



Ministero dell'istruzione e del merito

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

ACHTUNG!

Die vorliegende Arbeit enthält die jeweils unterschiedlichen Prüfungsarbeiten für die Kandidatinnen und Kandidaten mit folgenden Berufsbildungsdiplomen:

- A) **ELEKTRO-, GEBÄUDE- UND INFRASTRUKTURTECHNIK (Bozen)**
INDUSTRIE- UND GEBÄUDEAUTOMATION (Bruneck) Seiten 2-3
- B) **INFORMATIK – NETZWERKTECHNIK (Brixen)** Seiten 4-5
- C) **IT-SYSTEMELEKTRONIK UND ANWENDUNGSENTWICKLUNG (Bozen)** Seite 6
- D) **MECHATRONISCHE SYSTEME (Bozen)** Seiten 7-8

Anlage 1: Tabellenwerte nur für die Berufsbildungsdiplome A) Elektro-, Gebäude- und Infrastrukturtechnik (Bozen) sowie Industrie- und Gebäudeautomation (Bruneck)

Die/der Vorsitzende der Kommission ist gebeten, darauf zu achten, dass alle Kandidatinnen und Kandidaten die ihrem Berufsbildungsdiplom entsprechenden Prüfungsarbeiten erhalten.



Ministero dell'istruzione e del merito

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

**A) ELEKTRO-, GEBÄUDE- UND INFRASTRUKTURTECHNIK (Bozen)
INDUSTRIE- UND GEBÄUDEAUTOMATION (Bruneck)**

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Der Besitzer eines Nahversorgungsbetriebes möchte sein Geschäftslokal sanieren und gleichzeitig die Verkaufsfläche erhöhen. In diesem Zusammenhang möchte er auch noch seine Privatwohnung, mit einer Wohnfläche von 130 m², welche sich im 1. Obergeschoss befindet, energetisch sanieren.

Das Geschäftslokal hat nach dem Umbau eine Verkaufsfläche von ca. 600 m² und eine Lagerfläche von ca. 150 m². In diesem Geschäft werden folgende elektrische Geräte benötigt:

Tabelle 1: Liste der Verbraucher

Nr.	Beschreibung	Leistung [kW]	cos ϕ	η	Leitungslänge [m]
P ₁	Kühlanlage	10	0,90		15
P ₂	Tiefkühlanlage	20	0,89		15
P ₃	Backofen	8	0,93		25
P ₄	Beleuchtungsanlage	15	0,88	89%	20
P ₅	Kartonagenpresse	7	0,86	88%	25
P ₆	Server und PC	6	0,92		25
P ₇	Bürotrakt	3	0,90		30

Treffen Sie, falls notwendig, zusätzliche Annahmen und bearbeiten Sie folgende Aufgaben:

1. Sowohl das Geschäftslokal als auch die Wohnung werden über einen getrennten Zähler vom EVU versorgt. Ermitteln Sie die benötigte Netzanschlussleistung für den Geschäftsbereich und die Anschlussleistung für die Betriebswohnung, wenn diese entsprechend dem Installationsstandard 2 (livello 2) ausgeführt wird.

*Ministero dell'istruzione e del merito***ELEKTRO-, GEBÄUDE- UND INFRASTRUKTURTECHNIK (Bozen)
INDUSTRIE- UND GEBÄUDEAUTOMATION (Bruneck)**

2. Verteilerpläne und Dimensionierung der Verteiler:
 - a. Skizzieren Sie das Schema des Hauptverteilers für den Geschäftsbereich und bestimmen Sie Charakteristik des Schutzorgans für den Verbraucher P₂. Die Leitung für diesen Verbraucher wird in einem Kabelkanal verlegt, welcher direkt an der Mauer angebracht ist. Zusätzlich befinden sich noch weitere 3 Kabel im selben Kabelkanal.
 - b. Skizzieren Sie das Schema des Hauptverteilers für den Wohnbereich, wobei die Installation wie bereits vorher erwähnt entsprechend dem Installationsstandard 2 (livello 2) ausgeführt wird.
3. Für den Geschäftsbereich soll mittels einer Kompensationsanlage der Leistungsfaktor auf 0,95 gesteigert werden. Ermitteln Sie die dazu notwendige Kapazität und bestimmen Sie den Strom in der Zuleitung vor und nach der Kompensation.
4. Bei der Sanierung des Gebäudes hat die Messung einen unzulässig hohen Wert des Erdungswiderstands ergeben. Zeigen Sie entsprechende Maßnahmen auf, wie man die Erdungsanlage an die gesetzlichen Vorschriften anpassen könnte.

