

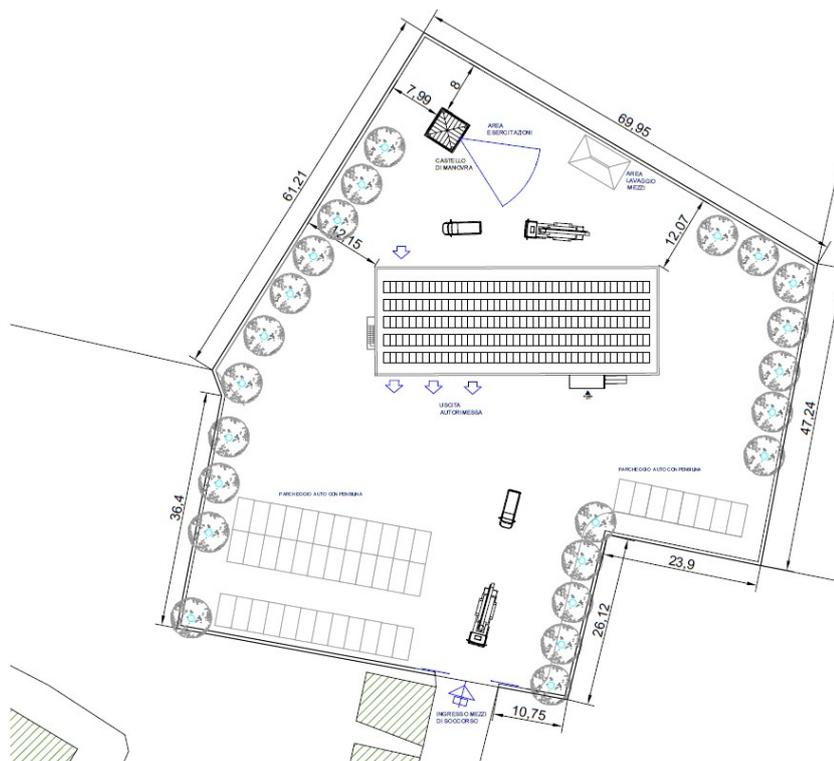


Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Comando Provinciale VV.F. VERCELLI Realizzazione del nuovo Distaccamento VV.F. LIVORNO FERRARIS (VC)

PRE-STUDIO DI FATTIBILITA' Tecnico-economica



Pre-studio di fattibilità tecnico-economica	
Gruppo di Lavoro	prot. 244 del 05/12/22
Coordinatore	DV Ing. Massimo SILVESTRINI
Componente	DV Ing. Federico CARANNANTE
Componente	VD Ing. Marco ROMEO



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

INDICE

- **CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO**
- **CARATTERISTICHE DEL NUOVO DISTACCAMENTO**
 - 2.1 - Dati dimensionali
 - 2.2 - Caratteristiche architettoniche
 - 2.3 - Caratteristiche distributive
 - 2.4 - Le componenti funzionali
 - 2.4.1 - Palazzina Logistica
 - 2.4.2 - Torre per l'esercitazione
 - 2.4.3 - Spazi esterni
- **I MATERIALI DA UTILIZZARE**
- **DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**
 - 4.1 - STRUTTURE
 - 4.2 - OPERE EDILI
 - 4.3 - IMPIANTI MECCANICI
 - 4.3.1 - Impianto di riscaldamento e climatizzazione
 - 4.3.2 - Impianto idrico
 - 4.3.3 - Impianto scarico acque nere
 - 4.3.4 - Impianto scarico acque meteoriche
 - 4.3.5 - Impianti di separazione
 - 4.3.6 - Impianto di cucina ed impianto per l'estrazione fumi
 - 4.3.7 - Impianto di distribuzione dei carburanti liquidi
 - 4.3.8 - Impianto di lavaggio degli automezzi
 - 4.3.9 - Impianto di ventilazione forzata dei servi igienici e dei locali armadietti delle camerate
 - 4.3.10 - Impianto di aspirazione dei gas di scarico degli automezzi
 - 4.3.11 - Zona lavaggio tubazioni antincendio
 - 4.3.12 - Impianto aria compressa
 - 4.3.13 - Serbatoio di riserva per l'acqua antincendio
 - 4.4 - IMPIANTI ELETTRICI
 - 4.4.1 - Impianto di illuminazione
 - 4.4.2 - Impianto FM
 - 4.4.3 - Gruppo elettrogeno di Emergenza
 - 4.4.4 - Impianto fotovoltaico e termico
 - 4.4.5 - Colonnine per la ricarica di veicoli elettrici
 - 4.5 - IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI
 - 4.5.1 - Impianto telefonico e Trasmissione dati
 - 4.5.2 - Impianto TV
- **OPERE VARIE DI COMPLETAMENTO**
- **QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO**



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

RELAZIONE TECNICA CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

La presente relazione illustra lo studio di fattibilità per la realizzazione del nuovo Distaccamento dei Vigili del Fuoco di Livorno Ferraris (VC) stante l'inadeguatezza dell'attuale sede non più in linea con gli standard attualmente previsti per questa tipologia derivante da un nuovo quadro esigenziale logistico-operativo.

L'area necessaria allo sviluppo dell'iniziativa è stata individuata congiuntamente dal Comune e dai VV.F. locali e, a seguito di verifica d'idoneità effettuata dai preposti organi centrali del Dipartimento, con provvedimento n. 20778/15889 del 18.05.2022 il Comune di Livorno Ferraris (VC) ha ceduto a titolo definitivo e gratuito allo Stato, il terreno sito a Livorno Ferraris censito C.T. al Foglio 6 part. 245. Il lotto di terreno è stato quindi acquisito al patrimonio dello Stato e concesso in "uso governativo" al Dipartimento dei Vigili del Fuoco con provvedimento di consegna prot: 2022/7007/DR-TO del 27/06/2022.

Si riporta la planimetria generale del lotto di terreno su cui verrà realizzato il nuovo distaccamento.

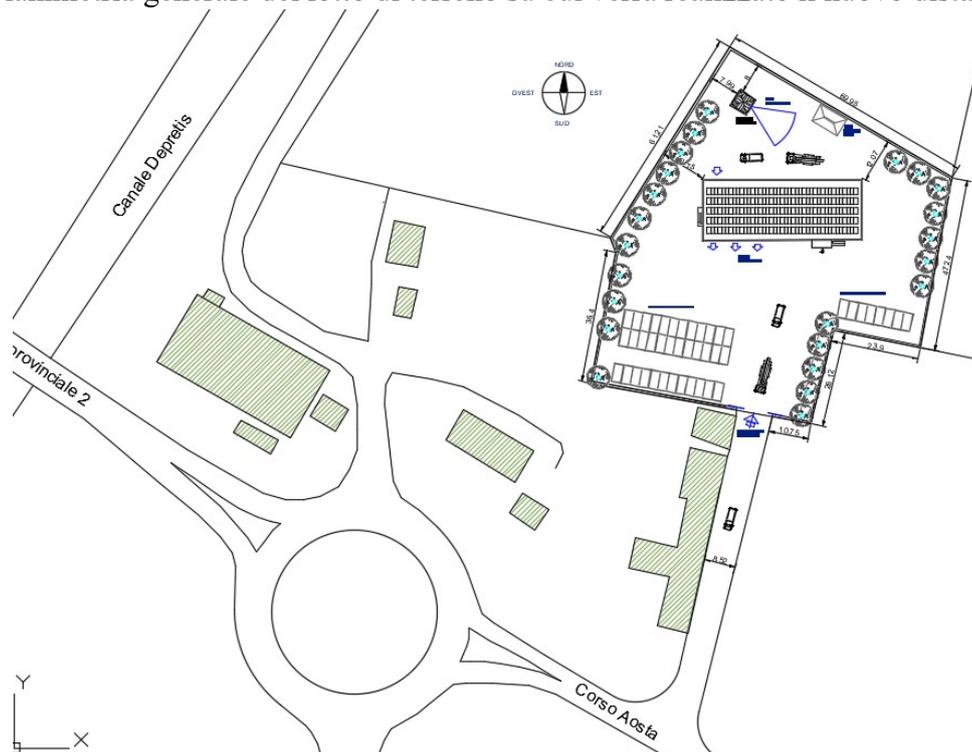


Figura n.1 - Planimetria generale d'inquadramento

La superficie del lotto di terreno è di circa 7370 mq, di cui 377 mq sono a destinazione agricola, mentre la restante parte sono destinati a servizi sociali ed attrezzature a livello comunale, a servizio della residenza.

Per quanto riguarda invece le costruzioni da porre sul terreno, è stata elaborata una proposta che morfologicamente si compone di due elementi, un edificio principale (D) e un edificio di complemento: la Torre di manovra (Tm).



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Come spesso avviene in un complesso di questo tipo una tale disposizione individua una “piazza interna” al complesso, destinata alla comoda movimentazione dei mezzi di soccorso nonché alle canoniche operazioni di esercitazione alla Torre di manovra del personale operativo. Al centro di tutto vi è infatti la Torre (con la relativa piazzola) quale elemento caratterizzante e unificante sia sotto il profilo architettonico che sotto quello funzionale dell'intero intervento.

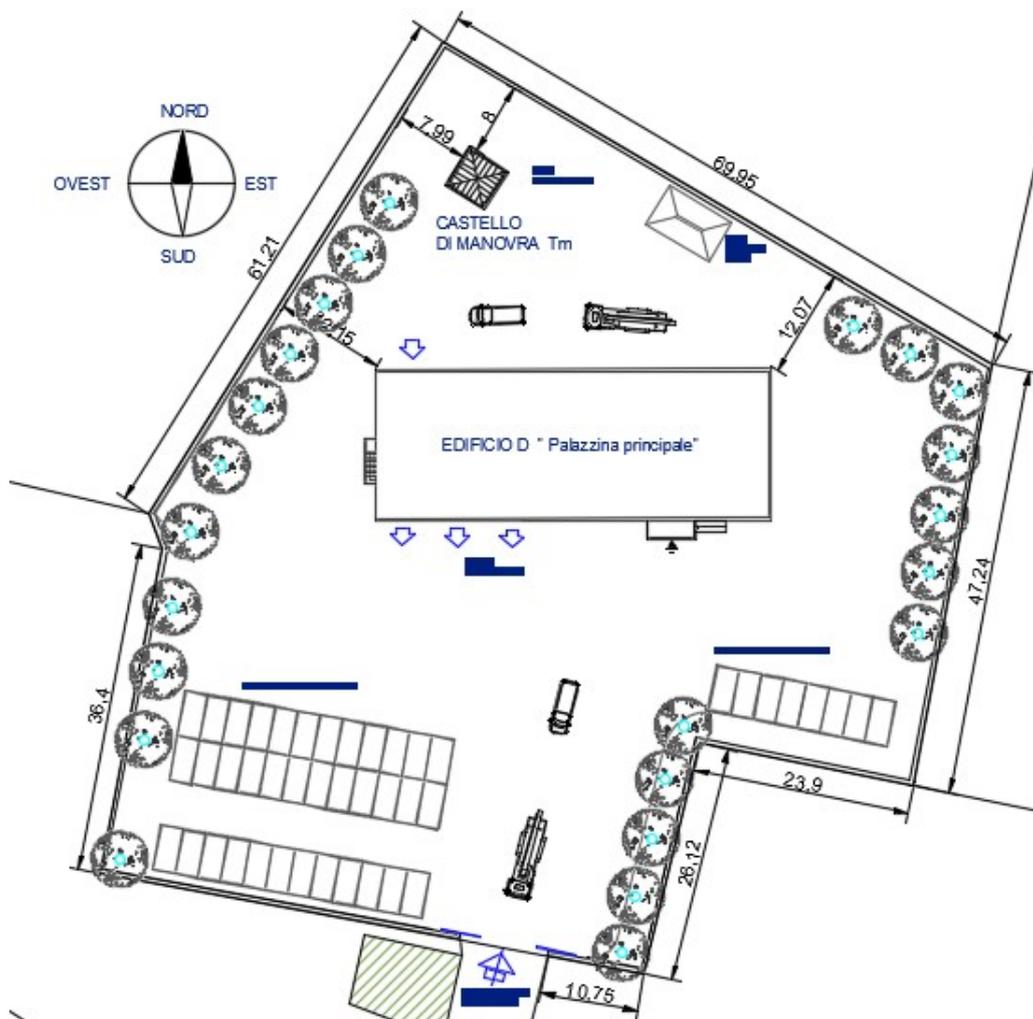


Figura n.2 – Inserimento del distaccamento nel lotto di terreno

Edificio “D” - Palazzina principale

E' questo il fabbricato principale costituente il vero e proprio Distaccamento: in esso sono racchiuse tutte le funzioni tecniche ed amministrative (uffici, autorimesse, ecc) necessarie allo svolgimento delle attività istituzionali nonché quelle logistiche (stanze di riposo, mensa, ecc) necessarie al personale.

