UNIFCAVIEC_EN

CONFORMITA' A SPECIFICA N.³⁾

Vedi Vs offerte Resgen87_12 / EN50200gen
/ UNIFCAVIEC_EN

RICHIESTA INCERTEZZA DI MISURA (VERRA' ALLEGATA
AL RAPPORTO DI PROVA⁴⁾:

SI ☐ NO ☐

NOTE SUL CAMPIONE (EVENTUALI DEROGHE⁵⁾ :

Installazione su supporti in cartongesso con e senza rasatura superficiale

Data

...30/10/2012.....

CALLISTO S.p.A.
Viale del Lavoro, 36
35020 Ponte San Nicolò (PD)
Part. IVA e Cod. Fisc. 04035830282

Note (da leggere per la compilazione della scheda):

- 1) La denominazione commerciale del manufatto rappresenta l'esatta denominazione che comparirà sul Rapporto di Prova. Essa deve essere univoca e deve corrispondere esattamente ad eventuali denominazioni presenti sulla campionatura. Il Laboratorio si riserva la facoltà di non accettare campionature la cui identificazione non è chiara o è equivoca.
- 2) I dati tecnici indicati in questo quadro verranno riportati sul Rapporto di Prova nei termini previsti dalla norma di riferimento. Indicare chiaramente sul campione qual è il lato da sottoporre a prova, eventualmente contrassegnandolo in maniera opportuna.
- 3) Indicare le prove da eseguire e i metodi di riferimento. Se le prove hanno lo scopo di verificare la rispondenza del campione a una specifica, è consigliabile farne menzione in questo campo ed allegare una copia della specifica. Se non specificato, si assume che la richiesta si riferisca all'ultima edizione valida della norma. Indicare in questo quadro anche eventuali deroghe al metodo o procedure supplementari da applicare durante la prova. Ogni deroga e/o procedura supplementare viene riportata e descritta sul Rapporto di Prova. Nei metodi che prevedono un trattamento preliminare dei campioni, indicare solo se **NON** si vuole che tali trattamenti vengano effettuati sul campione.
- 4) Nel caso si debba effettuare la prova di "Resistenza alla compressione di materiali a bassa densità" (UNI EN ISO 3386-1) il materiale deve essere inviato al Laboratorio dopo 72 ore dalla sua fabbricazione.
- 5) Il Laboratorio effettua valutazioni che non comportano l'approvazione del prodotto sia da parte del Laboratorio che dell'organismo di accreditamento.
- 6) Nel caso di prove accreditate SINAL, qualora il metodo di prova preveda una valutazione di conformità, al Rapporto di Prova viene comunque sempre allegata la "Dichiarazione dell'incertezza di misura".

controllato da/checked by

LAPI

Laboratorio Prevenzione Incendi s.r.l.
Via della Quercia, 11 - 59100 PRATO (PO)



RESISTENZA AL FUOCO

- DIVISIONE TRASPORTI E PRODOTTI DA COSTRUZIONE
- LABORATORIO RICONOSCIUTO INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION IMO
 - LABORATORIO RICONOSCIUTO SOCIETE' NATIONALE CHEMIN DE FER (SNCF)
 - LABORATORIO RICONOSCIUTO UNITED STATES COAST GUARD (USCG)
 - CERTIFICATO ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE ENAC CIT 10071
 - AUTORIZZATO MINISTERO INTERNI DM 28.3.85 REAZIONE E RESISTENZA AL FUOCO
 - LAPI ACCREDITATO SINAL N° 0086
 - NOTIFICATO DIR. 96/98 CE MARINE EQUIPMENT MED Module B
 - NOTIFICATO DIRETTIVA PRODOTTI DA COSTRUZIONE 89/106 CEE
 - NOTIFICATO DIRETTIVA 89/586 CEE DISPOSITIVI PROTEZIONE INDIVIDUALE
 - AUTORIZZATO BHF CALIFORNIA E RICONOSCIUTO SLEEP PRODUCTS SAFETY COUNCIL

CAVI ELETTRICI

DA ALLEGARE ALLA SCHEDA RICHIESTA PROVE

DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE	ENERGY TAPE
PRODUTTORE	DE FECONDO SRL
SPECIFICA DI COSTRUZIONE DEL CAVO	NASTRO CON ELEMENTI CONDUTTIVI
CATEGORIA DEL CAVO	N/D
NUMERO POLI (es. unipolare, ecc.)	2 / 3 / 4
TENSIONE	Bassa Tensione < 1000 Vac o < 1500 Vdc

SPECIFICHE DEL CAVO

DIAMETRO CAVO mm	N/A
SEZIONE SINGOLI CONDUTTORI	
1. 2 x 0,5 mm ²	NM2BTS05
2. 4 x 0,5 mm ²	NM4BTS05
3. 3 x 1,5 mm ²	NM3BT15
TIPOLOGIA / COMPOSIZIONE % <u>GUAINA</u>	N/A
TIPOLOGIA / COMPOSIZIONE % <u>ISOLANTE</u>	100% Polipropilene
1.	
2.	
ALTRI COMPONENTI (specificare tipologia e composizione)	N/A
QUANTITA' DI MATERIALE ORGANICO (litri/metro cavo)	N/A
MASSA PER UNITA' DI LUNGHEZZA DEL CAVO FINITO (grammi/metro)	N/D

NOTE

Indicare nella compilazione solo le voci di pertinenza, se fossero presenti ulteriori voci non contemplate, queste dovranno essere indicate nella parte NOTE.

DATA
30/10/2012

TIMBRO E FIRMA

CALLISTO S.R.L.

Viale del Lavoro, 35
35020 Ponte San Nicolò (PD)
Part. IVA e Cod. Fis. 04045630262

ALLEGATO ² a Rapporto di Prova n. ^{1497/12}
ANNEX to Test Report n.

controllato da/checked by ...



 DE FECONDO SRL

Sede legale: Viale dell'Industria, 21 - 35129 Padova (PD) - ITALIA
Sede operativa: Via Gorghizzolo 76 - 35020 Due Carrare (PD) ITALIA
Tel. +39 049526688 - Fax +39 0499101139
info@defecondo.com - www.defecondo.com
C.F. e P.I. 04559410289 - Reg. Imp. n. PD-0399508

Il sottoscritto DE FECONDO DIEGO

in qualità di Rappresentante Legale della ditta **DE FECONDO SRL**

dichiara che la campionatura inviata in prova denominata ET ENERGY TAPE

è stata prelevata dal lotto di produzione n° 09/12

c/o lo stabilimento di DUE CARRARE VIA GORGHIZZOLO, 76

il giorno 27, mese SETTEMBRE, anno 2012.

n° scheda di sicurezza: Vedi Allegati

n° scheda tecnica di prodotto: Non ancora disponibile, in attesa di commercializzazione

Data, 30/10/2012


.....

controllato da/checked by ...



RIVENDICAZIONI

- 1) Multiconduttore a nastro, caratterizzato dal fatto di comprendere un nastro di base (11, 111) su una cui faccia (12) sono depositi uno strato adesivo (13) e almeno un conduttore (15, 16, 17, 115, 116, 117, 118).
- 2) Multiconduttore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto nastro di base (11, 111) è, a scelta, un film in materia plastica, una striscia in materiale cartaceo, o un altro supporto equivalente.
- 3) Multiconduttore secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto almeno un conduttore (15, 16, 17) è in materiale metallico per la conduzione di segnali elettrici.
- 4) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto di comprendere tre conduttori (15, 16, 17) costituiti da uno o più fili di rame, o di altro materiale metallico equivalente, per la trasmissione di potenza elettrica.
- 5) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detto almeno un conduttore (15, 16, 17) è in fibra ottica per la trasmissione di segnale.
- 6) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che detto almeno un conduttore (115, 116, 117, 118) è dato da una striscia di materiale conduttivo, precostituita o deposta su detto nastro di base (111), per la trasmissione di segnali.
- 7) Multiconduttore a nastro secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto di comprendere una pluralità di strisce conduttive, incluse in detto strato adesivo (113).
- 8) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni

controllato da/checked by



precedenti, caratterizzato dal fatto che esternamente a detto nastro di base (111) è sovrapposto un ulteriore film (119) di rinforzo, atto ad incrementare le qualità meccaniche del nastro (10, 110).

9) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzato dal fatto che esternamente a detto nastro di base (111) è sovrapposto un ulteriore film (119) recante segni a carattere distintivo, decorativo od ornamentale.

10) Multistrato secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere, tra detto nastro di base (111) e detto strato adesivo (113), un ulteriore strato di schermatura (121).

11) Multistrato secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che detto strato di schermatura (121) è un microfilm di Alluminio.

12) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere avvolto con detto strato adesivo (13) coperto da una pellicola protettiva rimovibile (20) atta a facilitarne lo svolgimento e a conservare la capacità adesiva di detto strato adesivo (13).

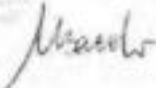
13) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere avvolgibile e confezionabile in rotoli.

14) Multiconduttore a nastro, come ad una o più delle rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per quanto descritto ed illustrato nelle allegate tavole di disegni.

Per incarico

SIKRA DI CONTARIN STEFANIA

Il Mandatario



controllato da/checked by ..

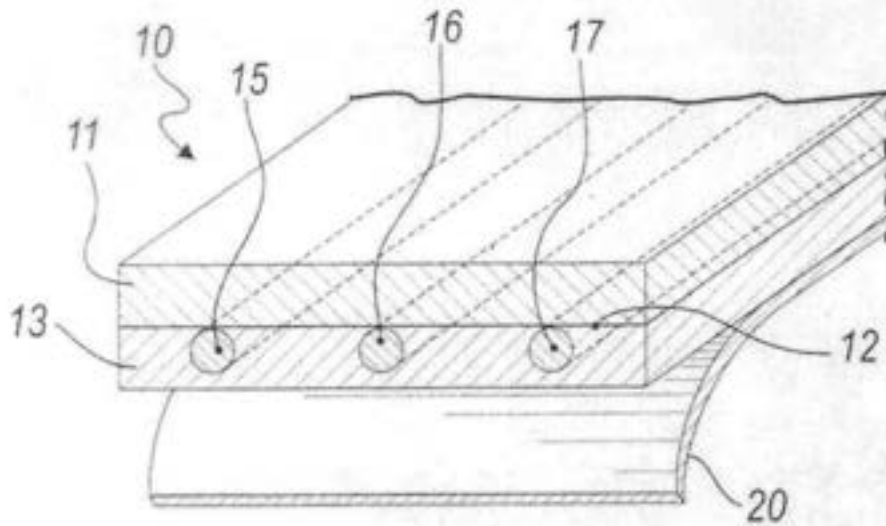


Fig. 1

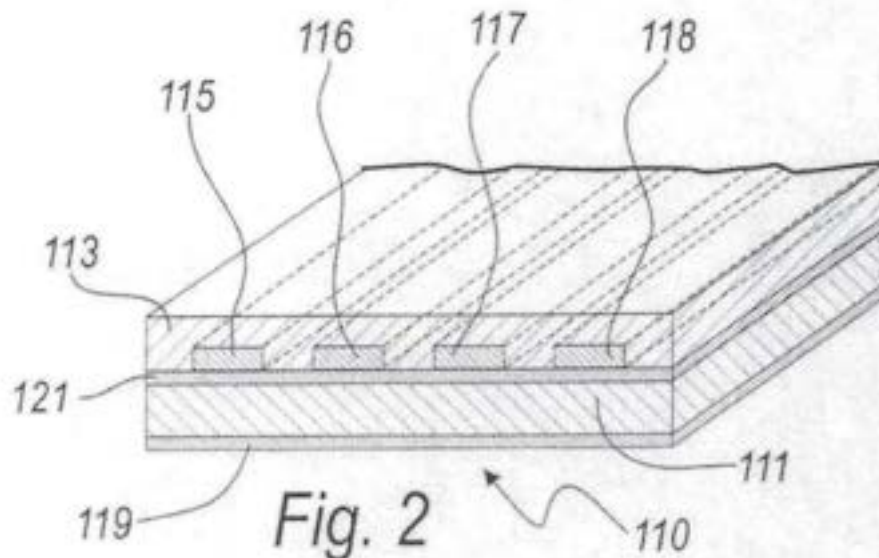


Fig. 2

Alberto Bacchin
Dr. Ing. ALBERTO BACCIN
Ingegnere Nazionale del Disegno
in Proprietà Industriale
- 26. 42 -