Anlage 1: Tabellenwerte

Dauer der Arbeit – erster Teil: 4 Stunden

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil ist im vorliegenden Dokument enthalten und wird vom Unterrichtsministerium vorgegeben, während der zweite Teil von der Prüfungskommission erstellt wird.

Erlaubte Hilfsmittel: Tabellenbuch Elektrotechnik „Manuale degli impianti elettrici“ Verlag „Ed. Delfino“; Tabellen laut Anlage 1

Der Gebrauch wissenschaftlicher oder grafischer Taschenrechner ist erlaubt, sofern diese nicht mit einem CAS (Computer Algebra System) oder SAS (Symbolic Algebra System) ausgestattet sind.

Der Gebrauch eines deutschsprachigen Wörterbuchs ist erlaubt.

Der Gebrauch eines zweisprachigen Wörterbuchs (Deutsch – Sprache des Herkunftslandes) ist für die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erlaubt.

Das Schulgebäude darf erst drei Stunden nach Bekanntgabe des Themas verlassen werden.



Ministero dell'istruzione e del merito

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

B) INFORMATIK – NETZWERKTECHNIK (Brixen)

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Die **Kindergärten** im Schlerengebiet (Kastelruth, Seis, Runggaditsch) hätten gerne ein **Verwaltungsprogramm**, um die Organisation im jeweiligen Kindergarten zu erleichtern. Hierzu sollen Sie die entsprechende Datenbank designen.

Folgende Struktur soll in einer **Datenbank** abgebildet werden.

Alle **Kindergärten** haben einen eindeutigen **Namen**, eine **Telefonnummer**, eine **E-Mail-Adresse** und eine **Adresse**.

Jeder Kindergarten wird von genau einer/einem Mitarbeiter*in geleitet. **Mitarbeiter*innen** sind **Personen**. Von Personen, die über eine eindeutige **PersonenID** identifiziert werden, wird der **Vorname**, der **Nachname**, das **Geburtsdatum**, das **Geschlecht**, eine **Telefonnummer** und eine **Adresse** gespeichert. Bei Mitarbeiter*innen wird zusätzlich noch die eindeutige **Steuernummer** vermerkt. Jede*r Mitarbeiter*in arbeitet bei genau einem Kindergarten.

Adressen werden in einer eigenen Tabelle verwaltet. Speichern Sie für jede **Adresse** die **Straße**, die **Hausnummer**, die **Postleitzahl** und den **Ort**. Als Schlüssel soll eine eindeutige **Adress-ID** vergeben werden.

Auch die verschiedenen Positionen - z.B. **Sonderkindergartenpädagog*innen**, **Kindergartenassistent*innen**, **Kindergartenpädagog*innen**, - werden in einer eigenen Tabelle gespeichert. Jede Position besitzt eine eindeutige **Bezeichnung** sowie eine **Gehaltsstufe**. Speichern Sie, welche Positionen mit welchen Mitarbeiter*innen besetzt werden können. Beachten Sie dabei, dass ein*e **Mitarbeiter*in** durchaus für mehrere **Positionen** geeignet sein kann.

Jeder Kindergarten besteht aus mindestens 2 Gruppen. Jede Gruppe kann über ihre **Bezeichnung**, welche innerhalb eines Kindergartens **eindeutig** ist, identifiziert werden. Außerdem wird für jede Gruppe der **Raum** sowie die **Altersgruppe**, für die er/sie geeignet ist, gespeichert. Gruppen bestehen aus mindestens 12, maximal aber 27 Kindern.

