



MINISTERO DELLA DIFESA

SEGRETERIATO GENERALE DELLA DIFESA – DIREZIONE NAZIONALE ARMAMENTI
DIREZIONE DEI LAVORI E DEL DEMANIO
Piazza della Marina, 4, 00196 Roma RM

RAZIONALIZZAZIONE DELLA CASERMA "SALOMONE"

ENTI UTENTI: Comando Divisione "Acqui";
Reparto Comando e Supporti Tattici della
Divisione "Acqui";
17° Reggimento Volontari "Acqui"

LOCALITA': CAPUA

CODICI ID: 06410



A CURA DI:
COMANDO INFRASTRUTTURE
Ufficio Realizzazione Grandi Infrastrutture

IL CAPO UFFICIO
Col. ing. Arturo DE SANTIS

COMPILATORE/I

Magg. ing. Gianluigi CIMINO
Cap. g. RS Gabriele ALLEGRA
Ten. ing. Maria Rosaria LIOI
Mar. Ca. Vincenzo TUZZEO
Serg. Vito PIPITONE

STUDIO DI PREFATTIBILITA'

Relazione tecnica

SCALA: nd

CODIFICA: nd

DATA: settembre 2022

REVISIONI:

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	2
3	INTERVENTI PREVISTI DALL'IPOTESI PROGETTUALE	5
3.1	Accessibilità e ingressi	6
3.2	Area Comando	6
3.3	Area Addestrativa.....	8
3.4	Area Alloggiativa	10
3.5	Area Sportiva/Ricreativa.....	11
3.6	Area Logistica	15
3.7	Demolizioni e rimozioni	23
3.8	Opere a rete e di urbanizzazione.....	24
4	CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE.....	25
4.1	Obiettivi	25
4.2	Standardizzazione.....	28
4.3	Criteri Ambientali Minimi	29
4.4	Efficientamento energetico	29
4.5	Progettazione delle strutture	35
4.8	Impianti	43
4.9	Reti dati e TLC	46
5	STIMA SOMMARIA RELATIVA AI LAVORI	46
	ELENCO DEGLI ALLEGATI.....	47

1 PREMESSA

Il presente documento fa parte dello studio di prefattibilità redatto dall'Ufficio Realizzazioni Grandi Infrastrutture del Comando Infrastrutture dell'Esercito, sulla base del *master plan* stilato nel 2022. In particolare, unitamente alla relazione illustrativa e alle tavole grafiche, costituisce il punto di partenza per l'affidamento dei servizi esterni utili ad acquisire i vari livelli di progettazione dell'opera.

La relazione ha lo scopo di illustrare nel dettaglio gli interventi dell'ipotesi progettuale minima attesa, con la descrizione dei requisiti prestazionali che dovranno rispettare le varie opere al fine di giungere alla razionalizzazione della Caserma "Salomone" (ID 06410) di Capua nell'ambito del programma "Caserme Verdi".

2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli interventi dovranno rispettare *in primis* tutti i requisiti di legge, con particolare riferimento alle normative in materia igienico-sanitaria e sicurezza del personale. Inoltre, dovranno essere osservati tutti i requisiti minimi in materia di impianti e di efficientamento energetico. A tal proposito, si rammenta che a partire dal 1 gennaio 2019 tutti gli edifici di nuova realizzazione occupati da enti pubblici devono rispondere ai requisiti NZEB (Nearly Zero Energy Building), fatte salve eventuali esclusioni/limitazioni qualora previste dalle normative. Ne deriva che per gli interventi di nuova costruzione sarà necessario procedere attraverso una progettazione integrata e multidisciplinare.

Le scelte progettuali, inoltre, dovranno essere motivate anche in considerazione dei pareri rilasciati dagli organi, interni ed esterni all'Amministrazione Difesa, preposti al controllo della fattibilità.

Per quanto sopra, di seguito si riporta un elenco non esaustivo di alcune principali norme di riferimento.

Contratti pubblici

- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 s.m.i. "Codice dei contratti pubblici"
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (per le disposizioni ancora in vigore);
- D.P.R. 15 novembre 2012, n. 236 (Regolamento speciale appalti Difesa).