Per il suo dimensionamento si è fatto riferimento alle classi di grandezza individuate dagli standard ministeriali per sedi di servizio di analoghe caratteristiche a quella in esame.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Questo significa che, complessivamente, per quanto riguarda il personale la nuova struttura dovrà organicamente accogliere 34 unità operative.

Edificio "Tm" - Torre di manovra

La costruzione, la cui funzione essenziale è quella di consentire l'addestramento del personale, costituisce una peculiarità delle sedi VVF e verrà realizzata secondo i rigidi standard dimensionali e costruttivi fissati per questa struttura.

Essa verrà allestita in modo da rispondere a varie esigenze addestrative, non solo, quindi, a quelle tradizionali, ma anche a quelle del settore Speleo-Alpinistico-Fluviale (SAF) le cui tecniche costituiscono ormai patrimonio acquisito dalla buona maggioranza del personale operativo.

Successivamente alla realizzazione delle costruzioni su elencate verranno allestite le sistemazioni esterne, comprensive di un'area di parcheggio riservata al personale ed ai visitatori esterni, la realizzazione di zone a prato e la messa a dimora di alberature al fine di attutire l'impatto del costruito rispetto all'edificazione circostante.

A titolo di riepilogo vengono di seguito riportati i dati metrici generali dell'intervento:

DATI COMPLESSIVI GENERALI		
Superficie fondiaria	m	7380
Superficie coperta dalle costruzioni (Distaccamento + Torre manovra)	m	660
Volume del Distaccamento (v.p.p.)	m	6500
Volume Torre di manovra	mc	293

2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL NUOVO DISTACCAMENTO

2.1 Dati dimensionali

Palazzina principale

L'edificio presenta una pianta di forma rettangolare, avente lunghezza di circa 41.90 m ed una larghezza di circa 15.72 m, a cui corrisponde un'area d'impronta di circa **660 mq**; l'altezza in gronda è di 9.85 m per un volume totale parziale di 6.500 mc

Torre per l'esercitazione (castello)

La torre per le esercitazioni presenta un'impronta di 4.5 x 4.6= **20.70 mq** ed un'altezza in gronda di 14.15 m; il volume, sempre in via approssimativa, è di 20.7 x 14.15 = **293 mc**.

Stima dei costi

La stima dei costi per la realizzazione dell'intervento in questione può essere sommariamente ottenuta applicando il costo di costruzione medio unitario relativo ad altre caserme VV.F. recentemente costruite o in corso di costruzione pari a 2387 €/mq.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Il costo di costruzione dell'opera sarà pertanto: $2.387 \text{ €/mq} \times 660 \text{mq} \times 2 \text{piani} = 3.150.840 \text{ €}$, al quale si dovranno aggiungere il costo del castello di manovra standard pari a 125.000 €, il costo relativo alle opere di completamento (recinzioni, asfalto, sistemazioni esterne, etc.) di 300.000 €, il costo relativo all'installazione delle pensiline per l'impianto fotovoltaico e delle colonnine elettriche per la ricarica dei mezzi pari a 250.000 €, per un valore complessivo di 3.825.840 €.

2.2 Caratteristiche architettoniche

Nei limiti del possibile, ancor prima di cercare di concepire un buon edificio per le esigenze del Corpo Nazionale, si è tentato di porre in essere un buon complesso edilizio in senso generale.

Con ciò si vuol dire che l'insediamento non vuole porsi esclusivamente come risultanza delle molteplici e particolari esigenze funzionali che deve assolvere, bensì come una struttura formale relativamente semplice, dotata di chiari sistemi distributivi ed in grado, proprio in virtù di questo, di accogliere le attività che in esso si dovranno svolgere. Nel tempo questi accorgimenti potranno garantire una forte flessibilità funzionale al manufatto. Si osservi che se tali caratteristiche sono molto importanti per qualsiasi edificio, si dimostrano praticamente cruciali per gli interventi pubblici.

2.3 Caratteristiche distributive

Edificio principale

E' questo il vero e proprio distaccamento: in esso sono racchiuse tutte le funzioni tecniche ed amministrative (uffici, autorimesse, ecc) necessarie allo svolgimento delle attività istituzionali nonché quelle logistiche (camerate, mensa, ecc) necessarie al convivio del personale.

Il layout planimetrico, che si sviluppa su due livelli fuori terra, è estremamente semplice e razionale si tratta di una struttura compatta, proporzionata, con una distribuzione interna logica che mira ad una semplificazione degli aspetti gestionali e quindi manutentivi. Tali criteri dovranno essere rispettati nella redazione del successivo progetto.

Il piano terra, che parte da quota +0.65 m, si articola intorno all'atrio centrale; da cui si accede al centralino e ad un pacchetto di uffici - laboratori (con relativi servizi igienici).

In corrispondenza dell'ingresso principale sarà collocata, in ossequio alle disposizioni di legge riguardanti la problematica delle barriere architettoniche, una piattaforma elevatrice per i portatori di handicap motori. Sempre in questo piano sono collocate le autorimesse, il locale per l'equipaggiamento operativo individuale, un magazzino e due locali tecnici.

Particolare attenzione viene naturalmente rivolta anche ai veicoli, che sono il naturale complemento dell'attività di servizio VVF. Per questo motivo, per i mezzi di prima partenza sono ricavati degli adatti recessi, al fine di garantirne una facile e veloce raggiungibilità da parte del personale. Dall'atrio parte e si sviluppa il collegamento verticale, costituito da un vano scala con cui si accede ai locali del livello superiore, ovvero la mensa, la cucina, un'aula didattica e i locali di riposo del personale.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Piano Terra

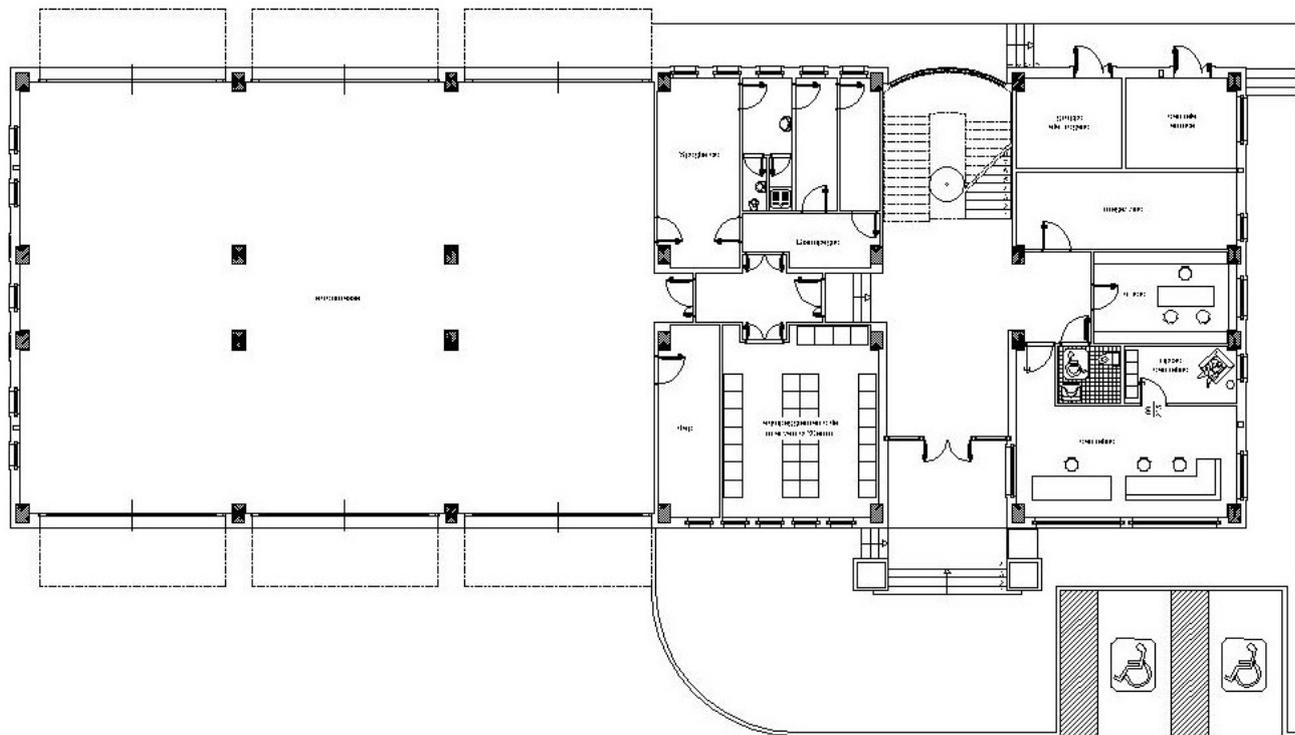


Figura n.3 – Pianta Piano Terra



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Piano Primo

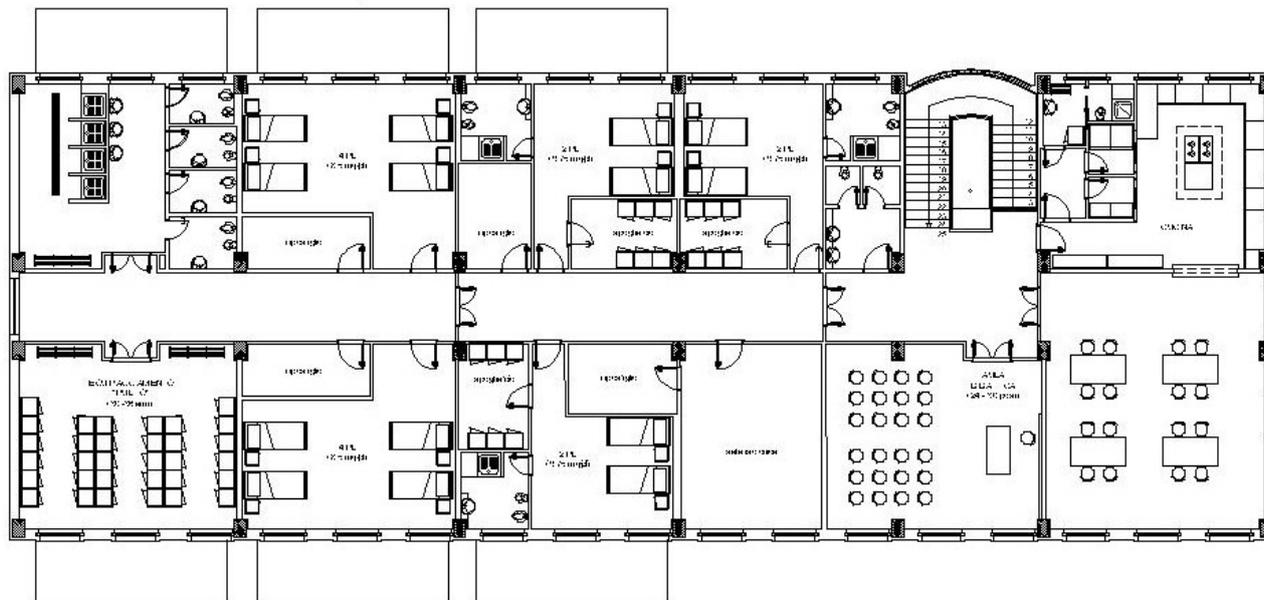


Figura n.4 – Pianta Piano Primo

2.4 Le componenti funzionali

2.4.1 Palazzina Logistica

Il fabbricato, come detto, avrà una consistenza di due piani fuori terra con le seguenti destinazioni d'uso:

Piano Terra

- autorimessa
- atrio di ingresso
- locale equipaggiamento da intervento VV.F.
- uffici
- magazzini
- servizi
- Locali tecnici per Centrale Termica e Gruppo Elettrogeno

Piano Primo

- cucina
- sala mensa/TV
- aula didattica
- spogliatoio
- camere e spogliatoi
- ripostigli
- servizi.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Il complesso dovrà accogliere circa 34 unità operative, articolate in quattro gruppi di servizio: questo significa che ordinariamente saranno presenti nel presidio non più di 8 - 9 unità operative contemporaneamente. Per questo personale vanno predisposti tutti gli ambienti logistici, tecnici e di supporto ritenuti idonei ad assolvere le varie funzioni, siano queste ordinarie, cioè relative ad una qualsiasi comunità, o specifiche, cioè attinenti all'istituzione.