Obwohl jede*r Mitarbeiter*in bei genau einem Kindergarten beschäftigt ist, kann sie/er innerhalb dieses Kindergartens in verschiedenen Gruppen arbeiten. Für die Gehaltsabrechnung ist es notwendig, dass gespeichert wird, in welcher Position, welche*r Mitarbeiter*in für wie viele **Stunden pro Woche** in welchen Gruppen tätig ist.

*Ministero dell'istruzione e del merito***INFORMATIK – NETZWERKTECHNIK (Brixen)**

Kinder, die genau eine Kindergarten-Gruppe besuchen, sind ebenfalls Personen. Von jedem Kind wird ein aktuelles **Foto** gespeichert. Für Geschwisterkinder soll außerdem vermerkt werden, wer deren Geschwister sind. Damit im Falle von Verletzung oder Krankheit Eltern, Großeltern und andere Betreuungspersonen möglichst rasch erreicht werden können, wird zu jedem Kind eine Liste mit **Telefonnummern** gespeichert, die im Notfall angerufen werden können. Diese **Notfallnummern** werden pro Kind durchnummeriert und es wird außerdem der **Name** der Person gespeichert, der die jeweilige Telefonnummer gehört.

Jedem Kind stehen verschiedene Arten von **Betreuungsangeboten** zur Verfügung: Zum Beispiel gibt es das Betreuungsangebot "**Vormittag**", bei dem das Kind den Kindergarten zwischen 7 und 12 Uhr besuchen kann oder das Angebot "**Halbtag**", bei dem die Besuchszeiten zwischen 7 und 14 Uhr festgelegt sind. Speichern Sie zu jedem Betreuungsangebot seine eindeutige **Bezeichnung** sowie die dafür geltenden **Uhrzeiten (VON, BIS)** ab. Vermerken Sie außerdem, welches Betreuungsangebot von welchen Kindern in Anspruch genommen wird. Beachten Sie dabei, dass jedes Kind immer nur ein Betreuungsangebot wählen kann, wobei es aber möglich ist, pro **Monat** und **Jahr** das jeweilige Angebot zu wechseln: zum Beispiel wird für das Kind A von Januar bis August 2023 das Betreuungsangebot "Vormittag" gewählt, im September 2023 das Angebot "Halbtag" und von Oktober 2023 bis Februar 2024 wieder "Vormittag".

1. Erstellen Sie anhand der Beschreibung ein **ER-Modell**.
2. Erstellen Sie das **Relationale Schema**.
3. Erstellen Sie mit Hilfe von SQL (MariaDB) die **Datenbank**.
4. Erstellen Sie mit Hilfe von SQL (MariaDB) die dazugehörigen **Tabellen** mit den jeweiligen **Datentypen**.
5. Geben Sie jeweils drei (für jede Tabelle) sinnvolle Daten mit Hilfe der SQL-Befehle in die Datenbank.
6. Erstellen Sie fünf sinnvolle **SQL-Abfragen** über mehrere **Tabellen**.

Erklären und begründen Sie jeweils die getroffenen Entscheidungen.

Fehlende Angaben sollen angenommen und begründet werden.

Dauer der Arbeit – erster Teil: 4 Stunden

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil ist im vorliegenden Dokument enthalten und wird vom Unterrichtsministerium vorgegeben, während der zweite Teil von der Prüfungskommission erstellt wird.

Der Gebrauch wissenschaftlicher oder grafischer Taschenrechner ist erlaubt, sofern diese nicht mit einem CAS (Computer Algebra System) oder SAS (Symbolic Algebra System) ausgestattet sind.

Der Gebrauch eines deutschsprachigen Wörterbuchs ist erlaubt.

Der Gebrauch eines zweisprachigen Wörterbuchs (Deutsch – Sprache des Herkunftslandes) ist für die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erlaubt.

Das Schulgebäude darf erst drei Stunden nach Bekanntgabe des Themas verlassen werden.