I-59100 PRATO

Loc. La Querce - Via della Quercia, 11

Tel. 0574.575.320 - Fax 0574.575.323

e.mail: lapi@laboratoriolapi.it

www.laboratoriolapi.it





LAPI LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI S.p.A.
 I-59100 PRATO - Loc. La Querce - Via della Quercia, 11
 Tel. +39 0574 575320 - Fax +39 0574 575323
 e-mail: lapi@laboratoriolapi.it
 web site: www.laboratoriolapi.it



- ORGANISMO NOTIFICATO DIRETTIVA PRODOTTI DA COSTRUZIONE 89/106 CEE 1988
- ORGANISMO NOTIFICATO DISPOSITIVI PROTEZIONE INDIVIDUALE DIR. 89/686 CEE
- ORGANISMO NOTIFICATO DIRETTIVA NAVALE MED 96/98 EC
- MEMBRO EGOLF e UNIFER
- RICONOSCIUTO USCG ADMINISTRATION
- RICONOSCIUTO SNCF FERROVIARIO
- RICONOSCIUTO CESIFER
- AUTORIZZAZIONE BHF CALIFORNIA
- AUTORIZZATO MINISTERO INTERNO DM. 26.3.85
- ACCREDITATO ACCREDIA N. 0086
- AUTORIZZAZIONE ENAC - ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE OT 1013/L
- RICONOSCIUTO MED 96/98 EC - BUREAU VERITAS - DNV - LLOYD'S REGISTER
- PROVE SU AUTOVEICOLI AI SENSI DELLA DIRETTIVA 95/28 CE



Spettabile
DE FECONDO S.r.l.
 Viale dell'Industria, 21
 35129 - PADOVA (PD)

Prato, 13/12/2012
 Rif. 1698/12/AC

In riferimento alle Vs. richieste, Vi rimettiamo in allegato ns. Rapporti di Prova in doppia lingua (italiano/inglese), contenenti i risultati delle prove effettuate su Vs. materiale:

With reference to your order, please find enclosed our Test Reports Assessment in double language (italian/english), containing the results of the tests effected on your material:

Denominazione commerciale Trade name	Metodo di prova Test method	Riferimento Laboratorio Laboratory Ref
ENERGY TAPE (3 x 1,5 mm ²)	CEI EN 60332-1-3:2004 Prove su cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio. Prova di propagazione verticale della fiamma su cavo singolo isolato. Procedura per la determinazione della gocce o dei pezzi accesi <i>Tests on electrical and optical fibre cables under fire conditions. Test for vertical flame propagation on a single insulated wire or cable. Procedure for the determination of flaming droplets / particles</i>	 1498/12
	CEI EN 60332-1-2:2006 + CEI EN 60332-1-1:2006, EN 60332-1-2:2004 + EN 60332-1-1:2004 Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. <i>Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable.</i>	
	CEI EN 60332-2-2:2006 + CEI EN 60332-2-1:2006, EN 60332-2-2:2004 + EN 60332-2-1:2004 Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Procedura per fiamma diffusa <i>Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable. Procedure for diffusion flame</i>	
	IEC 60331-31:2002 Prove per i cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito - Parte 31: Procedure e requisiti per il comportamento al in presenza di shock meccanici - Cavi con tensione nominale non superiore a 0,6 / 1 kV <i>Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 31: Procedures and requirements for fire with shock - Cables of rated voltage up to and including 0,6/1 kV</i>	
	CEI EN 61034-2: 2006 + CEI EN 61034-1: 2006, EN 61034-2: 2005 + EN 61034-1: 2005 Misura della densità di fumo dei cavi che bruciano in condizioni definite Parte 2: Procedure di prova e prescrizioni <i>Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions. Part 2: Test procedure and prescription</i>	



Distinti saluti,
 Best regards

RAPPORTO DI PROVA NO. 1498.0CI0015/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

CEI EN 60332-1-3:2004

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Prove su cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio.
Prova di propagazione verticale della fiamma su cavo
singolo isolato. Procedura per la determinazione della
gocce o dei pezzi accesi
*Tests on electrical and optical fibre cables under fire conditions.
Test for vertical flame propagation on a single insulated wire
or cable. Procedure for the determination of flaming
droplets / particles*

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.

Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (3 x 1,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

- ☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:
- no. 4 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 4 pages (including this one).
 - no. 4 allegati / no. 4 annexes.
- ☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1498/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.
- The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1498/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.*

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Ermini



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	3
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	3 x 1.5 (NM3BT15)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Grocetta



APPARECCHIATURA DI PROVA

Test apparatus

L'apparecchiatura impiegata per la prova è quella descritta al punto 5.4.1 della presente norma. Inoltre sono state adottate anche le relazioni geometriche fra bruciatore, punto di applicazione della fiamma e distanza del bruciatore dal provino come previste nella norma in oggetto.

La rilevazione e valutazione della eventuale caduta di gocce o pezzi accesi è stata effettuata come prescritto dalla norma in oggetto al punto 5.3.

The apparatus used for the test is the one described at point 5.4.1 of this standard. Moreover also the geometrical relations between burner, application point of the flame and distance of the burner from the specimen have been adopted as prescribed by the standard in object. The detection and evaluation of the possible falling of burning drops or pieces has been effected as prescribed by the standard in object at point 5.3.

MONTAGGIO E CONDIZIONI PARTICOLARI DI PROVA

Mounting and peculiar conditions for the test

Devono essere notate le seguenti due condizioni:

- 1) Il materiale in oggetto non è un cavo tipico, in quanto esso è un nastro e pertanto ha sezione approssimativamente rettangolare.
- 2) Secondo quanto comunicato dal Richiedente, il montaggio del nastro suddetto in opera non avviene mai a vista, ma esso viene applicato su idonea superficie in edifici o costruzioni e successivamente esso è ricoperto con stuccatura (rasatura) al fine di ottenere il desiderato effetto estetico e funzionale.
- 3) Pertanto, il Richiedente ha fornito provini costituiti da:
 - Lastra in cartongesso standard.
 - Nastro applicato su tale lastra (l'applicazione avviene per mezzo di uno dei lati autoadesivi del nastro stesso).
 - Strato di stuccatura (rasatura) a coprire totalmente il nastro.

In tale modo, viene riprodotta l'effettiva modalità di impiego e montaggio del nastro stesso.

L'oggetto della prova è pertanto l'assemblaggio descritto al punto 3.

I provini sono stati preparati completamente dal Richiedente, senza intervento del Laboratorio in alcuna fase del campionamento dei vari materiali e/o della costruzione dei provini stessi.

The following two conditions must be noticed:

- 1) *The material in object is not a typical cable, as it is a tape and therefore it has an approximate rectangular shape*
- 2) *According to the information communicated by the Sponsor, the actual mounting of the above tape is not effected on direct sight, but it is applied on a suitable surface in buildings or constructions and then it is covered with plastering to obtain the desired esthetical and functional effect.*
- 3) *Therefore, the Sponsor has supplied specimens consisting of:*
 - *Standard plasterboard.*
 - *Tape applied on this board (the application is done by means of one of the self sticking sides of the tape itself).*
 - *Plastering layer to cover completely the tape.*

In this way, the actual use and mounting of the tape itself is reproduced.

The object of the test is therefore the assembly described at point 3.

The specimens have been prepared completely by the Sponsor, without the intervention of the Laboratory in any phase of the sampling of the various materials and / or the construction of the specimens themselves.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator

Ing. Fabio Grobetta

3 / 4

PROCEDIMENTO DI PROVA E DEROGHE

Test procedure and variations

Poiché l'assemblaggio di prova contiene materiali quali cartongesso e stucco esso è stato condizionato a massa costante in condizioni di $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ e $(50 \pm 5)\%$ U.R. per raggiungere l'equilibrio termico e igrometrico dell'assemblaggio.

La prova è stata effettuata in maniera conforme alla norma per quanto riguarda l'apparecchiatura e il posizionamento reciproco bruciatore – provino.

Si nota che il provino è costituito in maniera differente da quanto previsto dalla norma (vedi descrizione al punto precedente).

Per quanto riguarda la durata dell'applicazione di fiamma, la norma in oggetto prescrive tempi diversi in funzione del diametro del cavo. (Tabella 1):

Poiché il materiale è rettangolare, la durata di applicazione di fiamma è stata stabilita misurando il perimetro del nastro, e calcolando il diametro di una circonferenza equivalente. Tale tempo risulta essere di 60 ± 2 s secondo la suddetta Tabella 1

La fiamma è applicata in modo che impatti sul lato della stuccatura, in corrispondenza del nastro ad essa sottostante.

As the test assembly contains materials as plasterboard and plaster, it has been conditioned to constant mass in the conditions of $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50 \pm 5)\%$ R.H. to achieve thermal and moisture equilibrium of the assembly.

The test has been effected in compliance with the standard for the apparatus and the reciprocal burner – specimen placement.

It is noticed that the specimen is built in a different way from the provisions of the standard (see the description at the point above).

As the duration of the flame application, the standard in object prescribes different times as a function of the diameter of the cable (Table 1).

As the material is rectangular, the duration of the flame application has been established measuring the perimeter of the tape and calculating the diameter of an equivalent circumference.

This duration is 60 ± 2 s according to the above Table 1.

The flame is applied in order it impinges on the plastering side, in correspondence with the tape beneath it.

RISULTATI / RESULTS

	U.M. / M.U.	
La carta da filtro si accende <i>Filter paper ignites</i>	Sì / Yes No / No	NO
Durata della combustione della carta da filtro <i>Duration of the combustion of the filter paper</i>	s	N/A

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Evaluation of the results

Il comportamento del materiale, nell'assemblaggio descritto sopra, **PUO' ESSERE CONSIDERATO SODDISFARE** i criteri raccomandati nell'Annesso A della presente norma in quanto la carta da filtro non si accende entro la durata della prova.