2.4.2 Torre per l'esercitazione

La costruzione, la cui funzione essenziale è quella di consentire l'addestramento del personale, costituisce una peculiarità delle sedi VV.F. e verrà realizzata secondo i rigidi standard dimensionali fissati per questa struttura.

Essa verrà allestita in modo da rispondere a varie esigenze addestrative e non solo, quindi, a quelle tradizionali, che prevedono l'utilizzo della parete di facciata dotata di bucatore con dimensioni e giaciture normate.

Infatti, gli allestimenti aggiuntivi consentiranno lo svolgimento dell'attività addestrativa specifica per il personale SAF.

Questi accorgimenti saranno essenzialmente costituiti da un traliccio metallico da collocarsi su di un'altra facciata, diversa da quella principale, da appigli ed appoggi per l'arrampicata sulle pareti laterali e da una serie di ganci e ancoraggi per le corde, dislocati convenientemente su tutta la struttura.

2.4.3 Spazi Esterni

A questi corpi edilizi fanno corredo gli spazi aperti con i quali sono indissolubilmente integrati. Ricordiamo che nei complessi VVF anche questi elementi rivestono una particolare importanza funzionale.

Si sta qui parlando di cortili di manovra ed esercitazione, della movimentazione dei mezzi in occasione delle periodiche ricorrenze dell'istituzione, nonché di slarghi ed ambiti per le esercitazioni. Le sistemazioni esterne saranno comprensive di un'area di parcheggio riservata al personale e ad eventuali visitatori esterni, la realizzazione di zone a prato e la messa a dimora di alberature al fine di attutire l'impatto del costruito rispetto all'edificazione circostante.

3 - I MATERIALI DA UTILIZZARE

Naturalmente, i materiali ed i colori dovranno per quanto possibile conformarsi ai luoghi; tale aspetto, in questa fase solo accennato, sarà affrontato specificatamente nella fase progettuale. Ed allora, compatibilmente con il contenimento dei costi, particolare cura dovrà essere posta nella scelta dei singoli elementi, specialmente per quelli che avranno un'influenza determinante sull'impatto percettivo e linguistico del complesso. In questa sezione si illustreranno brevemente le componenti più particolari e caratteristiche dell'opera, rimandando a successivi approfondimenti l'elenco e la descrizione degli altri elementi, comunque ordinariamente prevedibili. Ciò premesso, per i materiali si prescrive:



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Per gli “esterni”

Per gli esterni si è ipotizzato l'uso del mattone pieno a faccia vista. Le parti murarie esterne non trattate con il mattone sono in cls intonacato con intonaco per esterni o rivestite in pietra.

Le falde del tetto sono ricoperte in tegole e coppi.

Per i marciapiedi ed i portici si useranno betonelle, di tonalità analoga ai paramenti murari, e cigli in cls prefabbricato (o pietra).

Gli infissi saranno in alluminio elettrocolorato.

Le autorimesse avranno le chiusure ad ante appese ed apertura a libro.

Le porte dei magazzini e dei locali tecnici saranno in lamiera di spessore adeguato, zincata e colorata come il resto degli infissi.

Per gli “interni”

Gli ambienti interni ordinari (atri, uffici, locali comuni, camere) si presenteranno con normale intonaco per interni, e con pavimenti in piastrelle in monocottura con finitura lucida.

Per i servizi igienici occorreranno piastrelle antiscivolo R9 per i pavimenti e normali piastrelle, per un'altezza di circa 2 m (filo traversa telai porte), per i rivestimenti.

Per l'autorimessa ed i magazzini, ed in genere per tutti i locali tecnici, si metterà in opera una pavimentazione in cls con inerti speciali ad alta resistenza all'usura, con riporto di quarzo sferoidale. Il tutto dovrà avere caratteristiche inattaccabili per gli oli ed i carburanti, gli acidi ed i Sali (anche qui il grado di finitura antiscivolo deve essere R9).

E' previsto anche per tali locali rivestimento murario in piastrelle per un'altezza di circa 2 m.

4 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

4.1 - Strutture

Strutture in conglomerato cementizio armato in elevazione

Gli edifici della caserma, della torre di esercitazione e della palazzina tecnica verranno realizzati con una struttura portante a travi e pilastri in c.a. gettato in opera.

Gli orizzontamenti di tutti i piani saranno costituiti da predalles prefabbricate tralicciate ed alleggerite con pani di polistirolo espanso, poste in opera e solidarizzate tra di loro mediante getto di completamento a costituire la caldana superiore e le nervature tra gli alleggerimenti. Le travi saranno preferibilmente a spessore di solaio.

Strutture in conglomerato cementizio armato in fondazione

Eseguite le indagini geologiche sul terreno di fondazioni, se il terreno presenta buone proprietà meccaniche e non è presente falda superficiale, si realizzeranno delle fondazioni superficiali con travi rovesce in c.a.,. In caso contrario, si prevederà di realizzare una fondazione costituita da una platea in c.a., oppure in alternativa di realizzare delle travi di fondazioni su pali trivellati e gettati in opera in c.a.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

4.2 - Opere edili

Le opere edili che verranno realizzate vengono di seguito riportate :

Vespai massetti e sottofondi.

- Vespajo creato con scheggioni di cava, di natura silicia, calcarea o tufacea, comprese la cernita del materiale e la formazione di cunicoli di ventilazione, da eseguire al piano di fondazione.
- Conglomerato cementizio dosato con 350Kg di cemento 32.5 R, compreso getto con o senza ausilio di casseforme, vibratura e armatura con rete elettrosaldata a doppio strato, per la formazione del sottofondo dei pavimenti al piano interrato.
- Massetti isolanti in conglomerato cementizio dosato con 250 kg di cemento tipo 32.5 R e argilla espansa in granuli da $8 \div 20$ mm, dati in opera battuti e spianati per il passaggio di canalizzazioni sui solai e per la formazione di pendenze sui solai di copertura.
- Massetti di sabbia e cemento con kg 350 di cemento tipo 32.5 per mc di sabbia, per la posa di pavimenti ai vari piani.

Controfodere e tamponature esterne

- Muratura a cassa vuota eseguita a qualsiasi altezza e profondità con malta a 3 ql di calce per mc di pozzolana, costituita da doppia parete con interposta camera d'aria e pannello isolante, sbruffatura del lato interno della parete esterna; parete esterna realizzata con blocchi di laterizio alveolato, e parete interna in mattoni forati.

Divisori e murature interne

- Muratura in mattoni forati, spessore cm 10, posti in foglio con malta bastarda, da realizzare per i divisori interni.
- Muratura in blocchi forati in conglomerato di cemento e argilla espansa, da realizzare per pareti REI.

Impermeabilizzazioni - isolanti - coibenti

- Primer di adesione a base di bitume ossidato, per la preparazione delle superfici da impermeabilizzare sia verticali che orizzontali.
- Barriera al vapore a protezione dell'isolamento termico, sulle superfici sia verticali che orizzontali.
- Isolamento termico in estradosso di coperture piane a terrazzo e all'interno dell'intercapedine delle murature perimetrali
- Manto impermeabile costituito da membrane impermeabilizzanti da porre in opera sulle coperture alle varie quote.

Controsoffitti

- in pannelli grigliati di alluminio a largo spessore fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato nei corridoi, e nelle aule didattiche
- in lastre di cartongesso spessore mm15, per gli altri locali (ove necessari)



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Copertura

- La copertura del distaccamento prevista sarà ad unica falda inclinata verso Sud, in modo da ottimizzare il rendimento dei pannelli fotovoltaici.

Al margine della copertura dovrà essere lasciato un bordo libero per il camminamento di 1m, il tutto protetto da una ringhiera di ferro alta circa 1,20 m tale da garantire anche lo smaltimento di eventuali accumuli di neve.

La copertura dovrà essere dotata di linee vita.

Scala:

- La scala interna al distaccamento oltre a fare da collegamento tra il piano terra il primo piano e il solaio di copertura con un torrino esterno dovrà collegare e arrivare anche sulla copertura esterna in modo da garantire l'accesso per l'eventuale manutenzione.

Infissi interni esterni e vetri

- Infissi in ferro in profilati tubolari e lamiera zincati e verniciati per locali tecnici;
- Infissi in acciaio inox e vetro per portoncini d'ingresso;
- Porte tagliafuoco, con caratteristiche REI omologate a norme UNI 9723, certificate ISO 9001, con asole vetrate, per le zone filtro e le pareti tagliafuoco;
- Porte interne ad uno o due battenti, tamburate in legno, per uffici e aule;
- Porte interne, in legno rivestito da laminato plastico, per i servizi igienici;
- Protezioni interne oscuranti nelle aule, costituite da tessuto plastificato all'interno con trattamento ignifugo cl.1 e resistente ai raggi ultravioletti;
- Infissi per finestre in profilati in lega di alluminio a *taglio termico* preverniciati con parti fisse e apribili ad anta o a sporgere, con vetri camera.

Opere in pietra e marmo

- Pavimentazione di scale interne con lastre di pietra lucidata;
- Paraschizzi alla base dei prospetti, parapetti infissi esterni e copertine delle murature con lastre di pietra levigata.

Pavimenti e rivestimenti

- Pavimentazione in cls con inerti speciali ad alta resistenza all'usura, con riporto di quarzo sferoidale inattaccabile a gli oli ed i carburanti, gli acidi ed i sali per le autorimesse ed i locali tecnici in genere. Anche qui il grado di finitura antiscivolo deve essere R9;
- Pavimento in piastrelle di grès fine porcellanato antiscivolo R9 cm 30 x30 con finitura tinta unita lucidato, poste su letto di cemento e sabbia spess. cm. 4, con zoccolino dello stesso materiale per tutti i locali a tutti i piani;
- Pavimento in piastrelle di grès fine porcellanato antiscivolo R9 cm 20x20 con finitura tinta unita levigato, poste su letto di cemento e sabbia spess. cm. 4, per il pavimento di tutti i servizi igienici a tutti i piani;
- Paramento esterno delle facciate continue costituito da lastre di pietra naturale o, in alternativa, da lastre di granito ceramico industriale;



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

- Rivestimento delle pareti con piastrelle di ceramica smaltata cm 20 x20 per h. fino al controsoffitto per le pareti di tutti i bagni a tutti i piani e per le autorimesse per un'altezza sino all'architrave delle porte;

4.3 - IMPIANTI MECCANICI

Tutte le scelte impiantistiche sono state fatte per ottemperare alle norme vigenti in materia di contenimento dei consumi energetici, per ridurre i costi di gestione e manutenzione del complesso, senza che questo incida in alcun modo sui requisiti di confort ambientale attesi.