Edilizia e urbanistica

- D.P.R. 6 giugno 2001, n.380 s.m.i. (Testo unico edilizia);

-
- D.P.R. 20 ottobre 1998, n.447 e s.m.i.;
 - Legge 17 agosto 1942, n.1150 (Legge urbanistica)

Strutturale e antisismica

- O.P.C.M. 20 marzo 2003, n.3274 s.m.i.;
- D.P.C.M. 21 ottobre 2003;
- O.P.C.M. 3 maggio 2005, n.3431 s.m.i.;
- D.M. 14/09/2005, D.M. 14/01/2008 s.m.i.; Circolare 02/02/2009, n. 617;
- Legge 24 giugno 2009, n.77 s.m.i.;
- D.M. 17/01/2018 (NTC 2018);
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019, n. 7.

Igienico-sanitaria, sicurezza, prevenzione incendi e di superamento delle barriere architettoniche

- Legge 9 gennaio 1989, n.13; D.M. 14/06/1989, n.236; D.P.R. 24 luglio 1996, n.503 s.m.i.;
- D.M. 10 marzo 1998; D.M. 22 febbraio 2006; D.P.R. 1 agosto 2011, n.151;
- D.M. 8 giugno 2016 s.m.i.;
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37 s.m.i.;
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 s.m.i.;
- D.M. 07 agosto 2012.

Risparmio e contenimento energetico

- Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 s.m.i.: "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.";
- Decreto Interministeriale 19 giugno 2017: "Piano per l'incremento gli edifici ad energia quasi zero";
- D.M. del 26 giugno 2015 s.m.i.: "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici";
- D.M. 11 gennaio 2017 s.m.i.: "Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili" - Allegato 2 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici";

-
- D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 s.m.i.: "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.";
 - UNI 11337 "Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni";
 - UNI EN 15232 "Prestazione energetica degli edifici – Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici";
 - D.Lgs. 16 febbraio 2011, n.15 s.m.i. "Attuazione della direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia";
 - Direttiva 2010/31/UE "Energy Performance of Building";
 - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 s.m.i. "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
 - D.Lgs. 4 giugno 2013, n. 63 s.m.i. "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, ed altre disposizioni in materia di coesione sociale.";
 - D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115 s.m.i. "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.";
 - UNI 11235:2005 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde."
 - UNI CEI EN ISO 50001:2011 "Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso";
 - Guida IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineer: 2030-2011-IEEE "Guide for Smart Grid Interoperability of Energy Technology and Information Technology Operation with the Electric Power System (EPS), End-Use Applications, and Loads";
 - D.Lgs. 4 luglio 2014, n. 102 s.m.i "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE";
-

-
- D.Lgs. 18 luglio 2016, n. 141 s.m.i. "Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.";
 - D.M. 26 giugno 2015 s.m.i. "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.";
 - D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.: "Norme in materia ambientale".

Sicurezza

- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro (TUSL)", s.m.i.;
- D.P.C.M. 6 novembre 2015, n.5 "Disposizioni per la tutela amministrativa del segreto di Stato e delle informazioni classificate e a diffusione esclusiva" s.m.i.;
- Direttiva PCM-ANS 1/2006 "Disposizioni in materia di tutela e gestione dei documenti classificati e di accordi di sicurezza";
- Direttiva PCM-ONS 3/2019 "Information Assurance";
- Direttiva PCM-ANS 6/2006 "Misure di sicurezza materiale per la salvaguardia delle informazioni classificate"; PCM-ANS-256(B) "Norme relative all'installazione di Apparatati Elettrici/Elettronici che elaborano Informazioni Classificate"– Edizione 1998;
- Direttiva SME COMSEC 34/R (B) "La Sicurezza delle Comunicazioni"; Circolare SME 2111 "La sicurezza fisica" – Edizione 2020.

Tutela dei beni culturali, del paesaggio e dell'ambiente

- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, [...]" s.m.i.;
- D.P.C.M. 09 febbraio 2011; D.M. 14 gennaio 2008;
- Circolare MIBACT n. 15 prot. 5041 del 30/04/2015;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale".

Criteri Ambientali Minimi

- D.M. 11 ottobre 2017

3 INTERVENTI PREVISTI DALL'IPOTESI PROGETTUALE

L'ipotesi progettuale, descritta anche nella relazione illustrativa e nelle tavole grafiche, prevede principalmente la suddivisione del comprensorio in aree funzionali. Tali aree, opportunamente combinate tra loro, devono essere in grado di soddisfare a pieno i quadri esigenziali degli Enti

Utenti, nella fattispecie Comando Divisione "Acqui", Reparto Comando e Supporti Tattici della Divisione "Acqui" e 17° Reggimento Volontari "Acqui". Ad ogni area è demandato lo svolgimento di specifiche attività allo scopo di garantire una maggiore efficienza e ridurre al minimo i fenomeni di promiscuità e/o interferenza.