*The behaviour of the material, in the assembly described above, **CAN BE CONSIDERED TO SATISFY** the criteria recommended by Annex A of this standard as the filter paper does ignite within the duration of the test.*

LIMITAZIONI / LIMITATIONS

I risultati e la valutazione sono da ritenersi validi solo per l'assemblaggio sottoposto a prova e descritto in questo documento.

The results and the evaluation have to be considered valid only for the assembly tested and described in this document.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator

Ing. Fabio Cricetta

RAPPORTO DI PROVA NO. 1498.0CI0010/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

CEI EN 60332-1-2:2006 + CEI EN 60332-1-1:2006,
EN 60332-1-2:2004 + EN 60332-1-1:2004

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato.

Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable.

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.

Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (3 x 1,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:

- no. 4 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 4 pages (including this one).
- no. 4 allegati / no. 4 annexes.

☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1498/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.

The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1498/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Ermini



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	3
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	3 x 1.5 (NM3BT15)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



APPARECCHIATURA DI PROVA

Test apparatus

L'apparecchiatura impiegata per la prova e le relazioni geometriche fra bruciatore, punto di applicazione della fiamma e distanza del bruciatore dal provino sono quelle previste nella norma in oggetto.

The apparatus used for the test and the geometrical relations between burner, application point of the flame and distance of the burner from the specimen are the ones prescribed by the standard in object.

MONTAGGIO E CONDIZIONI PARTICOLARI DI PROVA

Mounting and peculiar conditions for the test

Devono essere notate le seguenti due condizioni:

- 1) Il materiale in oggetto non è un cavo tipico, in quanto esso è un nastro e pertanto ha sezione approssimativamente rettangolare.
- 2) Secondo quanto comunicato dal Richiedente, il montaggio del nastro suddetto in opera non avviene mai a vista, ma esso viene applicato su idonea superficie in edifici o costruzioni e successivamente esso è ricoperto con stuccatura (rasatura) al fine di ottenere il desiderato effetto estetico e funzionale.
- 3) Pertanto, il Richiedente ha fornito provini costituiti da:
 - Lastra in cartongesso standard.
 - Nastro applicato su tale lastra (l'applicazione avviene per mezzo di uno dei lati autoadesivi del nastro stesso).
 - Strato di stuccatura (rasatura) a coprire totalmente il nastro.

In tale modo, viene riprodotta l'effettiva modalità di impiego e montaggio del nastro stesso.

L'oggetto della prova è pertanto l'assemblaggio descritto al punto 3.

I provini sono stati preparati completamente dal Richiedente, senza intervento del Laboratorio in alcuna fase del campionamento dei vari materiali e/o della costruzione dei provini stessi.

The following two conditions must be noticed:

- 1) *The material in object is not a typical cable, as it is a tape and therefore it has an approximate rectangular shape.*
- 2) *According to the information communicated by the Sponsor, the actual mounting of the above tape is not effected on direct sight, but it is applied on a suitable surface in buildings or constructions and then it is covered with plastering to obtain the desired esthetical and functional effect.*
- 3) *Therefore, the Sponsor has supplied specimens consisting of:*
 - *Standard plasterboard.*
 - *Tape applied on this board (the application is done by means of one of the self sticking sides of the tape itself).*
 - *Plastering layer to cover completely the tape.*

In this way, the actual use and mounting of the tape itself is reproduced.

The object of the test is therefore the assembly described at point 3.

The specimens have been prepared completely by the Sponsor, without the intervention of the Laboratory in any phase of the sampling of the various materials and / or the construction of the specimens themselves.

PROCEDIMENTO DI PROVA E DEROGHE

Test procedure and variations

Poiché l'assemblaggio di prova contiene materiali quali cartongesso e stucco esso è stato condizionato a massa costante in condizioni di $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ e $(50 \pm 5)\%$ U.R. per raggiungere l'equilibrio termico e igrometrico dell'assemblaggio.

La prova è stata effettuata in maniera conforme alla norma per quanto riguarda l'apparecchiatura e il posizionamento reciproco bruciatore – provino.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta

Si nota che il provino è costituito in maniera differente da quanto previsto dalla norma (vedi descrizione al punto precedente).

Per quanto riguarda la durata dell'applicazione di fiamma, la norma in oggetto prescrive tempi diversi in funzione del diametro del cavo. (Tabella 1).

Poiché il materiale è rettangolare, la durata di applicazione di fiamma è stata stabilita misurando il perimetro del nastro, e calcolando il diametro di una circonferenza equivalente. Tale tempo risulta essere di 60 ± 2 s secondo la suddetta Tabella 1.

La fiamma è applicata in modo che impatti sul lato della stuccatura, in corrispondenza del nastro ad essa sottostante.

As the test assembly contains materials as plasterboard and plaster, it has been conditioned to constant mass in the conditions of $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50 \pm 5)\%$ R.H. to achieve thermal and moisture equilibrium of the assembly.

The test has been effected in compliance with the standard for the apparatus and the reciprocal burner – specimen placement.

It is noticed that the specimen is built in a different way from the provisions of the standard (see the description at the point above).

As the duration of the flame application, the standard in object prescribes different times as a function of the diameter of the cable (Table 1).

As the material is rectangular, the duration of the flame application has been established measuring the perimeter of the tape and calculating the diameter of an equivalent circumference.

This duration is 60 ± 2 s according to the above Table 1.

The flame is applied in order it impinges on the plastering side, in correspondence with the tape beneath it.

RISULTATI / RESULTS

Distanza tra il bordo inferiore del supporto superiore ed il limite superiore della zona bruciata:

Distance between the lower edge of the top support and the upper onset of charring:

307 mm

Distanza tra il bordo inferiore del supporto superiore ed il limite inferiore della zona bruciata:

Distance between the lower edge of the top support and the lower onset of charring:

480 mm

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Evaluation of the results

Il comportamento del materiale, nell'assemblaggio descritto sopra, **PUO' ESSERE CONSIDERATO SODDISFARE** i criteri raccomandati nell'Annesso A della presente norma in quanto la distanza fra il bordo inferiore del supporto superiore e l'inizio della zona carbonizzata è superiore a 50 mm e l'estensione della zona carbonizzata non si estende verso il basso per una distanza maggiore di 540 mm dal bordo inferiore del supporto superiore.

*The behaviour of the material, in the assembly described above, **CAN BE CONSIDERED TO SATISFY** the criteria recommended by Annex A of this standard as the distance between the lower edge of the top support and the onset of charring is greater than 50 mm and charring does not extend downwards to a point greater than 540 mm from the lower edge of the top support.*

LIMITAZIONI / LIMITATIONS

I risultati e la valutazione sono da ritenersi validi solo per l'assemblaggio sottoposto a prova e descritto in questo documento.

The results and the evaluation have to be considered valid only for the assembly tested and described in this document.

Nota / Note: CEI EN 50265-2-1 sostituita da / Substituted by: CEI EN 60332-1-2:2006

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



RAPPORTO DI PROVA NO. 1498.0CI0025/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

CEI EN 60332-2-2:2006 + CEI EN 60332-2-1:2006,
EN 60332-2-2:2004 + EN 60332-2-1:2004

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Procedura per fiamma diffusa
Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable. Procedure for diffusion flame

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.
Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (3 x 1,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

- ☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:
- no. 4 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 4 pages (including this one).
 - no. 4 allegati / no. 4 annexes.
- ☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1498/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.

The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1498/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Ermini



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	3
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	3 x 1.5 (NM3BT15)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



APPARECCHIATURA DI PROVA

Test apparatus

L'apparecchiatura impiegata per la prova e le relazioni geometriche fra bruciatore, punto di applicazione della fiamma, distanza del bruciatore dal provino, forza di trazione applicata, sono quelle previste nella norma in oggetto.

The apparatus used for the test and the geometrical relations between burner, application point of the flame, distance of the burner from the specimen, traction force applied are the ones prescribed by the standard in object.

MONTAGGIO E CONDIZIONI PARTICOLARI DI PROVA

Mounting and peculiar conditions for the test

Devono essere notate le seguenti due condizioni:

- 1) Il materiale in oggetto non è un cavo tipico, in quanto esso è un nastro e pertanto ha sezione approssimativamente rettangolare
- 2) Secondo quanto comunicato dal Richiedente, il montaggio del nastro suddetto in opera non avviene mai a vista, ma esso viene applicato su idonea superficie in edifici o costruzioni e successivamente esso è ricoperto con stuccatura (rasatura) al fine di ottenere il desiderato effetto estetico e funzionale.
- 3) Pertanto, il Richiedente ha fornito provini costituiti da:
 - Lastra in cartongesso standard
 - Nastro applicato su tale lastra (l'applicazione avviene per mezzo di uno dei lati autoadesivi del nastro stesso)
 - Strato di stuccatura (rasatura) a coprire totalmente il nastro.

In tale modo, viene riprodotta l'effettiva modalità di impiego e montaggio del nastro stesso.

L'oggetto della prova è pertanto l'assemblaggio descritto al punto 3.

I provini sono stati preparati completamente dal Richiedente, senza intervento del Laboratorio in alcuna fase del campionamento dei vari materiali e/o della costruzione dei provini stessi.

The following two conditions must be noticed:

- 1) *The material in object is not a typical cable, as it is a tape and therefore it has an approximate rectangular shape*
- 2) *According to the information communicated by the Sponsor, the actual mounting of the above tape is not effected on direct sight, but it is applied on a suitable surface in buildings or constructions and then it is covered with plastering to obtain the desired esthetical and functional effect.*
- 3) *Therefore, the Sponsor has supplied specimens consisting of:*
 - *Standard plasterboard*
 - *Tape applied on this board (the application is done by means of one of the self sticking sides of the tape itself)*
 - *Plastering layer to cover completely the tape.*

In this way, the actual use and mounting of the tape itself is reproduced.

The object of the test is therefore the assembly described at point 3.

The specimens have been prepared completely by the Sponsor, without the intervention of the Laboratory in any phase of the sampling of the various materials and / or the construction of the specimens themselves.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



PROCEDIMENTO DI PROVA E DEROGHE

Test procedure and variations

Poiché l'assemblaggio di prova contiene materiali quali cartongesso e stucco esso è stato condizionato a massa costante in condizioni di $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ e $(50 \pm 5)\%$ U.R. per raggiungere l'equilibrio termico e igrometrico dell'assemblaggio.

La prova è stata effettuata in maniera conforme alla norma per quanto riguarda l'apparecchiatura e il posizionamento reciproco bruciatore – provino.

Si nota che il provino è costituito in maniera differente da quanto previsto dalla norma (vedi descrizione al punto precedente).

La fiamma (durata 20 ± 1 s) è applicata in modo che impatti sul lato della stuccatura, in corrispondenza del nastro ad essa sottostante.