4.3.1 - Impianto di riscaldamento e climatizzazione

Nell'edificio è previsto un impianto di climatizzazione estivo ed invernale che consenta di controllare alcune variabili che contribuiscono al comfort ambientale: temperatura, umidità relativa. L'impianto di riscaldamento dovrà garantire le condizioni termiche e igrometriche invernali richieste dalla normativa vigente UNI 5364, mentre l'impianto di climatizzazione estiva dovrà garantire le condizioni termiche e igrometriche estive richieste dalla vigente normativa UNI 10339. In particolare l'impianto termico è da dimensionare in modo da assicurare, in relazione al valore massimo della temperatura interna, alle caratteristiche climatiche della zona, alle caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio ed al regime di conduzione dell'impianto, il rendimento globale medio stagionale non inferiore al valore di legge.

L'impianto per la produzione di acqua calda sanitaria e di climatizzazione estiva ed invernale contempla l'utilizzo di Pompe di Calore, opportunamente dimensionate, e installate sul fabbricato, fatta eccezione per la Torre di Manovra dove non si richiedono zone riscaldate.

La climatizzazione invernale ed estiva dovrà prevedere impianti separati in settori e circuiti tra di loro indipendenti. I circuiti da prevedere sono i seguenti:

- 1) Circuiti ad aerotermini per le autorimesse, i magazzini, il locale equipaggiamento individuale (armadietti) al piano terra;
- 2) Circuiti a radiatori per i bagni, la cucina e i locali annessi;
- 3) Circuiti a ventilconvettori per le camere di riposo, i locali spogliatoio annessi alle camere ed il corridoio antistante le camere stesse, la sala isotonica;
- 4) Circuiti a ventilconvettori + aria primaria per il centralino/sala operativa, gli uffici, l'aula didattica, la sala mensa ed i corridoi antistanti i locali indicati.

I radiatori saranno in alluminio preverniciato o ghisa, corredati di valvola (generalmente di tipo termostatico), detentore in bronzo per l'intercettazione di diametro appropriato, del tipo a doppia regolazione per la taratura finale dell'impianto, e valvoline di sfogo aria, oltre alle mensole di montaggio.

I ventilconvettori saranno sempre posti in alto a soffitto (possibilmente posti nei corridoi) e non a terra.

Le U.T.A. dovranno essere dotate di sezione miscelazione, 2 batterie (rispettivamente di riscaldamento e di raffreddamento), opportuna umidificazione a vapore e sezione ventilate con idonea portata aria in mc/h, complete delle tubazioni di distribuzione dell'aria calda/fredda, costituite da canalizzazioni (tutte coibentate a norma di legge) e delle relative bocchette di aspirazione e di immissione.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

4.3.2 - Impianto idrico

Il distaccamento sarà dotato di un impianto idrico sanitario, alimentato direttamente dall'acquedotto pubblico, a servizio di tutte le utenze civili ed industriali presenti nel complesso. L'acqua calda sanitaria verrà ricavata dall'impianto termico e attraverso i collettori solari previsti in copertura e distribuita dalla sottocentrale prevista al piano terra a tutte le utenze esistenti.

L'impianto idrico del distaccamento dovrà prevedere:

- 1) Reti per lo scarico, la raccolta, il trattamento e lo smaltimento delle acque usate (bianche, nere e di lavaggio);
- 2) Impianto di accumulo (come riserva di acqua potabile, da calcolare per un numero di persone analogo a quello della potenzialità delle apparecchiature di cucina e per tempi analogo a quelli di funzionamento del gruppo elettrogeno) e distribuzione di acqua fredda potabile per i servizi igienico-sanitari e la cucina;
- 3) Impianto per il rifornimento idrico dei mezzi di soccorso, realizzato mediante tubazioni in ferro zincato e idranti soprasuolo UNI 70, sulla rete di proprietà, posto in posizione opportuna nei pressi degli ingressi carrabili. Esso sarà, eventualmente, integrato da un serbatoio interrato;
- 4) Impianto di irrigazione a goccia per le aree verdi esterne.

La rete di adduzione agli idranti UNI 70 per la ricarica delle autobotti e dell'eventuale serbatoio antincendio verrà anch'essa alimentata direttamente dall'acquedotto comunale, e dovrà essere dotata di gruppo di misura dei consumi (contatore idrico) indipendente e separato dagli altri (ovvero della Sede), in modo tale da scorporare il consumo dell'acqua per uso antincendio da quello ad uso della Sede di Servizio per usi civili.

Le acque di lavaggio dovranno essere trattate con vari sistemi a seconda che siano provenienti dalle zone di cucina, delle autorimesse, dei vari lavaggi, della stazione di rifornimento carburanti, etc.

4.3.3 - Impianto scarico acque nere

Gli scarichi di tutti gli apparecchi sanitari e della cucina dovranno essere eseguiti con tubazioni e pezzi speciali in polietilene ad alta densità, ovvero PVC o materiale equivalente.

Con lo stesso materiale dovranno essere realizzate le colonne di scarico verticali e il collegamento alla rete fognaria esterna al fabbricato.

Le colonne di scarico dovranno essere prolungate con diametro costante sino al tetto e termineranno con appositi caminetti di ventilazione.

Alla base di ogni colonna di scarico si dovrà collocare un tappo di ispezione per eventuale pulizia delle colonne medesime, nonché un sifone ispezionabile.

Se la rete di scarico sarà posta interrata la colonna di scarico sarà sempre confluyente alla sua base all'interno di pozzetto (sifonato o meno a seconda del tipo di fognatura che sarà progettata) in cls ispezionabile, completo di chiusino carrabile in ghisa.

Per evitare il sifonaggio e l'autosifonaggio degli apparecchi sanitari è da prevedere una rete di ventilazione parallela secondaria indipendente per ciascuna colonna realizzata sempre in polietilene ad alta densità, ovvero PVC o materiale equivalente.

Dovrà essere realizzata la ventilazione secondaria individuale su ogni diramazione di scarico o su gruppi di scarico a scelta dei progettisti degli Impianti Tecnologici incaricati della redazione del progetto.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

4.3.4 - Impianto scarico acque meteoriche

E' da prevedere un sistema di raccolta e filtrazione delle acque piovane dotato di accumuli idrici, utili ad alimentare la rete duale dei servizi igienici e dell'impianto di irrigazione delle aree verdi.

In particolare, al fine di garantire il parziale recupero delle acque meteoriche provenienti dalle coperture e dai piazzali carrabili esterni e permetterne il loro riutilizzo per l'innaffiamento delle zone a verde, è da prevedere un sistema di raccolta di queste acque all'interno di una vasca interrata, completa di impianto di pressurizzazione collegato ad un sistema di innaffiamento automatico temporizzato. Un corretto dimensionamento dell'impianto permetterà di coprire parte del fabbisogno dei W.C. e gran parte di quello relativo alle aree verdi.

La rete di raccolta delle acque meteoriche raccoglierà le acque di pioggia di tutte le coperture e superfici piane mediante le colonne di scarico delle pluviali e sarà dotata di appositi bocchettoni di raccolta con griglie parafoglie.

Tutta la rete di scarico sarà eseguita con tubazioni e pezzi speciali in polietilene ad alta densità, ovvero PVC o materiale equivalente.

Ogni colonna di scarico sarà sempre confluyente in un pozzetto (sifonato o meno a seconda del tipo di fognatura che sarà progettata) in cls ispezionabile, completo di chiusino carrabile in ghisa.

Al fine di garantire il rispetto delle norme vigenti in materia di difesa ambientale, le acque raccolte dai piazzali esterni, adibiti al transito dei veicoli, prima di essere portate alla suddetta riserva idrica, verranno depurate delle eventuali sostanze grasse in esse presenti, mediante un separatore di olii minerali posizionato in prossimità della stessa riserva idrica.

4.3.5 - Impianti di separazione

Saranno realizzati impianti di separazione per gli olii usati, i grassi, le sabbie a valle delle attività dove questi devono essere previsti per le vigenti leggi e normative.

4.3.6 - Impianto di cucina ed impianto per l'estrazione fumi

La cucina dovrà essere realizzata in conformità alle leggi, normative, prescrizioni sanitarie ed impiantistiche attualmente vigenti (compreso il D.Lgs. n. 155/97).

Particolare cura dovrà essere posta alla scelta di pavimentazioni con idonei gradi di R (coefficiente di attrito) e V (spazio di raccolta del sudiciume) secondo le attuali Norme D.I.N. ed alla posa in opera degli opportuni sgusci a pavimento ed a parete.

L'impianto per l'estrazione dei fumi in cucina sarà realizzato in conformità delle normative vigenti (con particolare riferimento alle norme U.N.I. ed al D.Lgs. n. 155/97).

4.3.7 - Impianto di distribuzione dei carburanti liquidi

L'impianto di distribuzione carburanti comprenderà la fornitura e la posa in opera di n. 2 pompe di erogazione di carburante per il rifornimento di gasolio e/o benzina, attrezzata e completa di tutte le dotazioni necessarie.

Saranno realizzati n. 2 serbatoi interrati, ognuno della capacità da concordare con il Comando VV.F. di Sassari, a doppia parete, dotato di indicatore di troppo pieno, tubo di sfiato con reticella antifiamma, tubo di mandata con valvola di fondo, serbatoio di controllo, sfiato intercapedine, apparato di allarme e quant'altro previsto dalle vigenti norme.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Saranno realizzati pozzetti in muratura di dimensioni regolamentari con chiusino in ghisa e almeno un punto presa per l'aria compressa.

L'area di distribuzione dei carburanti sarà costituita da solettone in c.a. dello spessore minimo di 15 cm, con interposta rete metallica elettrosaldata a doppia maglia sovrapposta (delle dimensioni opportune), pavimento in cubetti di porfido su sottofondo di sabbia e cemento e sigillatura dei giunti con materiali bituminosi. Sarà infine realizzata una opportuna copertura per la protezione dagli agenti atmosferici.

L'isola per l'erogatore sarà costituita da vespaio e massetto in calcestruzzo, pavimentazione in gres lucido e ciglio in travertino. Al suo interno saranno realizzati pozzetti per l'installazione degli erogatori ed almeno un pozzetto per l'aria compressa.

4.3.8 - Impianto di lavaggio degli automezzi

La stazione di lavaggio degli automezzi sarà posizionata nell'area esterna del distaccamento, in apposito spazio dedicato. Sarà dotata di n. 2 pozzetti centrali per la raccolta delle acque di lavaggio e di idoneo canale grigliato posto lungo l'intero perimetro dell'area di lavaggio, tutti (sia pozzetti che canali grigliati) confluenti in un idoneo impianto di trattamento e separazione delle acque usate.

L'impianto di lavaggio sarà dotato di colonna erogatrice di acqua in pressione e di alimentazione di aria compressa. Sarà previsto un gruppo arrotolatori di tipo modulare con 2 tubi per acqua e aria compressa dotato di ogni accessorio richiesto.

4.3.9 - Impianto di ventilazione forzata dei servizi igienici e dei locali armadietti delle camere di riposo

L'impianto di ventilazione/estrazione aria viziata dovrà garantire una portata d'aria di almeno 5 volumi d'aria ambiente ogni ora per i locali armadietti, 10 (dieci) volumi d'aria ambiente ogni ora per i locali bagni ciechi. Gli impianti saranno del tipo temporizzato.