Inoltre, la divisione in aree consente di delimitare e separare nettamente le infrastrutture "sensibili" (quelle che di fatto richiedono misure di sicurezza maggiori in relazione alle finalità cui devono assolvere) dalle restanti zone; al tempo stesso, la concentrazione delle previste nuove attività sportive e ricreative consentirà, con un opportuno controllo, l'uso duale degli spazi e delle attrezzature (personale militare e collettività civile).

3.1 Accessibilità e ingressi

L'ingresso principale al comprensorio rimarrà su via Brezza (zona sud del compendio), acceso per il quale è stata concepita una miglione in termini di capacità di sorveglianza attraverso un ampliamento¹ del CSI di circa mq 130,00 che consentirà di riabilitare le due corsie di ingresso e di uscita, quindi di vigilare contemporaneamente su ciascuna di esse; ne consegue anche una riconfigurazione della circolazione stradale interna in corrispondenza del varco suddetto.

Sul lato est della caserma è prevista invece la riattivazione dei due accessi carrabili esistenti, entrambi serviti da una strada esterna comunale; secondo una prima ipotesi (che dovrà essere oggetto di verifica nell'ambito delle previste indagini tecniche e nelle fasi di progettazione in armonia con la viabilità locale), il varco posto planimetricamente più in alto dovrà consentire l'accesso riservato alla nuova "Area sportiva/ricreativa" enucleabile (per la quale si prevede l'uso duale militare/collettività civile), mentre quello ubicato in basso sarà utilizzato all'occorrenza. All'uopo, si dovranno adottare degli accorgimenti atti ad assicurare una netta separazione fisica delle aree tramite recinzione provvista comunque di punti di accesso controllati; si prevede anche una CSI dedicata, ovvero altre idonee ed efficaci soluzioni opzionali ritenute opportune in sede di indagini e di progettazione.

3.2 Area Comando

In continuità con l'attuale configurazione planimetrica, l'Area Comando si svilupperà su diversi fabbricati.

¹ Riferimenti: Pubblicazione 6252 – "D.T. n.1 – Direttive per la progettazione di accasermamenti" Edizione 1980 e "Direttiva sulla sicurezza materiale" Edizione 2008, fatti salvi ulteriori aggiornamenti in materia.

Le infrastrutture dedicate alle attività direzionali devono rispondere necessariamente anche a requisiti culturali (nella accezione determinata dal pregio architettonico) e di immagine, tali da porre in opportuno rilievo l'importanza della funzione di comando.

Nella specifica realtà della Caserma "Salomone" è utile osservare che il quadrante centrale, ove insistono, tra gli altri, la maggior parte dei fabbricati dell'Area Comando, presenta una stereometria contraddistinta dalle seguenti caratteristiche:

- a. modularità;
- b. interconnessione;
- c. rastremazioni plano-volumetriche verso l'alto (edifici con massimo 4 piani fuori terra compreso il piano terra);
- d. vuoti interni (coorti) di forme quadrate e rettangolari, per l'inserimento delle finestre pertinenti i vani interni;
- e. piani terra prevalentemente su pilotis.

L'Area Comando è caratterizzata dai manufatti (o porzioni) e dalle relative nuove destinazioni di seguito indicati:

- fabbricato n.1/a² : CSI (area sportiva);
- fabbricato n.5: "Home Base e Comando Divisione" (Piani: 1°, 2°), intervento in parte in P.I.S. (n. 5/a Home Base);
- fabbricato n.6: "Comando Divisione" (Piani: porzione del P.T., 1°, 2°, 3°);
- fabbricato n.8: "Comando 17° RAV" (Piano 1°);
- fabbricato n.11: "Comando RCST" (Piani 1°, 2°), intervento già programmato;
- fabbricato n.14: "Aula Magna", intervento in P.I.S.;
- fabbricato n.19: "Corpo di Guardia e CSI" (piano unico), interessato dall'intervento di ampliamento già citato;
- fabbricato n.20: "Stazione Carabinieri" (Piano P.T., con alloggi al Piano 1°);
- fabbricato n.21/c: "Comando alla sede" (Piano 1°).