As the test assembly contains materials as plasterboard and plaster, it has been conditioned to constant mass in the conditions of $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50 \pm 5)\%$ R.H. to achieve thermal and moisture equilibrium of the assembly.

The test has been effected in compliance with the standard for the apparatus and the reciprocal burner – specimen placement.

It is noticed that the specimen is built in a different way from the provisions of the standard (see the description at the point above).

The flame (duration 20 ± 1 s) is applied in order it impinges on the plastering side, in correspondence with the tape beneath it.

RISULTATI

Results

Distanza tra il bordo inferiore del supporto superiore ed il limite superiore della zona bruciata:
Distance between the lower edge of the top support and the upper onset of charring:

443 mm

Distanza tra il bordo inferiore del supporto superiore ed il limite inferiore della zona bruciata:
Distance between the lower edge of the top support and the lower onset of charring:

452 mm

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Evaluation of the results

Il comportamento del materiale, nell'assemblaggio descritto sopra, **PUO' ESSERE CONSIDERATO SODDISFARE** i criteri raccomandati nell'Annesso A della presente norma in quanto la distanza fra il bordo inferiore del supporto superiore e l'inizio della zona carbonizzata è superiore a 50 mm e l'estensione della zona carbonizzata non si estende verso il basso per una distanza maggiore di 540 mm dal bordo inferiore del supporto superiore.

*The behaviour of the material, in the assembly described above, **CAN BE CONSIDERED TO SATISFY** the criteria recommended by Annex A of this standard as the distance between the lower edge of the top support and the onset of charring is greater than 50 mm and charring does not extend downwards to a point greater than 540 mm from the lower edge of the top support.*

LIMITAZIONI

Limitations

I risultati e la valutazione sono da ritenersi validi solo per l'assemblaggio sottoposto a prova e descritto in questo documento.

The results and the evaluation have to be considered valid only for the assembly tested and described in this document.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crescetta



RAPPORTO DI PROVA NO. 1498.0CI0290/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

IEC 60331-31:2002

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Prove per i cavi elettrici in condizioni di incendio -
Integrità del circuito - Parte 31: Procedure e requisiti per il
comportamento al in presenza di shock meccanici
- Cavi con tensione nominale non superiore a 0,6 / 1 kV
Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity
- Part 31: Procedures and requirements for fire with shock
- Cables of rated voltage up to and including 0,6/1 kV

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.

Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (3 x 1,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

- ☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:
- no. 6 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 6 pages (including this one).
 - no. 4 allegati / no. 4 annexes.
- ☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1498/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.

The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1498/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Ermini



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.
Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	3
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	3 x 1.5 (NM3BT15)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



SCOPO DELLA PROVA

Scope of the test

La prova ha lo scopo di dimostrare se un campione di cavo, sottoposto per una determinata durata di tempo alla azione di una fiamma di prova opportunamente regolata e a shock meccanici definiti, mantiene l'integrità del circuito per il tempo indicato

The test has the aim to demonstrate if a sample of a cable, submitted for a determined time duration to a test flame opportunely set and to defined mechanical shocks, maintains the circuit integrity for the time duration indicated.

APPARECCHIATURA DI PROVA

Test apparatus

Bruciatore / Burner

Bruciatore a nastro come descritto in IEC 60331-11 (richiamata da IEC 60331-12), controllo del flusso di propano e di aria a mezzo di flussimetri di massa.

Ribbon burner as described in IEC 60331-11 (quoted by IEC 60331-12), control of the flux of air and propane by means of mass flowmeters.

Circuito / Circuit

Circuito realizzato come descritto e schematizzato in IEC 60331-31 punto 5 e Figura 3. E' stato impiegato il metodo del fusibile.

Circuit made as described and sketched in IEC 60331-31 point 5 and Figure 3. The fuse method has been used.

Telaio di prova e dispositivo di produzione degli shock

Test ladder and shock-producing device

Telaio di prova come descritto in IEC 60332-12 punto 5.2; dispositivo di produzione degli shock, consistente in una sbarra di acciaio dolce di 25 ± 0.1 mm di diametro, lunghezza totale 600 ± 5 mm, imperniata in modo da dividere la lunghezza in una parte di 400 ± 5 mm e 200 mm. La sbarra viene lasciata cadere liberamente da una posizione a 60° dall'orizzontale in modo da colpire il telaio di prova nel punto corrispondente alla sua metà.

L'urto è ammortizzato da tamponi in gomma (vedi IEC 60331-12 fig. 4).

Test ladder as described in IEC 60332-12 point 5.2; shock producing device made of a mild steel rod, 25 ± 0.1 mm diameter, total length 600 ± 5 mm, pivoting in order to divide the length in a 400 ± 5 mm part and in a 200 – mm parte. The rod is dropped freely from a position at 60° from the horizontal in order to hit the test ladder in its middle point.

The impact is dampened by rubber buffers (see IEC 60331-12 fig. 4).

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012
Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



REGOLAZIONE DEL BRUCIATORE E TEMPERATURA DI PROVA

Regulation of the burner and test temperature

All'inizio della sessione di prove il bruciatore è stato alimentato con (160 ± 8) l/min di aria e (10 ± 0.4) l/min di propano.

Una volta effettuata questa regolazione, il bruciatore è stato regolato secondo quanto previsto da Annesso A di IEC 60331-12, in modo da ottenere una lettura di temperatura di $(830 + 40 - 0)^\circ\text{C}$ come previsto dal punto A.3 dell'Annesso suddetto.

Le temperature sono state lette a mezzo di due termocoppie tipo K di 1.5 mm diametro con isolamento minerale, come previsto da IEC 60331-12 Annex A.1

La lettura effettiva della temperatura risulta essere **850°C** .

At the beginning of the test session, the burner has been fed with (160 ± 8) l/min air and (10 ± 0.4) l/min propane.

Once this regulation has been made, the burner has been set up as foreseen by Annex A of IEC 60331-12, in order to obtain a reading of temperature of $(830 + 40 - 0)^\circ\text{C}$ as foreseen by point A.3 of the Above annex.

The temperatures have been read by means of two type K thermocouples of 1.5 mm diameter with mineral insulation as foreseen by IEC 60331-12 Annex A.1.

*The actual reading is **850°C** .*

MONTAGGIO E CONDIZIONI PARTICOLARI DI PROVA

Mounting and peculiar conditions for the test

Devono essere notate le seguenti due condizioni:

- 1) Il materiale in oggetto non è un cavo tipico, in quanto esso è un nastro e pertanto ha sezione approssimativamente rettangolare
- 2) Secondo quanto comunicato dal Richiedente, il montaggio del nastro suddetto in opera non avviene mai a vista, ma esso viene applicato su idonea superficie in edifici o costruzioni e successivamente esso è ricoperto con stuccatura (rasatura) al fine di ottenere il desiderato effetto estetico e funzionale.
- 3) Pertanto, il Richiedente ha fornito provini costituiti da:
 - Lastra in cartongesso standard
 - Nastro applicato su tale lastra (l'applicazione avviene per mezzo di uno dei lati autoadesivi del nastro stesso)
 - Strato di stuccatura (rasatura) a coprire totalmente il nastro

In tale modo, viene riprodotta l'effettiva modalità di impiego e montaggio del nastro stesso.

L'oggetto della prova è pertanto l'assemblaggio descritto al punto 3.

Si deve notare infine che nel caso di un cavo tipico la norma prescrive di riprodurre una curvatura del cavo sottoposto a prova secondo il raggio di curvatura ammesso dal produttore.

Ovviamente, il materiale in oggetto non viene applicato effettuando curve, ma i cambiamenti di direzione avvengono per angoli retti. Il Richiedente ha inserito tale aspetto nell'assemblaggio, effettuando due sovrapposizioni ad angolo retto. Le parti di nastro che si sovrappongono risultano separate da una maglia in fibra di vetro.

I provini sono stati preparati completamente dal Richiedente, senza intervento del Laboratorio in alcuna fase del campionamento dei vari materiali e/o della costruzione dei provini stessi.

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crotella



The following two conditions must be noticed:

- 1) The material in object is not a typical cable, as it is a tape and therefore it has an approximate rectangular shape
- 2) According to the information communicated by the Sponsor, the actual mounting of the above tape is not effected on direct sight, but it is applied on a suitable surface in buildings or constructions and then it is covered with plastering to obtain the desired esthetical and functional effect.
- 3) Therefore, the Sponsor has supplied specimens consisting of:
 - Standard plasterboard
 - Tape applied on this board (the application is done by means of one of the self sticking sides of the tape itself)
 - Plastering layer to cover completely the tape.

In this way, the actual use and mounting of the tape itself is reproduced.

The object of the test is therefore the assembly described at point 3.

It has to be noticed that in the case of a typical cable the standard prescribes to reproduce a bending of the cable tested according the bending radius allowed by the manufacturer.

Obviously, the material in object is not applied with bends, but the direction changes occur by means of 90° angles. The Sponsor has inserted this feature in the assembly, effecting two superimpositions at right angles. The portions of tape which superimpose are separated by glass wire mesh.

The specimens have been prepared completely by the Sponsor, without the intervention of the Laboratory in any phase of the sampling of the various materials and / or the construction of the specimens themselves.

PROCEDIMENTO DI PROVA E DEROGHE

Test procedure and variations

Poiché l'assemblaggio di prova contiene materiali quali cartongesso e stucco esso è stato condizionato a massa costante in condizioni di $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ e $(50\pm 5)\%$ U.R. per raggiungere l'equilibrio termico e igrometrico dell'assemblaggio.

La prova è stata effettuata in maniera conforme alla norma per quanto riguarda l'apparecchiatura e il posizionamento reciproco bruciatore – provino.

Si nota che il provino è costituito in maniera differente da quanto previsto dalla norma (vedi descrizione al punto precedente).

La fiamma è applicata in modo che impatti sul lato della stuccatura, in corrispondenza del nastro ad essa sottostante.

As the test assembly contains materials as plasterboard and plaster, it has been conditioned to constant mass in the conditions of $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50\pm 5)\%$ R.H. to achieve thermal and moisture equilibrium of the assembly.

The test has been effected in compliance with the standard for the apparatus and the reciprocal burner – specimen placement.

It is noticed that the specimen is built in a different way from the provisions of the standard (see the description at the point above).

The flame is applied in order it impinges on the plastering side, in correspondence with the tape beneath it.

CONDIZIONI INIZIALI DI PROVA

Initial testing conditions

La prova è stata svolta in camera chiusa avente volume nominale 27 m^3 .

Il valore della temperatura all'inizio della prova è di 22°C .

The test has been effected in closed chamber with nominal volume 27 m^3 .

The value of the temperature at test beginning is 22°C .

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



TENSIONE

Voltage

Il voltaggio indicato dal Richiedente per il nastro in oggetto è 600/1000 V.

The voltage indicated by the Sponsor for the tape in object is 600/1000 V.