4.3.10 - Impianto di aspirazione dei gas di scarico degli automezzi

L'impianto sarà realizzato nell'autorimessa e nella zona officina, utilizzando manichette flessibili collegate mediante prese a soffitto e tubi collettori in lamiera zincata, a torrini di estrazione che scaricheranno al di sopra della copertura del fabbricato.

Le tubazioni saranno complete di raccordi, avvolgi-tubo ed attacco per le marmitte degli automezzi.

4.3.11 - Zona lavaggio tubazioni antincendio

In prossimità al castello di manovra, sarà realizzata una superficie impermeabile (in cemento o lastricata) su cui effettuare il lavaggio manuale delle tubazioni antincendio.

Sarà realizzata con pendenze tali da convogliare le acque usate di lavaggio verso una griglia di raccolta, confluyente in un idoneo impianto di trattamento delle acque stesse.

In adiacenza alla zona lavaggio ci sarà una colonnina con gli attacchi dell'acqua, aria compressa e due prese f.e.m.

Infine sarà previsto un sistema di sollevamento delle manichette per l'asciugatura delle stesse mediante il posizionamento in verticale all'interno del Castello di manovra.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

4.3.12 - Impianto aria compressa

L'impianto dovrà prevedere una rete di distribuzione di aria compressa tecnicamente pura. Gli utilizzatori dell'impianto saranno: la zona rifornimento carburante, la stazione di lavaggio automezzi, la zona lavaggio manichette.

4.3.13 -Serbatoio di riserva per l'acqua antincendio

Il serbatoio, la cui capacità sarà concordata con il Comando VV.F. di Sassari, sarà previsto per poter assicurare il rifornimento idrico (come portata e pressioni garantire) dei mezzi di soccorso mediante installazione di idonei idranti soprasuolo UNI 70.

La vasca dovrà essere completa di setto di compartimentazione con valvola di chiusura tale da permettere la pulizia della vasca garantendo comunque sempre una quantità idrica di riserva (pari almeno a 50 m.c.).

Inoltre, la vasca dovrà essere completa di tubazione di carico con valvola a galleggiante, tubo di troppo pieno, tubazioni di scarico con saracinesche di intercettazione, tubazioni di prelievo per il gruppo antincendio di pressurizzazione e gruppo antincendio con elettropompa. In prossimità della stessa dovrà, infine essere previsto n.1 attacco doppio UNI 70 da utilizzare per il caricamento idrico (posto in pressione mediante l'utilizzo di un opportuno gruppo di pressurizzazione, al fine di garantire un caricamento idrico più rapido dei mezzi di soccorso), completo delle necessarie intercettazioni.

Sulla copertura del serbatoio sarà presente un pozzetto per ispezione e per consentire l'eventuale aspirazione da parte delle autopompe VV.F.

4.4 - IMPIANTI ELETTRICI

L'impianto elettrico sarà costituito dai seguenti elementi principali:

1. Sistema di alimentazione da rete pubblica in bassa tensione;
2. Quadro Generale e Quadri Secondari di piano e/o di zona;
3. Impianti di illuminazione sia normale che notturna (a luce blu nelle camerate) e di forza motrice per tutti gli ambienti;
4. Impianto di illuminazione di emergenza (sia di sicurezza che di riserva);
5. Impianto di illuminazione degli spazi esterni, con armature su palo e lampade a LED;
6. Gruppo Elettrogeno di Emergenza, completo del quadro di inserimento automatico per la generazione di energia in bassa tensione e Sistemi di Continuità (UPS) per il centralino e postazioni di lavoro;
7. Impianto di terra ed equipotenziale per l'impianto elettrico, per l'antenna R.T. e per tutte le masse metalliche esistenti;
8. Impianto fotovoltaico
9. Colonnine di ricarica dei veicoli.

4.4.1 - Impianto di illuminazione

Sarà realizzato un impianto per l'illuminazione artificiale sia degli ambienti interni che esterni; i valori di illuminamento saranno conformi a quelli prescritti dalle *Norme UNI EN 12464*



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

“illuminazione di interni con luce artificiale” e UNI 10439 “requisiti illuminotecnica delle strade con traffico motorizzato”.

I corpi illuminanti interni dovranno avere ottiche idonee al compito visivo che dovrà essere espletato nei vari ambienti; in particolare nella sala operativa e nel centralino, l'illuminazione dovrà fare uso di apparecchi a bassa luminanza, idonei per l'uso di video-terminali, in conformità con le prescrizioni del D.L.vo 81/2008. Nelle camerate, oltre all'illuminazione normale sarà previsto un impianto di illuminazione notturna.

L'illuminazione esterna farà uso di armature stradali su palo, I collegamenti elettrici dovranno essere realizzati normalmente a vista, o incassati per quelli previsti a parete.

Gli stacchi verso le apparecchiature di illuminazione esterna dovranno essere del tipo incassato, con grado di protezione non inferiore a IP54; i circuiti di alimentazione dovranno essere comandati da un contattore inserito nel quadro elettrico, asservito ad un interruttore crepuscolare.

I punti luce delle parti comuni saranno comandati centralmente dal quadro elettrico, tramite contattori; i punti luce degli uffici saranno comandati localmente con interruttori della serie civile incassati a parete entro scatole portafrutto.

L'accensione degli apparecchi di illuminazione nei singoli ambienti sarà comandata da interruttori locali della serie civile all'interno di scatole portafrutto, per i locali ordinari (uffici e similari) le scatole saranno da incasso, mentre nei locali tecnici saranno a vista e con un grado di protezione non inferiore a IP44. In quest'ultimo caso, anche i relativi collegamenti elettrici saranno realizzati entro tubazioni a scatole a vista, tali che venga rispettato il prescritto grado di protezione.

L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1838, e sarà realizzata con l'utilizzo di lampade auto alimentate.

L'illuminazione ordinaria interna ed esterna sarà realizzata con sorgenti a LED.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con corpi illuminanti autonomi a LED.

L'illuminazione interna dovrà essere asservita, quando possibile, a sensori di presenza e se conveniente integrata con sistemi di regolazione che tengano conto del livello d'illuminamento naturale. L'illuminazione esterna sarà asservita a interruttore crepuscolare.

4.4.2 - Impianto FM

La rete elettrica avrà origine dai morsetti del contatore; l'energia sarà quindi trasferita al quadro generale della sede, a cui faranno capo anche le altre sorgenti di energia (gruppo elettrogeno e gruppo statico di continuità). Per il dimensionamento dei circuiti elettrici, si è tenuto conto dei seguenti fattori di contemporaneità e di utilizzazione:

Dai quadri elettrici di zona e dal quadro generale, partiranno le linee di alimentazione delle utenze terminali, e saranno realizzate con conduttori unipolari tipo N07V-K per le derivazioni agli utilizzatori finali (prese, corpi illuminanti ecc.) e cavi multipolari tipo FG7OR 0.6/1KV per le linee dorsali.

Le suddette linee di alimentazione transitano entro canalizzazioni metalliche ed in tubazioni in PVC rigide e/o flessibili, dalle quali mediante scatole di derivazione, si smistano fino alle utenze finali (con conduttori tipo N07V-K).

Gli impianti elettrici nei locali tecnici e nella centrale tecnologica dovranno essere realizzati a vista, con grado di protezione minimo IP44.

La caduta di tensione, a partire dal punto di consegna, fino all'utenza più lontana sarà inferiore al 4%.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

4.4.3 - Gruppo elettrogeno di Emergenza

I quadri generali ed i componenti principali degli impianti elettrici e speciali dovranno essere ubicati in un unico ed opportuno locale ubicato nelle vicinanze della zona centralino. Il locale dovrà essere opportunamente protetto, ventilato e realizzato secondo le norme CEI ed UNI.

Gli impianti elettrici che saranno alimentati anche dal gruppo elettrogeno saranno i seguenti:

1. Impianto di illuminazione ordinario e di emergenza (per la parte di illuminazione di riserva);
2. Impianto di illuminazione e prese F.M. locali sala operativa;
3. Impianto F.M. servizi autorimessa;
4. Impianto apertura portoni autorimesse e cancelli esterni;
5. Impianto di illuminazione esterna;
6. Impianto T.V. a circuito chiuso antintrusione esterno;
7. Impianto di rilevazione incendi e segnalazione incendi;
8. Impianto di comunicazione audio, diffusione sonora, per la gestione automatica degli allarmi/messaggi di tipo ottico-sonoro, video-citofonico e semafori esterni;
9. Eventuale impianto pompe sollevamento acque reflue.

Il gruppo elettrogeno sarà installato all'esterno ovvero in locale indipendente, sempre rispondente sia alle esigenze del funzionamento del gruppo sia alle esigenze dettate dalla normativa di Prevenzione Incendi. Il sistema dovrà prevedere un quadro di comando e accorgimento per monitorizzare le sue funzioni e stati in un pannello centrale di controllo posto nel locale centralino con le funzioni di seguito descritte. Il gruppo dovrà funzionare con motore alimentato a gasolio. Il carburante sarà tenuto in parte nel serbatoio fornito a corredo del generatore e in parte in serbatoio interrato e/o fuori terra.

Complessivamente il sistema dovrà assicurare un'autonomia di 24 ore.

Il gruppo elettrogeno entrerà in funzione in automatico al mancare della tensione di rete, rilevata da opportuno sistema controllato da una centralina elettrica, e alimenterà il quadro generale a servizio di tutte le utenze.

Oltre alla fonte di energia derivante dal gruppo elettrogeno, saranno previsti sistemi di continuità UPS (trifase e monofase) centralizzato in grado di assicurare l'alimentazione elettrica per circa 10 min alle seguenti utenze:

- Centralino del distaccamento
- Impianto di comunicazione audio, diffusione sonora, per la gestione automatica degli allarmi/messaggi di tipo ottico-sonoro, video-citofonico e semafori esterni;
- Impianto T.V. a circuito chiuso antintrusione esterno;
- Impianto rilevazione e segnalazione d'incendio.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato con lampade autoalimentate dotate ognuna di propria batteria, del tipo con autodiagnosi, collegate con centralina di controllo posta nel locale del centralino.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

4.4.4 - Impianto fotovoltaico e termico

Il presente paragrafo ha lo scopo di analizzare, tramite uno studio tecnico-economico preliminare e di massima, la fattibilità per la realizzazione di un impianto fotovoltaico su tutta la falda di copertura del distaccamento e di n. 4 pensiline FV per il ricovero di auto e furgoni nell'aria antistante al nuovo distaccamento VF di Livorno Ferraris (VC). Visto la crisi energetica del momento e la necessità di abbattere i consumi, si è ipotizzato di orientare verso sud la maggior parte delle strutture utili alla realizzazione di superfici fotovoltaiche (terrazze, coperture, pensiline, ecc.). A tale scopo, si è proposto una soluzione architettonica del fabbricato costituita da un'unica falda orientata a sud di idonea pendenza e dotata di un camminamento perimetrale con idoneo parapetto e corpo scala per accesso in copertura per le operazioni di manutenzione. Al fine di massimizzare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili anche al di sopra della soglia di fabbisogno per autoconsumo, considerata l'intenzione dell'Amministrazione di creare nel prossimo futuro delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), si è pensato di realizzare n. 4 pensiline nel piazzale antistante l'immobile, anche quest'ultime orientate possibilmente con angolo azimut a 0° Sud e tilt di circa 35° (ottimale per la massima efficienza di captazione solare alla latitudine in cui è ubicata la sede).