Ministero dell'istruzione e del merito

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

C) IT-SYSTEMELEKTRONIK UND ANWENDUNGSENTWICKLUNG (Bozen)

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Im Zeitalter des Internet der Dinge (IoT) soll ein Smarthome-System implementiert werden. In einem Haus oder einer Wohnung sollen also alle Räume samt der dort verbauten verschiedenartigen Sensoren erfasst werden. Zu einem Sensor wird neben der Art auch die zu verwendende Einheit gesichert. Sensoren haben je nach Raum unterschiedliche aktuelle Werte, Abweichungen, Ports und eine Beschreibung. Ein Raspberry Pi, der eine eigene IP-Adresse und einen Namen hat, überwacht dabei ein oder mehrere Räume. Jeder Raum kann mehrere Lichter haben, die ein- oder ausgeschaltet sein können und über einen bestimmten Port ansprechbar sind. Außerdem kann ein Raum einen Heizungs- bzw. Klimaregler mit einer belegten Stufe haben.

- 1) Fertigen Sie einen Datenbankentwurf an, der diese Informationen widerspiegelt.
- 2) Es soll eine webbasierte Anzeige aller Raspberry Pi's samt zugeordneter Räume implementiert werden, wo neben Infos zum Raspberry auch die Heizungs- und Klimastufe angezeigt werden soll. Die Anzeige der Lichter und Sensoren ist dabei nicht zwingend notwendig. Eine Implementierung der dafür notwendigen Logik für Datenbank und Sicht soll nach gängigen Designpatterns erfolgen.

Sie können weitere Informationen ergänzen, falls Sie das für notwendig erachten.

Dauer der Arbeit – erster Teil: 4 Stunden

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil ist im vorliegenden Dokument enthalten und wird vom Unterrichtsministerium vorgegeben, während der zweite Teil von der Prüfungskommission erstellt wird.

Die Nutzung eines zur Verfügung gestellten PCs ohne Internetzugang samt darauf installierter Software ist erlaubt. Bewertet wird nur, was in Papierform vorliegt, also entweder manuell erstellt oder ausgedruckt ausgehändigt wird.

Der Gebrauch wissenschaftlicher oder grafischer Taschenrechner ist erlaubt, sofern diese nicht mit einem CAS (Computer Algebra System) oder SAS (Symbolic Algebra System) ausgestattet sind.

Der Gebrauch eines deutschsprachigen Wörterbuchs ist erlaubt.

Der Gebrauch eines zweisprachigen Wörterbuchs (Deutsch – Sprache des Herkunftslandes) ist für die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erlaubt.

Das Schulgebäude darf erst drei Stunden nach Bekanntgabe des Themas verlassen werden.



Ministero dell'istruzione e del merito

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

D) WARTUNG UND INSTANDHALTUNG MECHATRONISCHER SYSTEME (Bozen)

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Ein Aufzug wird über einen Elektromotor und einer Winde mit einem Trommeldurchmesser von 500 mm angetrieben. Der Aufzug ist für eine maximale Last von 5 kN ausgelegt und soll sich mit einer Betriebsgeschwindigkeit von 2 m/s bewegen. Der Wirkungsgrad für das Getriebe liegt bei 0,9.

1. Dimensionieren Sie die Antriebswelle unter Berücksichtigung des vorherrschenden Drehmomentes auf Torsion, wählen Sie einen passenden Werkstoff und begründen Sie ausführlich Ihre Wahl.
2. Erstellen sie eine Konstruktion der Antriebswelle unter Berücksichtigung funktioneller Montage und Demontage. Erstellen Sie ein CAD-3D Modell und leiten Sie von diesem eine vollständige, technisch richtige Zeichnungsableitung mit Bemaßung, Toleranzen, Form-Lagetoleranzen, Angabe der Oberflächenbeschaffenheit ab.
3. Dimensionieren Sie den Motor mit dem passenden Übersetzungsverhältnis.
4. Berechnen Sie den Querschnitt der Zuleitung, wenn diese 100 m lang ist und planen Sie dessen elektrische Schutzeinrichtung. Kompensieren Sie die Anlage auf $\cos\phi = 0,95$.

Fehlende Angaben sind mit Annahmen zu ergänzen und zu begründen.

Die abgebildete Grafik ist weder im Maßstab noch entspricht sie der realen Konstruktion. Sie gibt lediglich eine grafische Hilfe für die Aufgabenstellung!