La tipologia degli interventi per i sopraindicati fabbricati è "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

² La numerazione dei fabbricati/manufatti fa riferimento alla Planimetria Generale della Caserma "O.Salomone" di Capua ed è integrata con quella relativa ai nuovi interventi previsti.

Nell'area oggetto del presente paragrafo, è inclusa la realizzazione delle nuove tribune fisse per 4.200 pax. (n.43) presso il Piazzale dell'Alzabandiera (n.4), in sostituzione delle attuali.

Per gli ulteriori dettagli, si rimanda alle tavole grafiche.

3.3 Area Addestrativa

L'Area Addestrativa insiste su alcune superfici comprese nel settore occidentale della caserma (a meno del Fabbricato 7 che invece è posto in zona centrale), ed è contraddistinta dalle opere di seguito indicate.

- **Nuovi CAGSM e linea SAST**

All'interno di un'area di circa mq 22.000,00 posta ad ovest della caserma, sono previste le realizzazioni di un nuovo "Campo di addestramento ginnico sportivo militare" – CAGSM (n.41) e di una "Striscia per l'addestramento allo sfruttamento del terreno" – SAST (n.42) entrambi all'aperto e senza comportare variazioni irreversibili alla morfologia del terreno. L'area sarà dotata anche di due piccoli fabbricati ad esclusivo sostegno delle attività addestrative, uno di pertinenza del CAGSM, l'altro della SAST.

Il CAGSM è un ausilio da impiegare nell'addestramento delle unità allo scopo di generare, mantenere ed incrementare il livello di condizionamento psicomotorio del personale attraverso l'impiego degli ostacoli in forma singola, combinata o sull'intero percorso, in una prova a tempo. Il percorso, della lunghezza di circa 450 metri, prevede l'alternarsi di 18 tratti di corsa (distanze variabili) intervallati da 17 ostacoli caratterizzati ognuno per le diverse forme, dimensioni e materiali di costruzione.

La SAST costituisce ausilio didattico per addestrare il combattente allo sfruttamento degli appigli tattici offerti dal terreno, alla tecnica di spostamento da un appiglio al suo successivo, nonché alla rapida scelta, fra più appigli, di quello più conveniente.

Ai fini addestrativi, la morfologia del terreno utilizzato per la SAST non riproduce caratteristiche tali da permetterne lo sfruttamento con continuità, ma presenta invece gruppi successivi di appigli condensati in spazi ristretti e con possibilità di sbalzi, da un gruppo all'altro, di lunghezza limitata. La striscia consente, pertanto, l'addestramento alla tecnica della scelta e allo sfruttamento dei singoli appigli ai fini della protezione e dell'impiego del proprio fuoco.

L'ipotesi di progettazione prevede una linea SAST di circa 380 metri posta all'interno del CAGSM, soluzione avanzata al fine di ottimizzare l'uso del suolo, senza dar luogo a particolari interferenze o punti di criticità. Ad ogni modo, in sede di progettazione si dovranno approfondire e verificare tutti gli aspetti e gli elementi tecnici relativi al CAGSM e alla SAST, ivi compresa l'ipotizzata compresenza degli stessi nella medesima area, garantendo in tal senso la piena applicazione delle vigenti normative/disposizioni.

- **Fabbricato n.7**

Il Fabbricato n.7 è posizionato in zona centrale con destinazione "aule didattiche", presenta tre livelli a partire dal piano terra per totali mq 13.000,00 circa, compreso il porticato. Dal punto di vista costruttivo-compositivo, esso rientra nell'ambito tipologico avente le caratteristiche già definite al par. 3.2 lettere da *a* a *e*.

La tipologia degli interventi è "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Palestra MCM in struttura pressostatica (n.29)**

La struttura pressostatica identificata al n.29 è costituita da elementi modulari in acciaio e rivestimento esterno in tessuto tessile; è sita a nord-ovest del sedime, la sua destinazione sarà addestrativa, nello specifico palestra per il "Metodo di Combattimento Militare" - MCM. L'impianto con compressore è posto a ovest della struttura.

La tipologia degli interventi è "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Poligono di tiro in galleria**

Il poligono di tiro in galleria (n.31) insiste sul versante nord-ovest della caserma e presenta una estensione planimetrica di circa mq 2.500,00 lordi.

L'intervento riferito a questo fabbricato risulta già programmato in P.I.S.