Informazioni ed inquadramento generale

L'ubicazione del futuro distaccamento di Livorno Ferraris in provincia di Vercelli ha le seguenti coordinate geografiche: 45°288169' N; 8° 063535'E

Di seguito si riportano le viste dall'alto per l'inquadramento generale del sito:



Figura n.5– L'ubicazione del futuro distaccamento di Livorno Ferraris



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

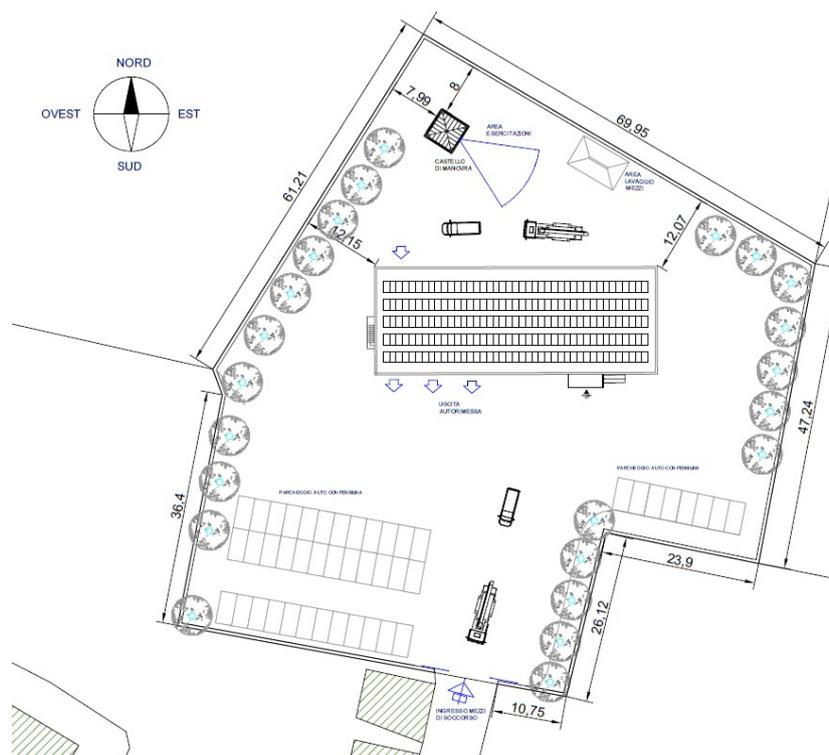


Figura n.6 - Planimetria generale con la disposizione dei pannelli fotovoltaici

Calcolo preliminare della produzione di energia da pannelli FV

Ipotizzando di realizzare una superficie fotovoltaica (con inclinazione di 35° circa) sulla quasi totalità della copertura del nuovo distaccamento è possibile effettuare un calcolo preliminare per la stima della producibilità di energia dell'impianto fotovoltaico trascurando gli effetti di ombreggiamento.

Considerando che la superficie di un pannello fotovoltaico con potenza nominale di 400 kWp è pari a circa 1.75 mq e avendo una superficie utile netta disponibile di circa 340mq si ottiene una potenza di picco pari:

- Numero pannelli $340\text{mq}/1.75\text{mq} = 194$ pannelli
- $P = 400 \text{ kWp} * 194 \text{ pannelli} = 77 \text{ kWp}$

La verifica della producibilità di energia elettrica ricavabile dal sistema fotovoltaico sopra ipotizzato è stata effettuata utilizzando la piattaforma PV-GIS del Join Research Centre (EU), come riportata dalle schermate seguenti:



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM

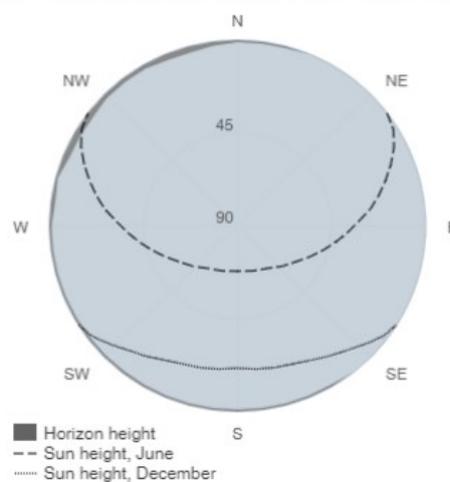
European Commission

European Commission > EU Science Hub > PVGIS > Interactive tools

Home Tools Downloads Documentation Contact us

Address: Lat/Lon:

Outline of horizon at chosen location:





Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Cursor:

Selected: 45.288, 8.064

Elevation (m): 196

PVGIS ver. 5.2

Use terrain shadows:

Calculated horizon

Upload horizon file

[Switch to version 5.1](#)

[↓ csv](#)

[↓ json](#)

Scegli file

Nessun file selezionato

GRID CONNECTED

TRACKING PV

OFF-GRID

MONTHLY DATA

DAILY DATA

HOURLY DATA

TMY

PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV

Solar radiation database* PVGIS-SARAH2

PV technology* Crystalline silicon

Installed peak PV power [kWp]* 77

System loss [%]* 14

Fixed mounting options

Mounting position* Roof added / Building integrated

Slope [°]* 35

Azimuth [°]*

PV electricity price

PV system cost (your currency)* 113000

Interest [%/year]* 4

Lifetime [years]* 20

Optimize slope

Optimize slope and azimuth



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Risultati:

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

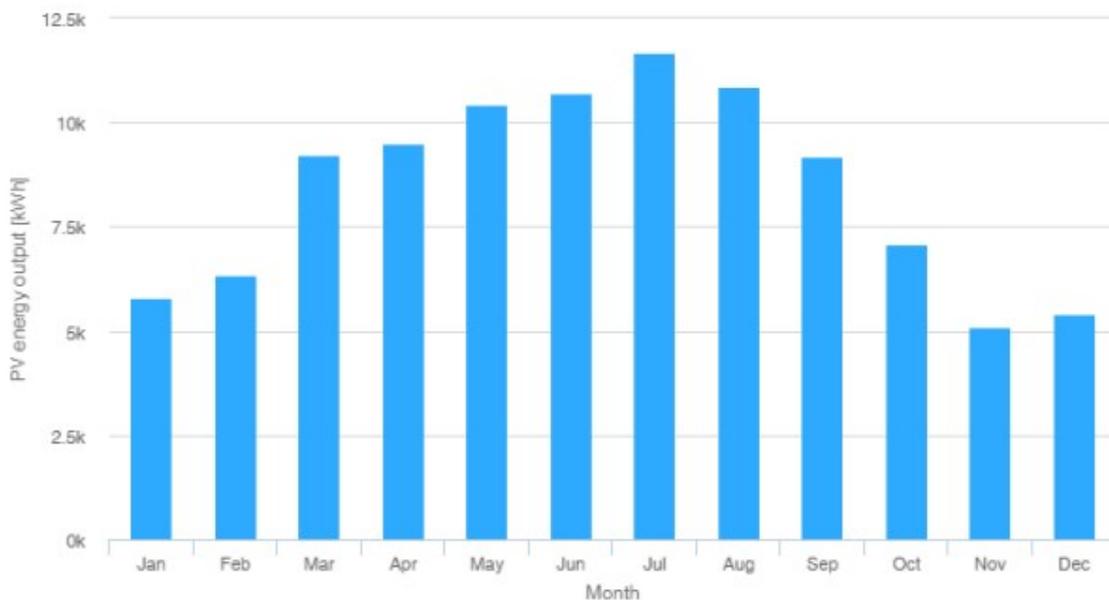
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.288,8.064
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 77 kWp
System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 35 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 101366.8 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1778.23 kWh/m²
Year-to-year variability: 4297.64 kWh
Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.63 %
 Spectral effects: 1.06 %
 Temperature and low irradiance: -12.51 %
Total loss: -25.97 %
PV electricity cost [per kWh]: 0.104 per kWh

Monthly energy output from fix-angle PV system:

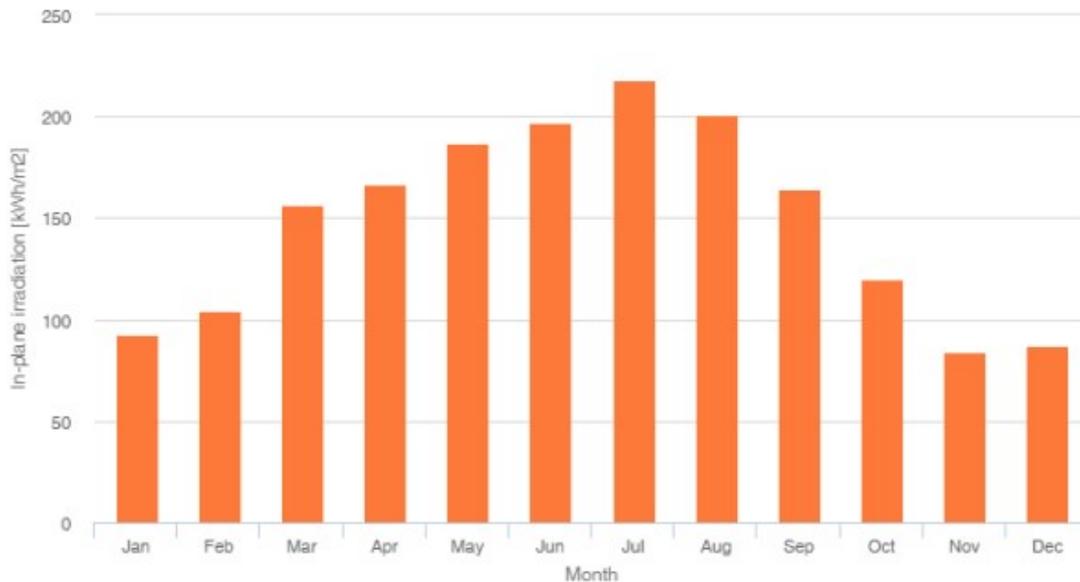




Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	5816.0	93.0	1384.2
February	6346.6	104.3	1337.4
March	9223.9	156.5	1257.5
April	9513.5	167.1	1233.6
May	10419.4	186.6	845.6
June	10718.7	196.7	669.8
July	11688.3	217.9	556.8
August	10859.6	200.7	509.5
September	9186.7	164.3	628.3
October	7069.0	120.1	1076.6
November	5109.1	84.2	1183.9
December	5416.0	86.9	961.8

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Per il calcolo della Potenza di picco di energia prodotta dai pannelli fotovoltaici sulle pensiline si è utilizzato lo stesso procedimento a differenza delle pendenze della falda della pensilina pari a 35° con orientamento azimut di circa 15° Sud. La potenza totale prodotta dalle 4 pensiline è: **Potenza Totale impianto= 100.00 kW**



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Cursor: 45.286, 8.060 Use terrain shadows:
Selected: 45.288, 8.064 Calculated horizon [↓ csv](#) [↓ json](#)
Elevation (m): 196 Upload horizon file [Scegli file](#) Nessun file selezionato
PVGIS ver. 5.2 [Switch to version 5.1](#)

GRID CONNECTED

PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV

TRACKING PV
OFF-GRID
MONTHLY DATA
DAILY DATA
HOURLY DATA
TMY

Solar radiation database* PVGIS-SARAH2
PV technology* Crystalline silicon
Installed peak PV power [kWp]* 100
System loss [%]* 14

Fixed mounting options

Mounting position* Roof added / Building integrated
 Optimize slope
 Optimize slope and azimuth

PV electricity price
PV system cost (your currency)* 80000
Interest [%/year]* 10
Lifetime [years]* 20

Risultati:

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.288,8.064
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 100 kWp
System loss: 14 %