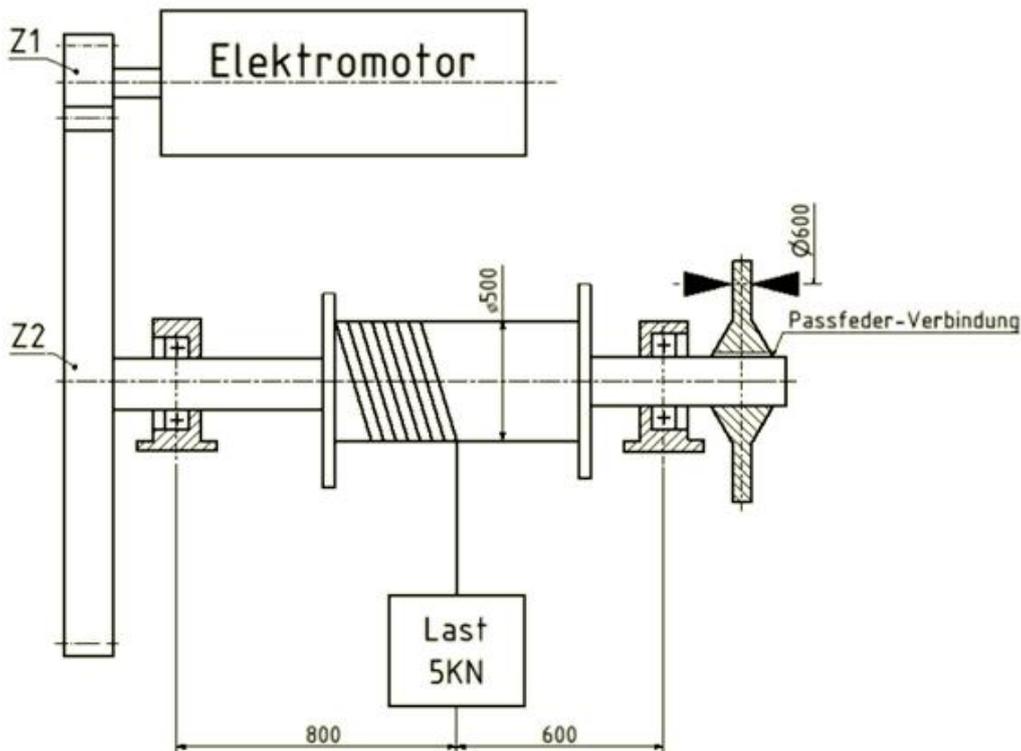
Wichtiger Hinweis:

Sämtliche Auslegung- und Dimensionierungsarbeiten sollen nachvollziehbar und unter Angabe der verwendeten Quellen schriftlich zusammengefasst werden.



Ministero dell'istruzione e del merito

WARTUNG UND INSTANDHALTUNG MECHATRONISCHER SYSTEME (Bozen)



Dauer der Arbeit – erster Teil: 4 Stunden

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil ist im vorliegenden Dokument enthalten und wird vom Unterrichtsministerium vorgegeben, während der zweite Teil von der Prüfungskommission erstellt wird.

Die Nutzung eines zur Verfügung gestellten PCs ohne Internetzugang samt darauf installierter Software „Autodesk Inventor“ ist erlaubt. Bewertet wird nur, was in Papierform vorliegt, also entweder manuell erstellt oder ausgedruckt ausgehändigt wird.

Der Gebrauch wissenschaftlicher oder grafischer Taschenrechner ist erlaubt, sofern diese nicht mit einem CAS (Computer Algebra System) oder SAS (Symbolic Algebra System) ausgestattet sind.

Der Gebrauch eines deutschsprachigen Wörterbuchs ist erlaubt.

Der Gebrauch eines zweisprachigen Wörterbuchs (Deutsch – Sprache des Herkunftslandes) ist für die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erlaubt.

Das Schulgebäude darf erst drei Stunden nach Bekanntgabe des Themas verlassen werden.