3.4 Area Alloggiativa

L'area alloggiativa della caserma interessa più zone per superficie totale di circa mq 41.236,00; di seguito si indicano i fabbricati (alcuni dei quali risultano essere "alloggiativi" in misura parziale) al momento disponibili ovvero di programmata disponibilità o indisponibilità per cambio destinazione:

- fabbricato n.1: 10 alloggi foresteria per personale in transito;
- fabbricato n.8 (Piani 2° e 3°): alloggi con bagni in comune per VFP1 effettivi al RCST (194 posti letto);
- fabbricato n.8 (Piano 3°): alloggi ASC per personale effettivo al RCST (56 posti letto);
- fabbricato n.9 (Piani 1°, 2°, 3°): alloggi ASC per personale Home Base del Comando Divisione (105 posti letto) e personale RCST (10 posti letto);
- fabbricato n.10 (Piani 1° e in parte 2°) alloggi ASC per personale effettivo al 17° RAV (50 posti letto);
- fabbricato n.20 (Piano 1°) alloggi ASC per Carabinieri (20 posti letto);
- fabbricato n.24 (Piani: 1°, 2°, 3°) alloggi per allievi VFP1 (216 posti letto), più degli spazi destianti a magazzino al piano terra;
- fabbricato n.25 (Piani: 1°, 2°, 3°) alloggi per allievi VFP1 (450 posti letto), più degli spazi destianti a magazzino al piano terra;
- fabbricato n.26 (Piani: 1°, 2°, 3°) alloggi per allievi VFP1 (240 posti letto), più degli spazi destianti a sale ricreative al piano terra.

Per quanto concerne i fabbricati/porzioni già esistenti aventi una destinazione di tipo alloggiativa, esse saranno soggette ad interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche. Per la n.25 si fa presente che una quota parte degli interventi (40% circa) è già prevista in P.I.S..

Al fine di rispondere al requisito inerente i posti letto, si elencano di seguito gli interventi di "nuova costruzione" (per complessivi mq 11.500,00 ca.) previsti:

- fabbricato n.53 (Piani: 1°, 2°): alloggi ASC per personale effettivo al Comando Divisione (144 posti letto), simile per sagoma al già realizzato fabbricato n.24;
- fabbricato n.54 (Piani: 1°, 2°, 3°): alloggi ASC per personale effettivo al 17° RAV (216 posti letto), simile per sagoma al già realizzato fabbricato n.24;

-
- fabbricato n.55 (Piani: 1°, 2°, 3°): alloggi per allievi maschi del 17° RAV con bagni in comune (294 posti letto), simile per sagoma al già realizzato fabbricato n.26.

In sede di progettazione si dovrà, inoltre, tenere conto degli spazi interni destinati ad uso comune e delle aree esterne attrezzate con essenze arbustive ed arboree (preferibilmente autoctone), che contribuiranno a creare spazi esterni di qualità, perfettamente inseriti nel contesto di riferimento. Per quanto concerne l'efficientamento energetico, le coperture dei nuovi fabbricati potrebbero alloggiare degli impianti fotovoltaici in autoconsumo, nel caso in cui la relativa installazione sarà ritenuta fattibile.

3.5 Area Sportiva/Ricreativa

All'interno della caserma, si individuano i seguenti manufatti facenti parte dell'Area sportiva/ricreativa:

- fabbricato n.2: Bouvette e spogliatoi (Piano Terra), colonia estiva (Piano 1°);
- fabbricato n.6 (porzione del P.T.): Bouvette "E. Fieramosca";
- fabbricato n.11 (P.T.): sala convegno unica e museo;
- fabbricato n.11/a (P.T.): lavanderia, cappella, barberia, aula COBAR;
- fabbricato n.21/f: palestra e area crossfit;
- fabbricato n.26 (parte del P.T.): sale ricreative.

La tipologia degli interventi per i sopraindicati manufatti è "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

E' inoltre prevista la realizzazione di una nuova area sportiva/ricreativa (n.46) che può essere considerata come uno dei punti di forza dell'ipotesi progettuale anche per il possibile uso duale (militare/collettività civile) in funzione del quale la superficie dovrà essere enucleabile, ferme restando le esigenze già esposte al par. 3.1.

La sua posizione è individuata nel quadrante nord-orientale della caserma, relativamente vicina alla Piazza d'Armi; per essa sono previsti interventi di "nuova realizzazione" e di "manutenzione straordinaria", di seguito meglio definiti, che dovranno parimenti rispettare gli indici e le prescrizioni urbanistiche locali.