Simulation outputs

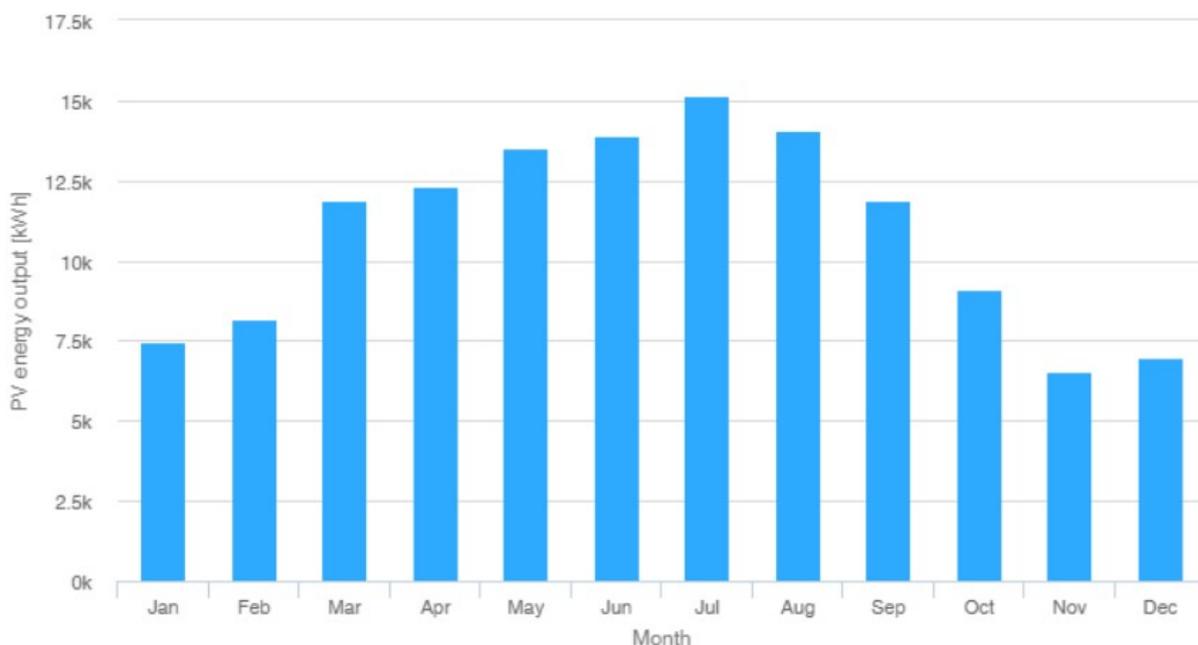
Slope angle: 35 °
Azimuth angle: 15 °
Yearly PV energy production: 131106.62 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1772.75 kWh/m²
Year-to-year variability: 5564.41 kWh
Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.65 %
 Spectral effects: 1.06 %
 Temperature and low irradiance: -12.59 %
Total loss: -26.04 %
PV electricity cost [per kWh]: 0.057 per kWh



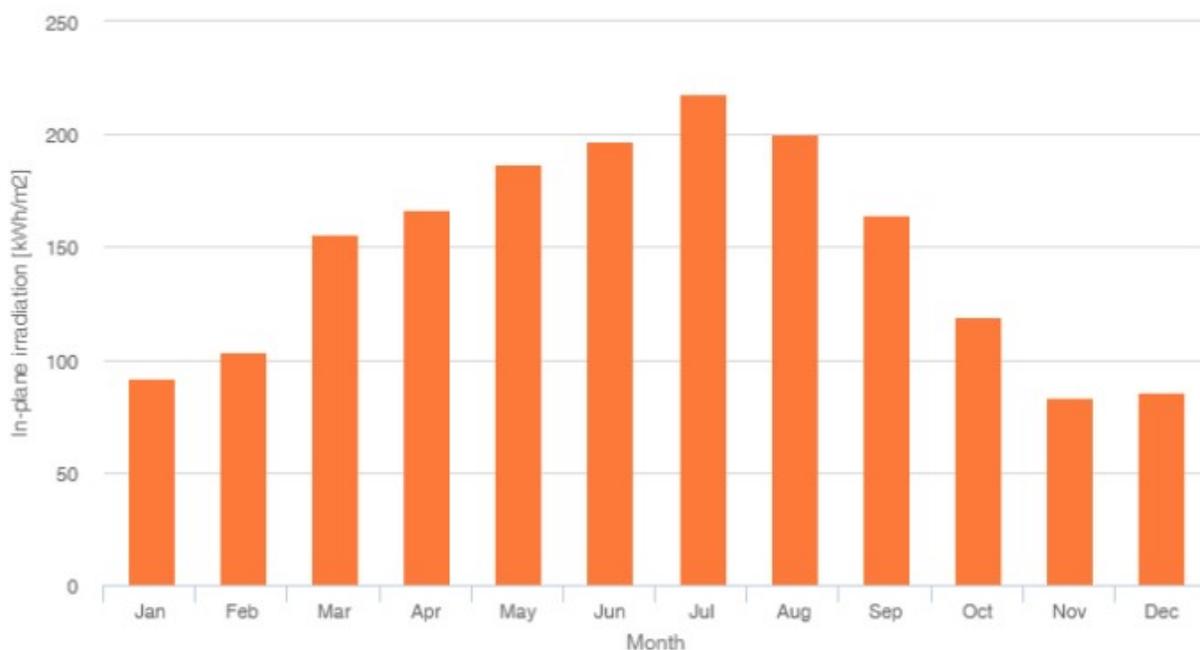
Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:





Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	7441.7	91.8	1778.2
February	8163.8	103.5	1713.6
March	11909.7	155.7	1598.1
April	12342.2	166.9	1578.4
May	13534.9	186.8	1116.0
June	13921.3	197.0	859.0
July	15161.0	218.0	726.4
August	14084.6	200.5	632.6
September	11896.9	163.9	782.5
October	9128.4	119.4	1386.5
November	6561.6	83.4	1501.6
December	6960.6	86.0	1233.1

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Parte in Stoccaggio dell'energia:

La Produzione annuale di energia FV [kWh]:

per i pannelli sul distaccamento 101366.8 kWh

per i pannelli sulle 4 pensiline 131106.62 kWh

per un totale di 232473.42 kWh

Considerando le fasce di consumo F1 e considerando le ore di maggiore produzione di energia, nelle fasi pomeridiane e notturne l'energia maggiormente prodotta nella fascia F1 e non utilizzata può essere stoccata predisponendo uno STORAGE.

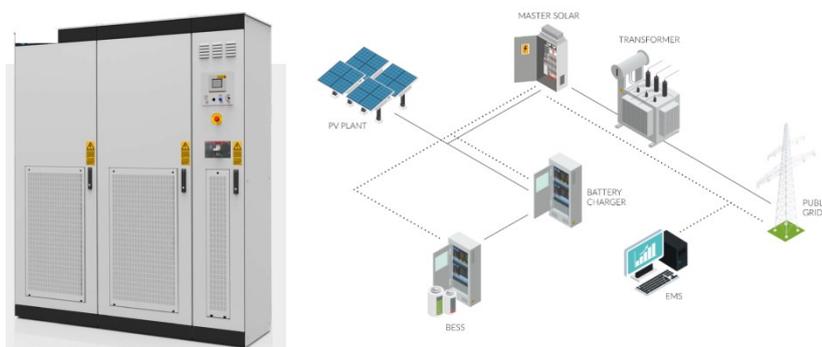


Figura n.7 - esempio Storage

Dai dati analizzati su distaccamenti di uguale dimensione il consumo medio annuo è di circa



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

30-50 mila kWh, considerando che come fonte di energia anche per gli impianti a pompe sarà utilizzata l'energia elettrica per questo distaccamento si stima una potenza annua di 70-100 mila kWh mentre per il riscaldamento dell'acqua non sarà utilizzato il fotovoltaico ma sarà utilizzata l'energia proveniente dal termico solare.

Calcolo capacità Storage:

- Dall'energia prodotta in un anno si calcola l'energia media prodotta giornaliera
Energia prodotta media giornaliera $232473.42 / 365 = 636.91$ kWh(gg)
- Il fabbisogno medio dell'energia considerato invece è pari a
 $100000 \text{ kWh} / 365 = 273.97$ kWh(gg)
- Siccome i tempi di produzione dell'energia e i tempi di fabbisogno sono diversi visto che l'energia del fotovoltaico viene prodotta nelle ore di luce mediamente considerate sono 8h in un giorno, mentre il fabbisogno giornaliero nel distaccamento operativo è necessario per tutte le 24h, riportiamo l'energia prodotta e il fabbisogno del distaccamento in un ora di riferimento:

l'energia prodotta giornaliera riferita ad un'ora di produzione è:

$$636.91 \text{ kWh(gg)} / 8 = 79.61 \text{ kWh};$$

il fabbisogno energetico per ogni ora del distaccamento invece è:

$$273.97 \text{ kWh(gg)} / 24 = 11.41 \text{ kWh per un ora di riferimento};$$

- Capacità di accumulo:
il volume di energia che è possibile accumulare in un'ora sarà dunque pari a la differenza tra energia prodotta e fabbisogno orari:

$$79.61 - 11.41 = 68.2 \text{ kWh};$$

Considerando che l'accumulo può avvenire solo nelle 8h di produzione mentre nelle successive 16h ho bisogno di usufruire dell'energia stoccata abbiamo:

Capacità massima accumulabile:

$$68.2 \text{ kWh per un ora di riferimento} * 8 = 545.6 \text{ kWh}$$

Capacità necessaria nelle 16 ore di mancata produzione:

$$11.41 \text{ kWh (all'ora)} * 16 = 182.56 \text{ kWh}$$

Quindi è possibile accumulare l'energia tale da coprire le 16h di mancata produzione dei pannelli fotovoltaici.

Volume di progetto ampliato di un coefficiente correttivo di circa il 10%

Capacità di stoccaggio di progetto pari a 200 kWh

Il volume dello Storage di 200 kWh, necessario a rendere il Distaccamento totalmente autosufficiente dal punto di vista energetico, dovrà essere per tanto approfondito facendo un'ulteriore analisi costi-benefici considerando il costo dello Storage, la manutenzione da effettuare nell'arco della vita utile del distaccamento, confrontando i costi così ottenuti con il guadagno dell'energia elettrica prodotta in surplus che si può immettere in rete.

Dalle valutazioni sopra effettuate si può comunque ipotizzare che una soglia minima pari a 100 kWh di capacità di storage, che garantirebbe 8h di energia nel periodo di mancata produzione, può essere utile ai fini della gestione energetica del distaccamento.

Termico Solare

Per la produzione di acqua calda sanitaria per il distaccamento sono stati previsti pannelli solari



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

sulla falda del tetto orientati verso sud (azimut 0°) un impianto di dimensioni pari a 35 mq dal un calcolo spanno metrico riportato di seguito.

L'impianto previsto è di tipo attivo ovvero un impianto per lo stoccaggio di energia termica ed uso diretto della stessa. L'impianto previsto è un impianto a basse temperature (fino a 120°C).