Tipo di utilizzatore	K_u
Lampade	1
Motori da 0,5 a 2 kW	0,7
Motori da 2 a 10 kW	0,75
Motori oltre i 10 kW	0,8
Forni a resistenza e ad induzione	1
Raddrizzatori	1
Saldatrici	0,7 ÷ 1
Stufe elettriche	1
Macchine utensili, trasportatori	0,6 ÷ 0,8
Ascensori, montacarichi, impianti di sollevamento	0,8 ÷ 1
Pompe, ventilatori	1

Tipo di utilizzazione	Coefficiente
Alberghi, collegi	0,6 ÷ 0,8
Ospedali	0,5 ÷ 0,75
Grandi magazzini	0,7 ÷ 0,9
Scuole	0,6 ÷ 0,7
Edifici residenziali	0,4 ÷ 0,5
Uffici	0,6 ÷ 0,8

F1.4 Potenza convenzionale dei gruppi di prese

In tutti gli impianti, civili e industriali, sono presenti prese, di tipo monofase e trifase. La potenza che viene assorbita dagli utilizzatori collegati alle prese è di difficile valutazione, in quanto dipende dal numero di prese contemporaneamente funzionanti e dalla corrente erogata al carico tramite ciascuna presa, poiché non è detto che ogni singola presa venga utilizzata alla sua corrente nominale. La *potenza massima* che tramite una presa può essere trasferita all'utilizzatore collegato, riferita alla tensione nominale V_n del sistema e alla corrente nominale I_n della presa, è data da:

- $P_M = V_n I_n \cos \varphi_n$ per una presa monofase;
- $P_M = \sqrt{3} V_n I_n \cos \varphi_n$ per una presa trifase.

Nelle formule precedenti si possono assumere come valori del fattore di potenza convenzionale 0,8 per le utenze trifase e 0,9 per quelle monofase, salvo casi particolari di utilizzatori con basso valore del $\cos \varphi$.

Per tener conto del fatto che le prese possono funzionare con corrente minore di quella nominale e non tutte contemporaneamente, la potenza che si otterrebbe moltiplicando P_M per il numero N delle prese deve essere ridotta moltiplicandola per un **fattore complessivo di utilizzazione e contemporaneità** K_p , secondo la relazione:

$$P_c = N P_M K_p \quad [F1.9]$$

I valori da attribuire a K_p non possono essere stabiliti con precisione, in quanto dipendono dal grado di utilizzazione complessiva del gruppo prese.

Valori mediamente adottabili sono i seguenti:

- da 0,05 a 0,2 per prese monofase installate in impianti a destinazione civile;
- da 0,15 a 0,4 per prese monofase e trifase installate in impianti industriali o del settore terziario.

Tipo di utilizzatore	Numero	K_c
Forni	fino a 2	1
Motori da 0,5 a 2 kW	fino a 10	0,6
	fino a 20	0,5
	fino a 50	0,4
Motori da 2,5 a 10 kW	fino a 10	0,7
	fino a 50	0,45
Motori da 10 a 30 kW	fino a 5	0,8
	fino a 10	0,65
	fino a 50	0,5
Motori oltre 30 kW	fino a 2	0,9
	fino a 5	0,7
	fino a 10	0,6
Raddrizzatori	fino a 10	0,8
Saldatrici elettriche	fino a 10	0,4
Ascensori e montacarichi in uffici e industrie	fino a 4	0,75
	fino a 10	0,6
Illuminazione		0,8

La **potenza apparente specifica** S_{sp} (VA/m²) di un impianto è il rapporto tra la potenza apparente totale e l'area dell'edificio entro cui l'impianto è installato.

Dopo aver fissato un appropriato valore di S_{sp} si può valutare la potenza attiva convenzionale totale con la relazione:

$$P_t = S_t \cos \varphi = S_{sp} A \cos \varphi \quad [F1.16]$$

dove A è l'area e $\cos \varphi$ è il fattore di potenza globale dell'impianto.

Tipo di attività	Potenza specifica (VA/m ²)	
Utilizzazioni industriali	Cartiera	120
	Industria tessile	100
	Industria elettronica	90
	Officina meccanica	80
	Falegnameria	70
Utilizzazioni civili e del terziario	Uffici	70
	Scuole	50
	Ospedali	60
	Alberghi	80
	Abitazioni	40
	Centri commerciali	90