L'Area Sportiva/Ricreativa sarà dotata di illuminazione esterna, marciapiedi, viabilità interna e parcheggi a raso distribuiti su due aree opportunamente distanziate, per un totale di circa 200 stalli.

Al fine di poter soddisfare possibili richieste di parcheggi extra in occasione di particolari esigenze temporanee (eventi/cerimonie di interesse per la caserma), all'interno dell'area di cui al presente paragrafo saranno previste delle superfici a prato dotate di pavimentazioni modulari drenanti ovvero elementi alveolari con prevalenza di HDPE (plastica riciclata) utilizzati per la realizzazione di zone di parcheggio e percorsi carrabili inerbati; la soluzione ritenuta più idonea dovrà dunque possedere ottime caratteristiche di resistenza al transito e alla sosta.

In forma generale, il sistema del verde dell'area in oggetto è stato pensato in ragione dei criteri di razionalità e facilità di manutenzione, con presenza di aree (a prato e arbusti) delimitate da camminamenti impostati su griglie ortogonali, opportunamente annettenti anche le previste aree sportive.

Un piazzale pedonale semicoperto adiacente il nuovo impianto natatorio potrà assolvere alle funzioni di raccordo compositivo, incontro, svago e, non da ultimo, sarà utile anche in funzione della/del regolare affluenza/deflusso.

Nella loro totalità, sia le volumetrie presenti sia quelle di nuova realizzazione, ivi comprese quelle riferite alle tecnologie da adottarsi nonché dei vani tecnici ausiliari, dovranno armonizzarsi con il contesto mediante una opportuna ponderazione delle scelte progettuali.

Superfici, fasce di rispetto, dimensionamenti e accorgimenti tecnici dovranno essere opportunamente verificati e definiti in sede di progettazione anche in funzione delle norme in materia di impianti sportivi.

Si ribadisce la necessità di prevedere una opportuna perimetrazione dell'area nonché degli accessi in ordine alle esigenze definite al par 3.1.

• **Fabbricato n. 2 – Bouvette, spogliatoi e colonia estiva**

Nella riformulazione d'uso il fabbricato n. 2, che consta di due piani, sarà annesso all'Area Sportiva/Ricreativa (in precedenza impiegato per uffici/alloggi, destinazioni che saranno trasferite nel Fabbricato n.20), potrà adattarsi ragionevolmente ad ospitare una bouvette e spogliatoi a servizio dei campi sportivi e la colonia estiva, con gli opportuni locali tecnici e servizi igienici annessi.

La tipologia degli interventi previsti è "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Piscina da 25 mt. e spogliatoi**

A livello di concept architettonico, l'edificio di nuova realizzazione contenente la piscina (46/a) dovrebbe dotarsi di una copertura rettangolare di circa mq 4.000,00, un terzo della quale priva di tamponature verticali ed in grado quindi di funzionare come grande portico di accesso al fabbricato e, al contempo, elemento "filtro" attiguo al previsto piazzale pedonale. La struttura sarà realizzata con strutture prefabbricate presumibilmente in acciaio, modulabili e ampliabili all'occorrenza.

La vasca ipotizzata è del tipo 25 metri con n.6 corsie ed eventuale seconda vasca; le caratteristiche dovranno offrire versatilità di impiego, dalle attività natatorie "classiche", alla subacquea, pallanuoto e corsi di salvamento. I prospetti laterali del fabbricato saranno realizzati con vetrate scorrevoli al fine di sfruttare al massimo l'illuminazione naturale e consentire la ventilazione naturale all'interno dei locali. Tutti gli ambienti dovranno essere opportunamente climatizzati, in grado di assicurare adeguate condizioni igienico-sanitarie e di comfort interno, nonché serviti dei dispositivi di sicurezza, antincendio e rilevazione fumi come previsto dalla normativa vigente in materia. Il sistema di illuminazione principale potrà essere garantito anche da fari/proiettori opportunamente ancorati alla struttura portante e in grado di illuminare uniformemente soprattutto l'area della vasca con accorgimenti tecnici/tecnologici in grado di ridurre sensibilmente il fenomeno dell'abbagliamento. Per quanto attiene ai criteri dell'acustica, sarà necessario assicurare un livello sonoro adeguato, eliminare/ridurre a livelli accettabili i rumori disturbanti e garantire tempi di riverberazione accettabili. Su un lato lungo sarà collocata una tribuna realizzata con elementi prefabbricati provvista di sedute del tipo a poltroncina senza schienale montate su apposito supporto e servite da scale di accesso distanziate tra loro da massimo dieci sedute. Al fine di garantire il corretto deflusso degli spettatori, si dovranno predisporre aperture in numero e dimensioni opportuni e rispondenti ai requisiti di sicurezza. All'interno del fabbricato saranno posizionati degli uffici (es.: segreteria, sala medica), una palestra e dei locali di supporto utili al corretto utilizzo della piscina; gli spazi saranno opportunamente dimensionati e in numero idoneo a soddisfare la richiesta. Per quanto concerne