DESCRIZIONE DEI PUNTI PRINCIPALE DEL PROCEDIMENTO DI PROVA

Description of the main point of the test procedure

La prova si è svolta seguendo lo schema sotto riportato:

- 1) Montaggio dell'assemblaggio sul telaio di prova
- 2) Il bruciatore è regolato e posizionato rispetto all'assemblaggio come determinato nella fase di regolazione
- 3) Il bruciatore è stato acceso e contemporaneamente:
- 4) E' stata accesa l'alimentazione al trasformatore
- 5) Contemporaneamente è stato fatto partire il dispositivo per la produzione dello shock, in modo da produrre il primo impatto dopo 5 minuti $\pm$ 10 secondi dall'accensione del bruciatore e i seguenti impatti distanziati ognuno di 5 minuti $\pm$ 10 secondi

The test has been effected according to the scheme reported below:

- 1) *The assembly is mounted on the test ladder*
- 2) *The burner is set and positioned with respect to the assembly as determined in the regulation phase*
- 3) *The burner has been ignited and at the same time:*
- 4) *The electrical power to the transformer is switched on*
- 5) *At the same time the shock producing device has been started in order to produce the first impact after 5 minutes $\pm$ 10 seconds after igniting the burner and the following impacts at 5 minutes $\pm$ 10 seconds distance one from the other.*

OPZIONI UTILIZZATE NELLA METODOLOGIA

Options used in the method

Conformi alla norma / *Complying with the standard.*

TEMPERATURA DI PROVA

Test temperature

850 °C

RISULTATO

Result

DURATA DI VITA RAGGIUNTA / DURATION OF SURVIVAL:

120 Minuti / Minutes

LUOGO E DATA PROVA: Prato, 14/11/2012

Place and test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



RAPPORTO DI PROVA NO. 1498.1CI0120/12

Test Report no.

METODO DI PROVA:

Test method

CEI EN 61034-2: 2006 + CEI EN 61034-1: 2006,
EN 61034-2: 2005 + EN 61034-1: 2005

DENOMINAZIONE DELLA PROVA:

Denomination of the test

Misura della densità di fumo dei cavi che bruciano in condizioni definite

Parte 2: Procedure di prova e prescrizioni

Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions.

Part 2: Test procedure and prescription

RICHIEDENTE:

Sponsor

DE FECONDO S.r.l.
Viale dell'Industria, 21
35129 - PADOVA (PD)

DENOMINAZIONE DEL MATERIALE: ENERGY TAPE (3 x 1,5 mm²)

Denomination of the material

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 25/10/2012

Date of sample supply

- ☐ Il presente Rapporto di Prova è costituito da / This Test Report consists of:
- no. 4 pagine (compresa questa prima pagina) / no. 4 pages (including this one).
 - no. 4 allegati / no. 4 annexes.
- ☐ I risultati riportati in questo Rapporto si riferiscono esclusivamente al materiale sottoposto a prova fornito dal Richiedente (rif. codice Laboratorio no. 1498/12). Un campione del materiale è stato conservato dal Laboratorio.

The results reported in this Report refer exclusively to the material submitted to test sent by the Sponsor (re. lab. code no. 1498/12). A sample of the material has been retained by the Laboratory.

Prato, 13/12/2012

Il Direttore del Laboratorio
The Director of the Laboratory
Dr. Luca Ermini



1 / 4

DESCRIZIONE DEL MATERIALE

Description of the material

Aspetto: nastro con elementi conduttivi di colore verde e avente entrambi i lati autoadesivi.

Appearance: green tape with conductive elements and with both sides self-adhesive.

Informazioni tecniche / Technical data sheet (*):

	U.M.	
Denominazione / Denomination:	////	ENERGY TAPE
Produttore / Manufacturing:	///	DE FECONDO S.r.l.
Specifica del cavo: Specification of the cable:	///	Nastro con elementi conduttivi Tape with conductive elements
Numero di poli / Number of the poles	///	3
Tensione nominale / Nominal voltage:	Volts	Bassa tensione / Low voltage < 1000 Vac o < 1500 Vdc
Specifiche del cavo / Specifications of the cable		
Diametro del cavo / Diameter of cable	mm	N/D (Spessore / Thickness : <0,3 mm)
Sezione singoli conduttori Section single conductors	mm ²	3 x 1.5 (NM3BT15)
Composizione guaina Jacket composition	///	N/A
Composizione isolamento dei conduttori Insulation of the conductors composition	///	100% Polipropilene / Polypropylene
Altri componenti Other components	///	Rame / copper
Quantità di materiale non metallico Non metallic material quantity	l/m	N/A
Massa per unità di lunghezza del cavo finito Mass for unity of length of the finished cable	g/m	N/D

N/A: non applicabile / not applicable. - N/D: non disponibile / not available.

(*) - Informazioni fornite dal Richiedente / Information supplied by the Sponsor.

Nota: per la composizione ed i dati tecnici di dettaglio si rimanda alle schede di controllo di lavorazione gestite dal Richiedente.

Note: for the composition and the detailed technical data, refer to the sheets of workmanship control managed by the Sponsor.

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

Description of the sampling procedure

Il campionamento è stato effettuato a cura del Richiedente dal lotto di produzione n° 09/12 c/o lo stabilimento di DE FECONDO S.r.l. sito in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), il 27/09/2012 (vedi dichiarazione allegata).

The sampling has been effected by the Sponsor of the production batch n° 09/12 c/o the factory of DE FECONDO S.r.l. sited in Via Gorghizzolo, 76 - Due Carrare (PD), on 27/09/2012, (see declaration annexed).

DATA PROVA: 14/11/2012
Test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crecetta



LUOGO E DATA DI SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITA' DI PROVA

Place and date of test

L'attività di prova è stata effettuata in data 14/11/2012 presso la sede secondaria del Laboratorio (Via Petrarca, 48 - Calenzano - Firenze).

The test has been effected on 14/11/2012 c/o the secondary facility of the Laboratory (Via Petrarca, 48 - Calenzano - Firenze).

APPARECCHIATURA DI PROVA

Test apparatus

L'apparecchiatura impiegata per la prova e tutte le calibrazioni e settaggi sono quelli descritti nella parte 1 e 2 della presente norma.

The apparatus used for the test and all calibrations and settings are the ones described at point 1 and 2 of this standard.

MONTAGGIO E CONDIZIONI PARTICOLARI DI PROVA

Mounting and peculiar conditions for the test

Devono essere notate le seguenti due condizioni:

- 1) Il materiale in oggetto non è un cavo tipico, in quanto esso è un nastro e pertanto ha sezione approssimativamente rettangolare.
- 2) Secondo quanto comunicato dal Richiedente, il montaggio del nastro suddetto in opera non avviene mai a vista, ma esso viene applicato su idonea superficie in edifici o costruzioni e successivamente esso è ricoperto con stuccatura (rasatura) al fine di ottenere il desiderato effetto estetico e funzionale.
- 3) Pertanto, il Richiedente ha fornito provini costituiti da:
 - Lastra in cartongesso standard.
 - Nastro applicato su tale lastra (l'applicazione avviene per mezzo di uno dei lati autoadesivi del nastro stesso).
 - Strato di stuccatura (rasatura) a coprire totalmente il nastro

In tale modo, viene riprodotta l'effettiva modalità di impiego e montaggio del nastro stesso.

L'oggetto della prova è pertanto l'assemblaggio descritto al punto 3.

I provini sono stati preparati completamente dal Richiedente, senza intervento del Laboratorio in alcuna fase del campionamento dei vari materiali e/o della costruzione dei provini stessi.

The following two conditions must be noticed:

- 1) *The material in object is not a typical cable, as it is a tape and therefore it has an approximate rectangular shape.*
- 2) *According to the information communicated by the Sponsor, the actual mounting of the above tape is not effected on direct sight, but it is applied on a suitable surface in buildings or constructions and then it is covered with plastering to obtain the desired esthetical and functional effect.*
- 3) *Therefore, the Sponsor has supplied specimens consisting of:*
 - *Standard plasterboard.*
 - *Tape applied on this board (the application is done by means of one of the self sticking sides of the tape itself).*
 - *Plastering layer to cover completely the tape.*

In this way, the actual use and mounting of the tape itself is reproduced.

The object of the test is therefore the assembly described at point 3.

The specimens have been prepared completely by the Sponsor, without the intervention of the Laboratory in any phase of the sampling of the various materials and / or the construction of the specimens themselves.

DATA PROVA: 14/11/2012

Test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta



PROCEDIMENTO DI PROVA E DEROGHE

Test procedure and variations

Poiché l'assemblaggio di prova contiene materiali quali cartongesso e stucco esso è stato condizionato a massa costante in condizioni di $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ e $(50\pm 5)\%$ U.R. per raggiungere l'equilibrio termico e igrometrico dell'assemblaggio.

La prova è stata effettuata in maniera conforme alla norma per quanto riguarda l'apparecchiatura e il posizionamento reciproco sorgente di fiamma – provino.

Si nota che il provino è costituito in maniera differente da quanto previsto dalla norma (vedi descrizione al punto precedente).

La fiamma è applicata in modo che impatti sul lato della stuccatura, in corrispondenza del nastro ad essa sottostante.

L'assemblaggio di prova contiene un solo nastro.

As the test assembly contains materials as plasterboard and plaster, it has been conditioned to constant mass in the conditions of $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50\pm 5)\%$ R.H. to achieve thermal and moisture equilibrium of the assembly.

The test has been effected in compliance with the standard for the apparatus and the reciprocal flame source – specimen placement.

It is noticed that the specimen is built in a different way from the provisions of the standard (see the description at the point above).

The flame is applied in order it impinges on the plastering side, in correspondence with the tape beneath it.

The test assembly contains only one tape.

RISULTATI

Results

Trasmittanza minima della luce registrata durante la durata di prova

82.9% (ottantadue punto nove per cento) a 10 (dieci) minuti e 50 (cinquanta) secondi

Minimum light transmittance recorded during the test duration

82.9% (eighty-two point nine per cent) at 10 (ten) minutes and 50 (fifty) seconds

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Evaluation of the results

Il comportamento del materiale, nell'assemblaggio descritto sopra, **PUO' ESSERE CONSIDERATO SODDISFARE** i criteri raccomandati nell'Annesso B della parte 2 della presente norma in quanto la trasmittanza minima è superiore al 60%.

*The behaviour of the material, in the assembly described above, **CAN BE CONSIDERED TO SATISFY** the criteria recommended by Annex B of part 2 of this standard, as the minimum transmittance is higher than 60%.*

LIMITAZIONI

Limitations

I risultati e la valutazione sono da ritenersi validi solo per l'assemblaggio sottoposto a prova e descritto in questo documento.

The results and the evaluation have to be considered valid only for the assembly tested and described in this document.

DATA PROVA: 14/11/2012

Test date

Operatore / Operator
Ing. Fabio Crocetta

controllato da/checked by



Fac Simile di SCHEDA RICHIESTA PROVE DI LABORATORIO
Da restituire al Laboratorio LAPI SpA compilata per ogni campione
da redigere su carta intestata della azienda richiedente



Pag. 1/3

RESPONSABILE DA CONTATTARE : ...ING. ISIDORO PERILLO...