I componenti dell'impianto sono:

I componenti principali di un impianto per ACS sono:

- ✓ Pannello solare piano
- ✓ Serbatoio di accumulo
- ✓ Pompa
- ✓ Sistemi di controllo

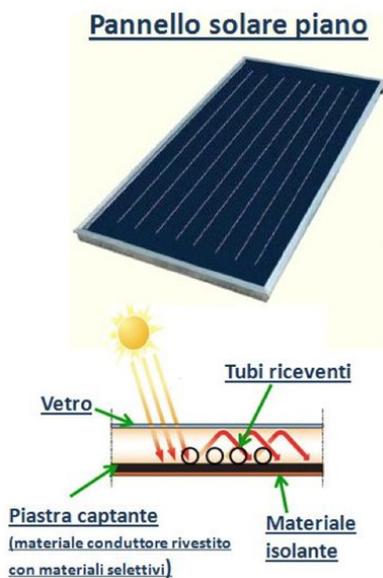


Figura n.8 - esempio pannello solare piano



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

Calcolo per la superficie dei pannelli piani utilizzati e per il Volume di ACS:

Il fabbisogno di ACS per tipo di utenza

Tipo di edificio	Consumi C nel periodo di punta (prelievo a 40°C)		h di punta	h di preriscaldamento
Residenziale	Con 1 bagno ⁽¹⁾	260 L	1,5	2
	Con 2 bagni ⁽¹⁾	340 L	1,5	2
Ufficio	40 L		1,5	2
Albergo pensione	Alloggio con vasca	180 L	1,5+2,5 ⁽²⁾	2
	Alloggio con doccia	130 L	1,5+2,5 ⁽²⁾	2
Ospedale	120 L per posto letto		2	2
Caserma collegio	80 L per posto letto		2	2
Centro sportivo	Doccia	150 L	0,3	1,5
	Lavabo	60 L	0,3	1+ 7 ⁽³⁾

- Il volume dell'accumulo necessario per il soddisfacimento del periodo di punta risulta:
Consumo di ACS nel periodo di punta: 80 L x 9 (unità) = 720 litri, siccome nel distacco per il raddoppio del turno vi potranno essere periodo di maggior picco si considera un volume di ACS darà di 1000 litri
- Per il calcolo dei pannelli piani da dati di letteratura si prevedono circa 1,5mq per unità aumentati da due coefficienti di sicurezza
Coefficiente dovuto all'inclinazione del pannello = 0.8
Coefficiente dovuto alla contemporaneità delle adduzioni (per esempio 3 docce su 6 utilizzate nello stesso momento) = 0.5
Superficie pannello = $(1.5 \cdot 9) / (0.8 \cdot 0.5) = 33.75 \text{mq}$ per una superficie di progetto pari a **35 mq**

4.4.5 - Colonnine per la ricarica di veicoli elettrici

Colonnina – Mezzi VVF

Visto che in futuro alcuni mezzi VVF saranno con alimentazione elettrica, il progetto prevede la realizzazione di n°2 punti di ricarica, a servizio di n° 4 piazzole di sosta.

Il tipo di colonnina ipotizzato è una stazione di ricarica bifacciale con due prese da incasso di tipo 2 una per ciascun lato, in grado di erogare fino a 22kW di potenza l'una. Qualora l'auto fosse in grado di ricevere quantitativi inferiori di energia elettrica, il sistema colonnina-veicolo sarà in grado di auto impostare l'erogazione dell'energia ed effettuare la ricarica in completa sicurezza.

- Stazione di ricarica compatibile con tutte le auto elettriche attuali e future.

POSIZIONAMENTO E COLLEGAMENTO COLONNINA la stazione di ricarica ipotizzato si installa facilmente a terra mediante il palo inox, di lunghezza circa 2 m e diametro circa 80 mm, il quale verrà parzialmente posizionato sotto il livello di suolo (per una lunghezza di 600mm). Inoltre, per garantire l'ancoraggio al terreno, sul fondo del palo verrà saldata una piastra stabilizzatrice che verrà prontamente annegata con un getto di calcestruzzo

ALIMENTAZIONE COLONNINA L'alimentazione della colonnina sarà effettuata mediante il collegamento a una linea trifase 3P+N, derivata dalla rete elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici mediante un quadro generale. Sarà creata una linea sotto traccia, che va dal quadro generale fino



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

alla colonnina, che passa all'interno di un tubo corrugato. Inoltre, verrà creato un punto di messa a terra in prossimità della colonnina, con un paletto disperdente lungo 1,50 m posto all'interno di un pozzetto 40 x 40 cm.

Di seguito schema colonnine di ricarica:

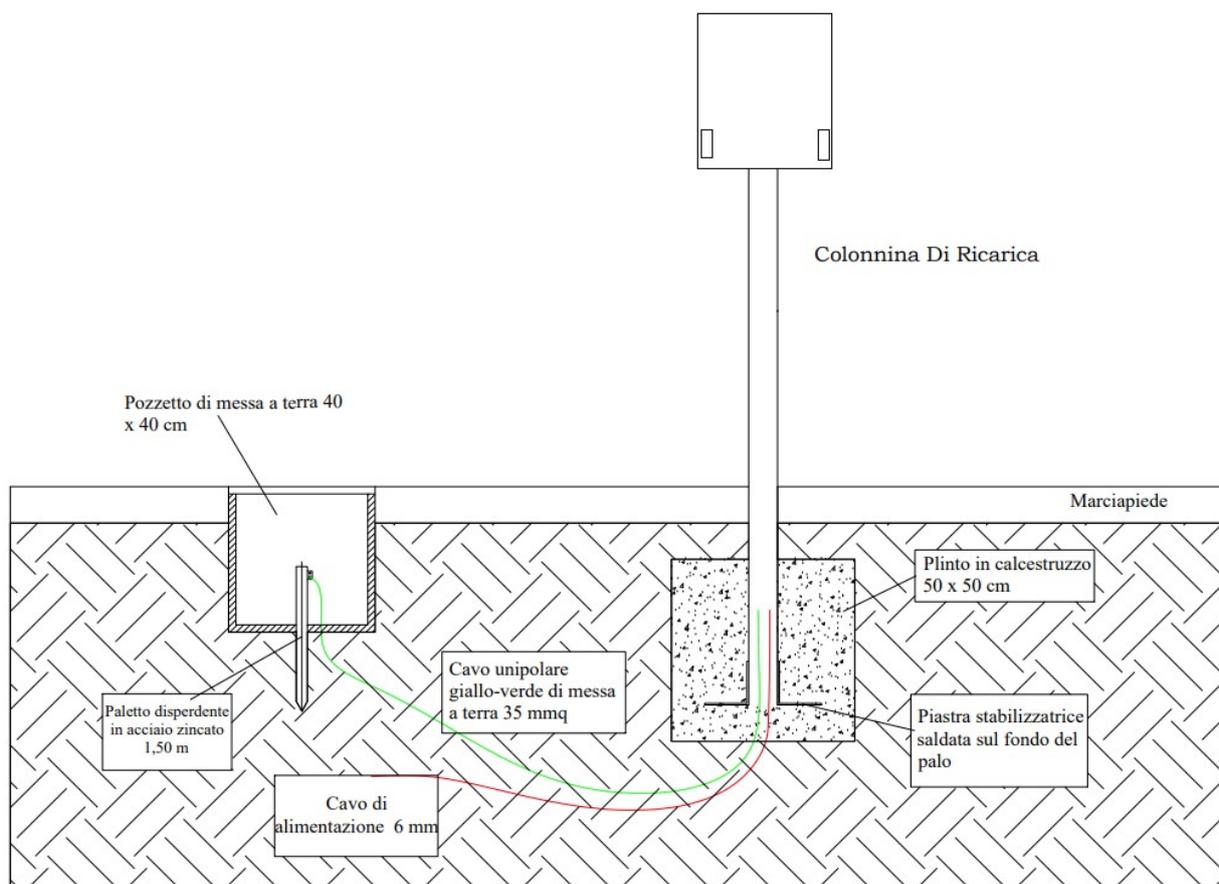


Figura n. 9 - schema colonnina di ricarica

4.5 - Impianti elettrici speciali

Come elenco degli impianti elettrici speciali da installare, comunque da concordare con il Comando VV.F. di Sassari, si menziona quanto riportato:

- 1) Impianto video-citofonico e di apertura del cancello di ingresso veicolare e dell'ingresso pedonale dall'esterno;
- 2) Impianto per l'apertura automatica delle porte delle autorimesse (il controllo sarà gestito dalla centralino del distaccamento, e localmente presso le singole aperture);
- 3) Impianto per azionare i semafori ed i segnalatori di allarme all'uscita degli automezzi d'intervento nella viabilità urbana (il controllo sarà gestito del centralino e localmente presso le singole aperture);



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

- 4) Impianto antenna ricetrasmittente (R.T.) posta sulla torre di esercitazioni, completo dei cavi schermati di collegamento alla centrale operativa;
- 5) Impianto di ricezione T.V. centralizzato, con antenna terrestre e parabola satellitare;
- 6) Impianto di sorveglianza T.V. a circuito chiuso ed antintrusione per esterni;
- 7) Impianto di diffusione sonora interno ed esterno;
- 8) Impianto per la gestione automatica degli allarmi/messaggi di tipo ottico-sonoro (anche nelle camerate);
- 9) Impianto di rilevazione e segnalazione incendio;
- 10) Impianto telefonico e per computer in rete (cablaggio strutturato fonia e dati);

4.5.1 - Impianto telefonico e Trasmissione dati

Sarà realizzata soltanto la predisposizione per l'impianto telefonico e trasmissione dati in conformità delle specifiche del CNVVF e normative vigenti.

Saranno quindi da realizzare le predisposizioni delle opere civili e delle canalizzazioni, le predisposizioni saranno realizzate in previsione della realizzazione di un impianto che utilizzi le tecniche del cablaggio strutturato.

4.5.2 - Impianto TV

L'impianto di ricezione del segnale televisivo prevede un sistema di antenne sia terrestri, sia satellitari; tali segnali dovranno pervenire ad un centralino amplificatore che li distribuirà sulla rete in cavo coassiale con resistenza caratteristica di 75 ohm; dalla rete in cavo, mediante opportuni partitori, si deriverà il collegamento alle prese TV, della stessa serie civile delle prese elettriche.

5 - OPERE VARIE DI COMPLETAMENTO

Sono previste altre opere da realizzare che sono di seguito riportate:

1. aree di parcheggio (per visitatori esterni ed addetti) realizzato in pavimentazione bituminosa con cordoli in pietra;
2. ingresso pedonale realizzato con pavimentazione in pietra;
3. piazzale interno realizzato con soletta in c.a. finita con trattamento colorato e alternata con inserti di pietra;
4. Impianto di illuminazione esterna a colonnine luminose con lampade a led lungo il perimetro esterno;
5. recinzione esterna, da porre a delimitazione protettiva dell'area di acquisizione, che sarà costituita da un muretto alto circa 50-60 cm. sormontato da elementi prefabbricati in cls, a forma di "U" o di "L", per un'altezza complessiva di circa cm. 220;
6. realizzazione di zone a prato con piante a cespuglio (con impianto di irrigazione automatico) e messa a dimora di alberature;
7. fognature esterne; realizzate con tubazioni in p.v.c. e pozzetti in c.a.v per la raccolta delle acque bianche e reflue ed il loro scarico nella fognatura comunale o a quella esistente;
8. allacciamenti alle varie utenze.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO SOCCORSO PUBBLICO E DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE RISORSE LOGISTICHE E STRUMENTALI

QUADRO ECONOMICO GENERALE		
NUOVO DISTACCAMENTO DI LIVORNO-FERRARIS		
A1	Distaccamento + Castello di Manovra	3.275.840 €
A2	Colonnine di ricarica elettrica + pensiline	250.000 €
A3	Opere di sistemazione esterna	300.000 €
A4	Oneri per la Sicurezza non soggetti a ribasso	114.775 €
IMPORTO LAVORI		3.940.615 €
<u>IMPORTO LAVORI SOGGETTO A RIBASSO</u>		<u>3.825.840 €</u>
B.	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
B1	Indagini geologiche	50.000 €
B2	Allacciamenti ai pubblici servizi/ripristini utenze	20.000 €
B3	Imprevisti, interventi in economia, arrotondamenti (10%)	236.437 €
B4	Spese tecniche prog.definit/esecut., Dir. lavori, contabilità, coord.sicurezza fase progettazione/esecuzione, collaudi	300.000 €
B5	Accantonamento art.113 D.Lgs 50/2016 2% su base appalto	78.812 €
B6	Opere d'arte 1,5% dei lavori di ristrutturazione	59.109 €
B7	CNPAIA 2% di B4	6.000 €
B8	I.V.A. 22% di B4+B7	67.320 €
B9	I.V.A. 10% di A	394.062 €
B10	Spese per l' acquisizione dell'area	0 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		1.211.740 €
TOTALE GENERALE		5.037.580 €