la presenza dei blocchi servizi igienici/spogliatoi, si prevede la realizzazione di più blocchi ad uso piscina/attività interne (differenziando la distribuzione e le dimensioni degli spazi a seconda delle utenze: sportivi, istruttori/giudici di gara, gestori, spettatori/pubblico) e di un ulteriore blocco a servizio delle attività sportive esterne (campi polifunzionali e paddle), questo ultimo da inserire sempre all'interno dell'edificio in oggetto ma dotato di accessi esterni diretti, indipendenti dalla struttura.

Particolare cura si dovrà riporre nella scelta delle pavimentazioni e specialmente di quelle antiscivolo a bassa igroscopicità, da impiegarsi prioritariamente nelle aree circostanti la vasca nonché in zone filtro (docce/vaschette igieniche), locali spogliatoi, servizi igienici e nei passaggi/corridoi di comunicazione tra questi spazi.

La scelta e l'eventuale inserimento di trampolini dovrà essere attentamente valutata soprattutto nella necessità di mantenere costante un alto livello di sicurezza delle persone/usufruttori.

Al fine dell'efficientamento energetico, la copertura del fabbricato piscina potrebbe alloggiare degli impianti fotovoltaici in autoconsumo, nel caso in cui la relativa installazione sarà ritenuta fattibile.

- **Pizzeria**

L'edificio per la pizzeria (n.46/b), di nuova realizzazione e di modeste dimensioni (ca. mq 250,00), sarà posizionato nelle immediate vicinanze della piscina coperta e dei campi sportivi, contribuirà a rendere attivo il piazzale dell'area sportivo-ricreativa e sarà composto almeno da un ingresso attrezzato, una sala coperta, una cucina, servizi igienici, locali tecnici/scorte.

- **Campi sportivi polivalenti**

E' prevista la realizzazione di n.3 campi polivalenti (46/c) per le seguenti discipline sportive: calcio a 5, pallacanestro, pallavolo, tennis.

Le dimensioni dei campi dovranno rispondere agli ingombri previsti per ciascuna disciplina sportiva suddetta, ossia mt 38x18 per calcio a 5, mt 32x19 per pallacanestro/pallavolo, mt 27x14 per tennis. La base dei campi sarà realizzata in conglomerato cementizio armato opportunamente colato al fine di realizzare la pendenza adeguata per convogliare le acque meteoriche nelle apposite canalette poste ai bordi del perimetro. Il manto esterno, per maggiore elasticità e

resistenza agli agenti atmosferici, sarà realizzato con resina acrilica ovvero con materiali idonei a consentire la pratica delle discipline sportive previste.

La recinzione perimetrale sarà costituita da una rete in polietilene sorretta da pali in acciaio, di diametro e spessore adeguato, posti ad una distanza di cm 200, per un'altezza di 600 cm.

- **Campi paddle**

E' prevista la realizzazione di due campi regolamentare di paddle (n.46/d) ciascuno di mt 10,00x20,00. Alla base si avrà una soletta in cemento armato alla quale saranno vincolati i montanti per il sostegno della recinzione. I profili del portale risultano tra di loro saldati, mentre i vari portali sono uniti tra di loro mediante bulloni. A completamento della struttura saranno utilizzate lastre vetrate temperate, di spessore variabile tra i 10,00 ed i 12,00 mm, presenti lungo tutti e due i lati più corti del campo e per i primi 4,00 m lungo i due lati lunghi, aventi altezze diverse e variabili tra i 2,00 e i 3,00 m. Le altre porzioni di campo saranno invece completate con una rete elettrosaldata ondulata di maglie di dimensioni 50,00 x 50,00 mm.