INTESTAZIONE RAPPORTO DI PROVA (con indirizzo completo) :
DE FECONDO SRL
VIALE DELL'INDUSTRIA, 21 - 35129
PADOVA
P.IVA & C.F. 04559410289

INTESTAZIONE FATTURA e P. IVA: (con indirizzo completo) :
CALLISTO SRL
VIALE DEL LAVORO, 36 - 35020
PONTE SAN NICOLÒ (PADOVA)
P.IVA & C.F. 04035830282

DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MANUFATTO¹⁾: **ENERGY TAPE**

Dati tecnici del campione ²⁾; (PER STRATIFICATI E COMPOSITI VEDERE SCHEDA APPOSITA ALLEGATA)

Composizione (%):

Aspetto:NASTRO Colore:VERDE/RAME.....

Spessore (mm): ...<0,3..... Peso (g/m²):..... Densità (kg/m³): ...n/d.....

Eventuali trattamenti ignifuganti (Si/No):...NO.....

Il campione èLONGITUDINALMENTE ISOTROPO.....

Il campione costituisce normalmente una parte in vista (Si/No): ...NO.....

Le due facce del campione sono identiche (Si/No):.....SI.....

Se le due facce non sono identiche, identificare di seguito quale delle due deve essere sottoposta a prova:

Impiego del materiale (TENDAGGI - PARETE - PAVIMENTO - SOFFITTO - etc) :PARETE / SOFFITTO.....

Posa in opera del materiale (se incollato indicare la tipologia di colla g/m²) :...ADESIVO INCORPORATO.....

PROVE RICHIESTE SUL CAMPIONE ³⁾:

Vedi Vs offerte Resgen87_12 / EN50200gen
/ UNIFCAVIEC_EN

CONFORMITA' A SPECIFICA N.³⁾

Vedi Vs offerte Resgen87_12 / EN50200gen
/ UNIFCAVIEC_EN

RICHIESTA INCERTEZZA DI MISURA (VERRA' ALLEGATA
AL RAPPORTO DI PROVA⁴⁾):

SI ☐ NO ☐

NOTE SUL CAMPIONE (EVENTUALI DEROGHE ⁵⁾):

Installazione su supporti in cartongesso con e senza rasatura superficiale

Data

...30/10/2012.....

CALLISTO SRL
Viale del Lavoro, 36
35020 Ponte San Nicolo' (PD)
Part. IVA e Cod. Fisc. 04035830282

Note (da leggere per la compilazione della scheda):

- 1) La denominazione commerciale del manufatto rappresenta l'esatta denominazione che comparirà sul Rapporto di Prova. Essa deve essere univoca e deve corrispondere esattamente ad eventuali denominazioni presenti sulla campionatura. Il Laboratorio si riserva la facoltà di non accettare campionature la cui identificazione non è chiara o è equivoca.
- 2) I dati tecnici indicati in questo quadro verranno riportati sul Rapporto di Prova nei termini previsti dalla norma di riferimento. Indicare chiaramente sul campione qual è il lato da sottoporre a prova, eventualmente contrassegnandolo in maniera opportuna.
- 3) Indicare le prove da eseguire e i metodi di riferimento. Se la prova ha lo scopo di verificare la rispondenza del campione a una specifica, è consigliabile fare menzione in questo campo ed allegare una copia della specifica. Se non specificato, si assume che la richiesta si riferisca all'ultima edizione valida della norma. Indicare in questo quadro anche eventuali deroghe al metodo o procedure supplementari da applicare durante la prova. Ogni deroga e/o procedura supplementare viene riportata e descritta sul Rapporto di Prova. Nei metodi che prevedono un trattamento preliminare dei campioni, indicare solo se NON si vuole che tali trattamenti vengano effettuati sul campione.
- 4) Nel caso si debba effettuare la prova di "Resistenza alla compressione di materiali a bassa densità" (UNI EN ISO 3386-1) il materiale deve essere inviato al Laboratorio dopo 72 ore dalla sua fabbricazione.
- 5) Il Laboratorio effettua valutazioni che non comportano l'approvazione del prodotto sia da parte del Laboratorio che dell'organismo di accreditamento.
- 6) Nel caso di prove accreditate SINAL, qualora il metodo di prova preveda una valutazione di conformità, al Rapporto di Prova viene comunque sempre allegata la "Dichiarazione dell'incertezza di misura".

controllato da/checked by



Laboratorio Prevenzione Incendi s.r.l.
Via della Quercia, 11 - 59100 PRATO (PO)



RESISTENZA AL FUOCO

- DIVISIONE TRASPORTI E PRODOTTI DA COSTRUZIONE
- LABORATORIO RICONOSCIUTO INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO)
 - LABORATORIO RICONOSCIUTO SOCIETE' NATIONALE CHIMIN DE FER (SNCF)
 - LABORATORIO RICONOSCIUTO UNITED STATES COAST GUARD (USCG)
 - CERTIFICATO ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE ENAC CIT 1007/L
 - AUTORIZZATO MINISTERO INTERNI DM 26.3.85 REAZIONE E RESISTENZA AL FUOCO
 - LAPI ACCREDITATO SINAL N° 0086
 - NOTIFICATO DIR. 96/98 CE MARINE EQUIPMENT MED Module B
 - NOTIFICATO DIRETTIVA PRODOTTI DA COSTRUZIONE 89/106 CEE
 - NOTIFICATO DIRETTIVA 89/886 CEE DISPOSITIVI PROTEZIONE INDIVIDUALE
 - AUTORIZZATO BHF CALIFORNIA E RICONOSCIUTO SLEEP PRODUCTS SAFETY COUNCIL

CAVI ELETTRICI

DA ALLEGARE ALLA SCHEDA RICHIESTA PROVE

DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE	ENERGY TAPE
PRODUTTORE	DE FECONDO SRL
SPECIFICA DI COSTRUZIONE DEL CAVO	NASTRO CON ELEMENTI CONDUTTIVI
CATEGORIA DEL CAVO	N/D
NUMERO POLI (es. unipolare, ecc.)	2 / 3 / 4
TENSIONE	Bassa Tensione < 1000 Vac o < 1500 Vdc

SPECIFICHE DEL CAVO

DIAMETRO CAVO mm	N/A
SEZIONE SINGOLI CONDUTTORI	
1. 2 x 0,5 mm ²	NM2BTS05
2. 4 x 0,5 mm ²	NM4BTS05
3. 3 x 1,5 mm ²	NM3BT15
TIPOLOGIA / COMPOSIZIONE % <u>GUAINA</u>	N/A
TIPOLOGIA / COMPOSIZIONE % <u>ISOLANTE</u>	100% Polipropilene
1.	
2.	
ALTRI COMPONENTI (specificare tipologia e composizione)	N/A
QUANTITA' DI MATERIALE ORGANICO (litri/metro cavo)	N/A
MASSA PER UNITA' DI LUNGHEZZA DEL CAVO FINITO (grammi/metro)	N/D

NOTE

Indicare nella compilazione solo le voci di pertinenza, se fossero presenti ulteriori voci non contemplate, queste dovranno essere indicate nella parte NOTE.

DATA
30/10/2012

TIMBRO E FIRMA

CALLISTO S.R.L.
Via del Lavoro, 33
35020 Ponte San Nicolò (PD)
Part. IVA e Cod. Fisc. 04055830282

ALLEGATO 2 a Rapporto di Prova n. 1498/12
ANNEX to Test Report n.

controllato da/checked by ...



DE FECONDO SRL

Sede legale: Viale dell'Industria, 21 - 35128 Padova (PD) - ITALIA
Sede operativa: Via Gorghizzolo 76 - 35020 Due Carrare (PD) ITALIA
Tel. +39 049528655 - Fax +39 0499101139
info@defecondo.com - www.defecondo.com
C.F. e P.I. 04559410289 - Reg. Imp. n. PD-0399508

Il sottoscritto DE FECONDO DIEGO

in qualità di Rappresentante Legale della ditta **DE FECONDO SRL**

dichiara che la campionatura inviata in prova denominata ET ENERGY TAPE

è stata prelevata dal lotto di produzione n° **09/12**

c/o lo stabilimento di DUE CARRARE VIA GORGHIZZOLO, 76

il giorno 27 mese SETTEMBRE anno 2012.

n° scheda di sicurezza: Vedi Allegati

n° scheda tecnica di prodotto: Non ancora disponibile, in attesa di commercializzazione

Data. 30/10/2012

Firma

controllato da/checked by

RIVENDICAZIONI



- 1) Multiconduttore a nastro, caratterizzato dal fatto di comprendere un nastro di base (11, 111) su una cui faccia (12) sono depositi uno strato adesivo (13) e almeno un conduttore (15, 16, 17, 115, 116, 117, 118).
- 2) Multiconduttore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto nastro di base (11, 111) è, a scelta, un film in materia plastica, una striscia in materiale cartaceo, o un altro supporto equivalente.
- 3) Multiconduttore secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto almeno un conduttore (15, 16, 17) è in materiale metallico per la conduzione di segnali elettrici.
- 4) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto di comprendere tre conduttori (15, 16, 17) costituiti da uno o più fili di rame, o di altro materiale metallico equivalente, per la trasmissione di potenza elettrica.
- 5) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detto almeno un conduttore (15, 16, 17) è in fibra ottica per la trasmissione di segnale.
- 6) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che detto almeno un conduttore (115, 116, 117, 118) è dato da una striscia di materiale conduttivo, precostituita o deposta su detto nastro di base (111), per la trasmissione di segnali.
- 7) Multiconduttore a nastro secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto di comprendere una pluralità di strisce conduttive, incluse in detto strato adesivo (113).
- 8) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni

controllato da/checked by



precedenti, caratterizzato dal fatto che esternamente a detto nastro di base (111) è sovrapposto un ulteriore film (119) di rinforzo, atto ad incrementare le qualità meccaniche del nastro (10, 110).

9) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzato dal fatto che esternamente a detto nastro di base (111) è sovrapposto un ulteriore film (119) recante segni a carattere distintivo, decorativo od ornamentale.

10) Multistrato secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere, tra detto nastro di base (111) e detto strato adesivo (113), un ulteriore strato di schermatura (121).

11) Multistrato secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che detto strato di schermatura (121) è un microfilm di Alluminio.

12) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere avvolto con detto strato adesivo (13) coperto da una pellicola protettiva rimovibile (20) atta a facilitarne lo svolgimento e a conservare la capacità adesiva di detto strato adesivo (13).

13) Multiconduttore a nastro secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere avvolgibile e confezionabile in rotoli.

14) Multiconduttore a nastro, come ad una o più delle rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per quanto descritto ed illustrato nelle allegate tavole di disegni.

Per incarico

SIKRA DI CONTARIN STEFANIA

Il Mandatario

Dr. SIKRA DI CONTARIN STEFANIA
Via S. Maria della Vittoria, 10
00187 Roma (RM)

controllato da/checked by

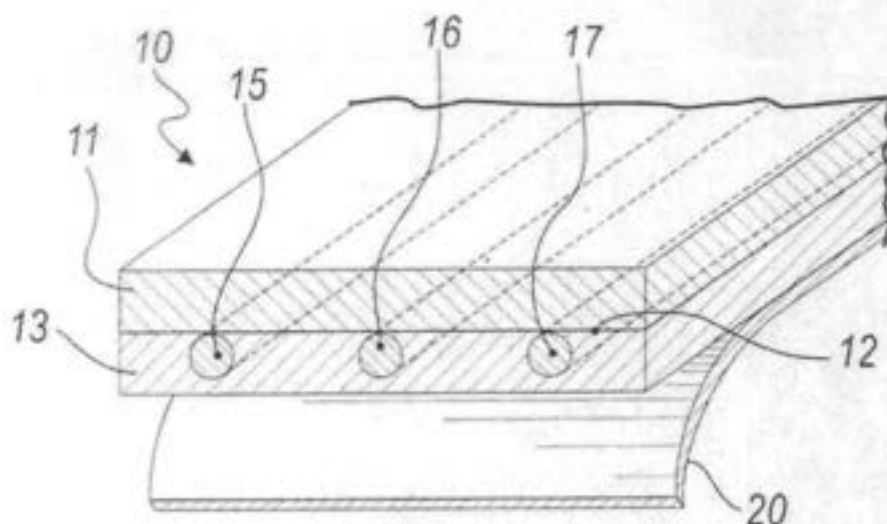


Fig. 1

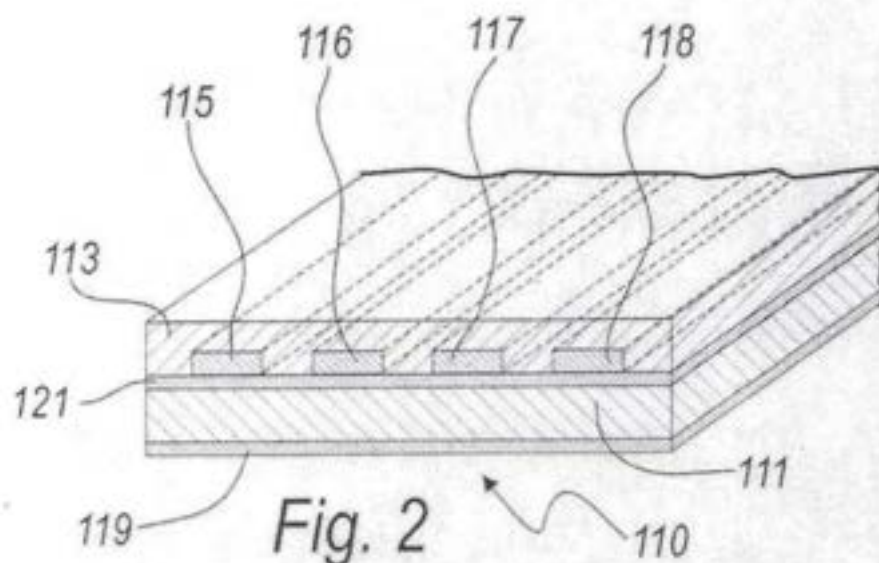


Fig. 2

Dr. Ing. ALBERTO BAGCHIN
Ingegnere Nazionale per le Costruzioni
ingegneria industriale
- 160 - 42 -



Prove meccaniche su pellicola protettiva per nastri conduttori NIR

Rapporto di prova

Rev. 1.0 - 2021.09.05

SOMMARIO

Informazioni generali sulle prove	2
Dispositivi di prova	3
Premessa.....	4
Prove d'urto	4
Preparazione delle prove	4
Prove effettuate sulla sola pellicola.....	5
Prove effettuate sui cavi protetti da pellicola.....	6
Conclusioni.....	10



INFORMAZIONI GENERALI SULLE PROVE

Laboratorio	Laboratorio multidisciplinare LabZERO del Politecnico di Bari
Sede	<i>via G. Amendola, 132, 70126 Bari</i>
Obiettivo dei test	Verifica del livello di robustezza meccanica
Produttore e committente	NIR s.r.l. (Next Intelligent Research) <i>viale De Laurentis, 29, 70124 Bari (Ba)</i>
Operatori	Prof. Ing. Roberto Sbrizzai, Dott. Ing. Giovanni Giannoccaro, Dott. Ing. Cosimo Iurlaro
Responsabile Laboratorio	Prof. Ing. Massimo La Scala: massimo.lascalea@poliba.it
Prodotti in prova	Pellicola protettiva per nastri conduttori NIR
Tipo di test	Prove d'urto
Data versione	2021.09.05

DISPOSITIVI DI PROVA

Dispositivo	Costruttore	Tipo di prova effettuata
CEAST 9350 Drop Tower Torre a caduta di grave (Figura 1)	Instron	Prova d'urto a martello verticale



Figura 1: dispositivo per prove d'urto a caduta verticale di grave (Instron CEAST 9350 Drop Tower).

PREMESSA

In questo report sono presentati i risultati relativi alle prove d'urto normalizzate eseguite su singoli campioni di pellicola protettiva per nastri conduttori NIR e su nastri conduttori protetti dalla stessa pellicola. Le prove hanno lo scopo di determinare la capacità della pellicola di sopportare urti di severità specificata. In particolare, le prove sono utilizzate per dimostrare un livello accettabile di robustezza, nell'ambito della stima della sicurezza, in fase di utilizzo, di tale prodotto elettrotecnico.

La prova d'urto consiste nell'applicare al campione un numero prescritto di urti, definiti dalla loro energia e applicati in direzione verticale. Per eseguire queste prove, è stato utilizzato il **CEAST 9350 Drop Tower** dell'Instron (*Figura 1*), dispositivo con torre a caduta di grave.

PROVE D'URTO

Preparazione delle prove

In fase di preparazione del test da effettuare sui provini di pellicola protettiva per nastri conduttori NIR, il campione di spessore 0,15 mm viene posizionato su un supporto a forma di corona circolare con diametro interno pari a $\varnothing 76$ mm (*Figura 2*). Attraverso un sistema pneumatico, conforme alle indicazioni della norma ASTM D3763, si effettua "l'afferraggio" del provino (*Figura 3*). Per le prove viene utilizzato un percussore emisferico di diametro pari a $\varnothing 12$ mm.

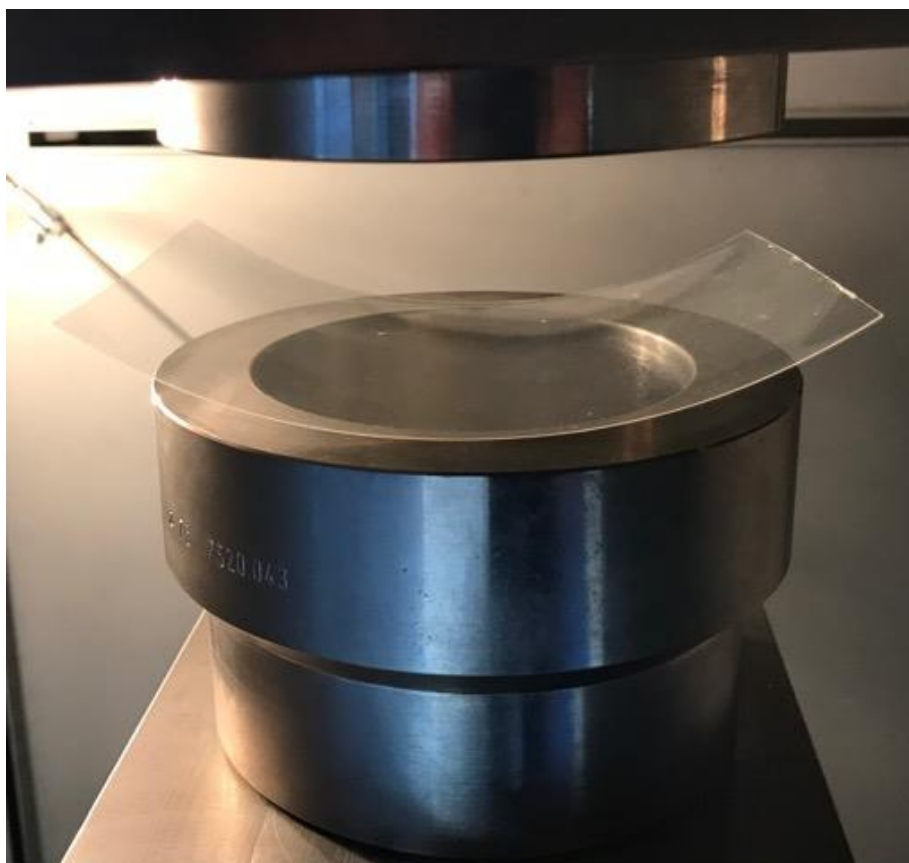


Figura 2: posizionamento del campione di pellicola protettiva per nastri conduttori NIR su un supporto a forma di corona circolare di un dispositivo di bloccaggio pneumatico.



Figura 3: campione di pellicola protettiva per nastri conduttori NIR “afferrato” dal dispositivo di bloccaggio pneumatico.

Prove effettuate sulla sola pellicola protettiva

I primi test sono stati effettuati a massa crescente (altezza di caduta costante) con valori di energia d’urto a partire da 1,00 J fino ad arrivare a 2,50 J con intervalli pari a 0,25 J. Un ultimo test con una maggiore severità (energia pari a 5 J) è stato effettuato ottenendo l’energia d’urto non variando la massa del grave, ma utilizzando un’altezza di caduta superiore (circa 5 volte maggiore). In Tabella 1 sono riportati i parametri di misura relativi alle prove effettuate, mentre in Figura 4 sono visibili gli effetti degli impatti sui provini per energie crescenti.

Tabella 1 – Parametri di misura dei primi test

Energia (J)	Massa (kg)	Velocità (m/s)	Altezza di caduta (mm)
1,00	2,008	1,00	50,986
1,25	2,508	1,00	50,986
1,50	3,008	1,00	50,986
1,75	3,508	1,00	50,986
2,00	4,008	1,00	50,986
2,25	4,508	1,00	50,986
2,50	5,008	1,00	50,986
5,00	2,008	1,00	253,547

Come è possibile notare dalle immagini dei provini in Figura 4, l'unico provino per cui si è ottenuta una perforazione è stato quello sottoposto ad un impatto con un'energia pari a 5 J ottenuta con un valore di velocità di impatto maggiore rispetto a quella con cui sono state eseguite tutte le altre prove ad energia inferiore. Per questo si è proseguito con un ulteriore test sulla sola pellicola con la velocità di impatto maggiore ed energia pari a 4,016 J (vedi Tabella 2). In tale prova, come visibile nelle immagini in Figura 5, si sono verificati sia casi di rottura che di non rottura della pellicola; per questo si assume il valore di energia pari a 4,016 J quale **valore limite della pellicola**.



Figura 4: prove d'urto - effetti degli impatti sui provini per energie crescenti (1,00 J, 1,25 J, 1,50 J, 1,75 J, 2,00 J, 2,25 J, 2,50 J, 5,00 J).

Tabella 2 - Parametri di misura del test aggiuntivo a velocità di impatto superiore

Energia (J)	Massa (kg)	Velocità (m/s)	Altezza di caduta (mm)
4,016	2,008	2,00	203,943

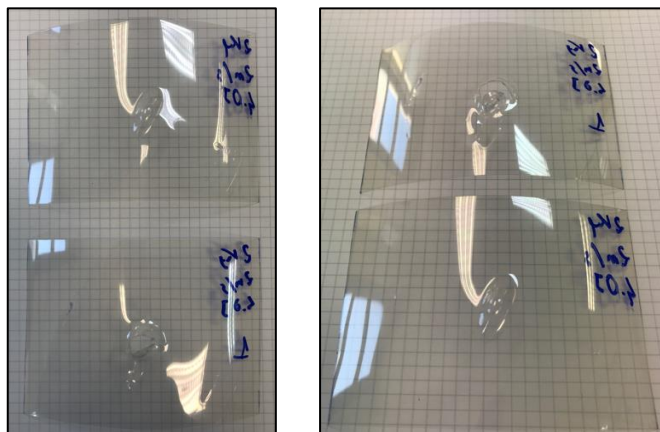


Figura 5: prove d'urto - effetti degli impatti sui provini per energia pari a 4,016 J.

Prove effettuate sui cavi protetti da pellicola

In considerazione del valore limite di energia d'urto, pari a 4,016 J, identificato precedentemente per la sola pellicola protettiva, le seguenti prove sono state effettuate con la stessa energia (stessi parametri riportati in Tabella 2), ma su provini ricavati da due diversi campioni di cavo rispettivamente con tre e due piste conduttive metalliche. Dal primo campione, nastro con le tre piste conduttive protette da pellicola (Figura 8) di lunghezza pari a 225 mm e spessore

lievemente variabile nel range di valori $0,54 \div 0,62$ mm, a causa di un incollaggio della pellicola protettiva non perfetto, sono stati ricavati 2 provini S1 e S2 (Figura 9) ognuno di lunghezza pari a 110 mm; dal secondo, nastro con due piste conduttive protette da pellicola (Figura 6) con lunghezza pari a 210 mm e spessore di 0,54 mm, sono stati ricavati 2 provini S3 e S4 (Figura 9) ognuno di lunghezza pari a 105 mm.

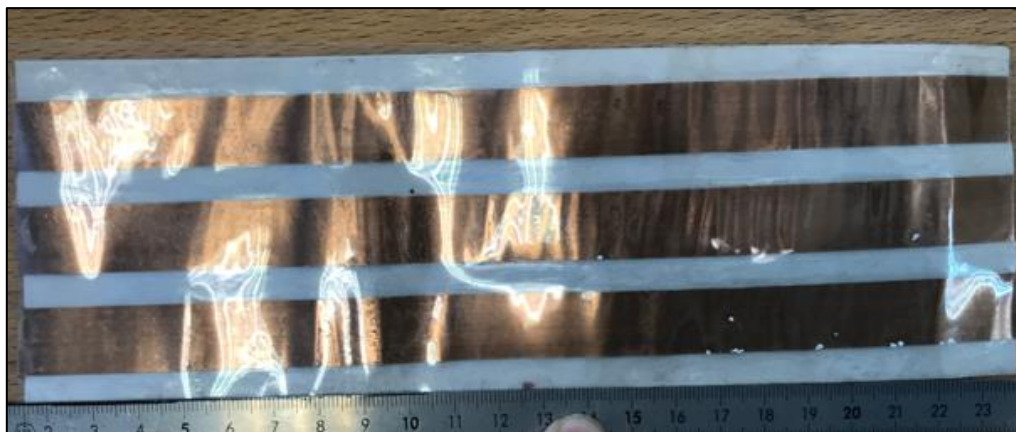


Figura 6: campione per prova d'urto costituito da un nastro conduttivo NIR con tre piste protetto da pellicola.



Figura 7: provini S1 e S2 per prova d'urto ricavati da campione costituito da un nastro conduttivo NIR con tre piste protetto da pellicola.

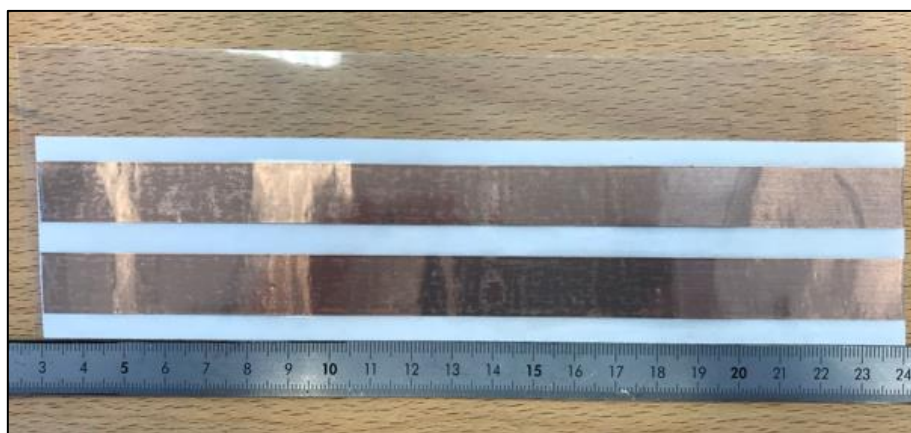


Figura 8: campione per prova d'urto costituito da un nastro conduttivo NIR con due piste protetto da pellicola.

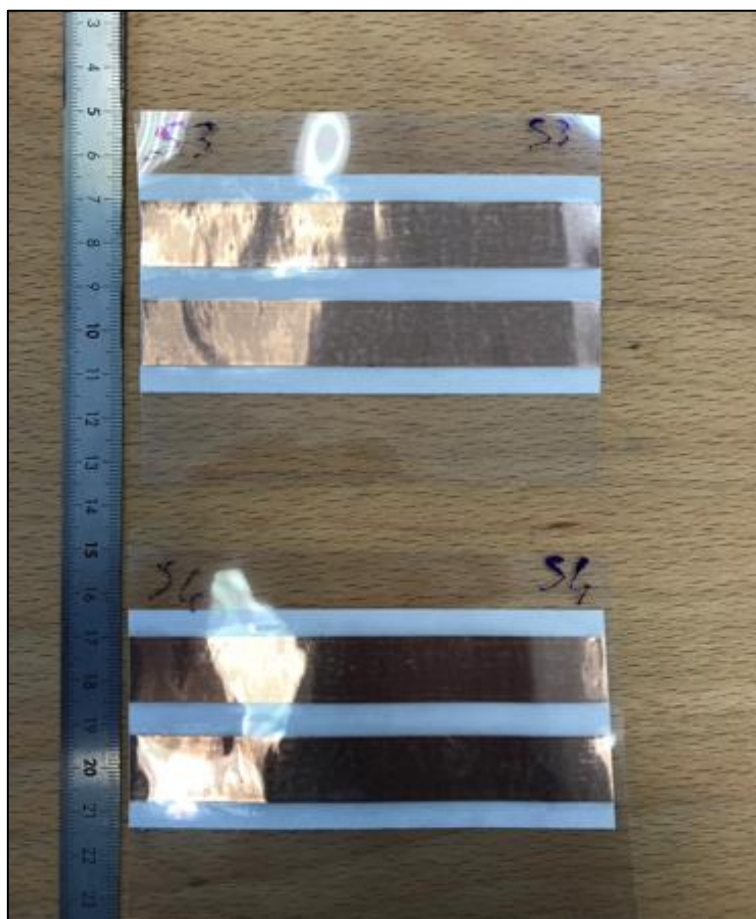


Figura 9: provini S3 e S4 per prova d'urto ricavati da campione costituito da un nastro conduttivo NIR con due piste protetto da pellicola.

Per la prova effettuata sui provini S1 e S2 (punto d'impatto situato nella pista conduttiva centrale), a seguito di analisi visiva, il nastro centrale mostra un'evidente rottura, mentre la pellicola, benché deformata plasticamente, non mostra segni di penetrazione (Figura 10).

Per la prova effettuata sui provini S3 e S4 (punto d'impatto situato nella zona tra le due piste) la pellicola e il nastro mostrano deformazioni plastiche permanenti, ma, a seguito di analisi visiva, non si sono riscontrati segni di penetrazione o rottura (Figura 11).



Figura 10: provini di nastro con tre piste conduttrici dopo l'impatto.

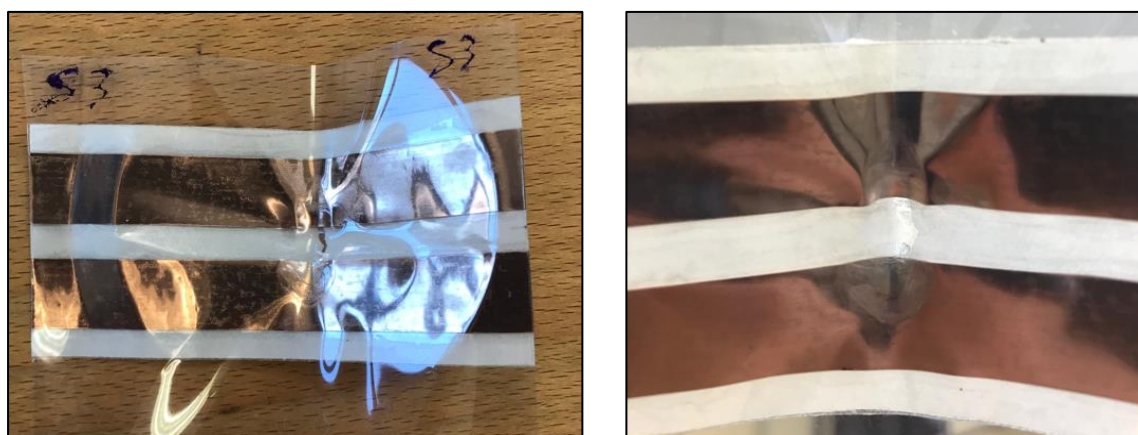


Figura 11: provini di nastro con due piste conduttrici dopo l'impatto.



CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti è possibile osservare che la pellicola protettiva per nastri conduttori NIR sia caratterizzata da una buona resistenza all'urto e presenti un'energia d'urto limite pari a circa 4 J. Nel caso in cui un grave emisferico con un diametro di dimensioni di Ø12 mm circa colpisse un nastro conduttivo NIR protetto da tale pellicola nel centro di una pista metallica con tale energia limite, benché la pellicola sia in grado di resistere all'urto deformandosi plasticamente senza rotture, l'integrità del nastro conduttivo non verrebbe assicurata. Di contro, se la collisione avvenisse in una zona tra le piste conduttrici del nastro, la pellicola protettiva sarebbe in grado di difendere il nastro da rottura e presenterebbe soltanto una deformazione plastica.

= = = = =

Prof. Ing. Massimo La Scala

Prof. Ing. Roberto Sbrizzai

Dott. Ing. Giovanni Giannoccaro

Dott. Ing. Cosimo Iurlaro