3.6 Area Logistica

Tenuto conto delle particolari dimensioni della caserma, della morfologia, nonché delle diverse esigenze in capo agli Enti utenti, l'Area Logistica – già distribuita pressoché uniformemente nell'ambito del sedime – si svilupperà, potenziandosi, in ulteriori aree tali da permettere anche la necessaria rispondenza in ordine alle normative vigenti, ivi comprese quelle in materia di sicurezza sul posto di lavoro. In particolare, l'area è contraddistinta dai manufatti di seguito indicati:

- **Magazzino n.8/B**

E' un magazzino del 17° RAV ubicato al P.T. del Fabbricato n.8. Presenta una superficie complessiva lorda di mq 1.330,00, sono previsti interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Magazzino n.9**

E' un magazzino del RCST ubicato al P.T. del Fabbricato n.9. Presenta una superficie complessiva lorda di mq 1.130,00, sono previsti interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Magazzino n.10**

E' un magazzino del 17° RAV ubicato al P.T. del Fabbricato n.10. Presenta una superficie lorda rispettivamente di mq 3.755,00 e sono previsti interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Cucina e refettori**

Il Fabbricato cucina e refettori (n.12) ad unico piano, è inserito ad ovest della zona alloggiativa caratterizzata dai fabbricati n. 24, 25, 26; l'edificio consta di tre refettori e presenta una superficie lorda complessiva di circa mq 5.280,00.

- **Infermeria**

Il Fabbricato n.16 ospita i locali Infermeria al P.T ,1° Piano e 2° Piano (questo ultimo in precedenza alloggi) con una superficie complessiva lorda di mq 4.500,00. Sono previsti interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Centrale idrica vasca di raccolta - Centrale idrica vasca antincendio**

Le due Centrali (n.17 e n.18) sono ubicate ad est della caserma nei pressi dell'Officina leggera n.20/c, per esse sono previsti interventi di "manutenzione straordinaria".

- **Hangar (magazzino) n.20/b**

L'Hangar - magazzino n.20/b è ubicato in area sud-est del sedime, nei pressi dell'ingresso principale. Consta di un piano destinato al commissariato del RCST con una superficie complessiva lorda di mq 1.848,00. Gli interventi sono già previsti in P.I.S..

- **Officina leggera e tettoia**

L'Officina leggera n.20/c e le tettoie mezzi in riparazione 20/d e 20 d/1 sono ubicati ad est del sedime. La 20/c consta di un piano con una superficie complessiva lorda di circa mq 1.805,00, mentre la 20/d ha una superficie di mq 1.655,00 e la 20 d/1 di mq 1.125,00. Per il fabbricato 20/c gli interventi sono già previsti in P.I.S.

Per la tettoia n.20/d sono previsti interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Centro vestizione**

Il Centro vestizione n.21 ad unico piano, è inserito a sud della caserma , consta di tre volumi con una superficie lorda complessiva di circa mq 1.110,00. Si distinguono i seguenti volumi:

- 21/a Ufficio e magazzino radio P.T. mq 500,00, 1°Piano 505,00;
- 21/b Magazzino e uffici P.T. mq 535,00, 1°Piano 535,00;
- 21/d Magazzini plotone infrastrutture piano unico di mq 395,00;
- 21/e Magazzini sarto e calzolaio piano unico di mq 395,00.

Sono previsti interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Fabbricato n.23**

Il Fabbricato è occupato dalla Centrale Termica a vapore (n.23), consta di un piano avente una superficie complessiva lorda di mq 235,00. E' previsto un cambio di destinazione d'uso in magazzini per mezzo di interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Fabbricati n. 24 – 25**

I Fabbricati n.24 e n.25 sono di tipo alloggiativo salvo i piani terra che presentano un uso a magazzini per il 17° RAV con superfici rispettivamente di mq 320,00 (P.T. Fabbricato n.24) e mq 275,00 (P.T. Fabbricato n.25).

Sono previsti interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Riservetta munizioni**

La riservetta munizioni n.30 si sviluppa su un piano, l'area di sedime individuata coincide con quella attuale, salvo adeguamenti. Essa presenta una superficie lorda di ca. mq 2.000,00, ad esclusione delle fasce di rispetto utili ad assicurare un maggiore grado di sicurezza. Sono previste delle modellazioni del terreno compatibili alla destinazione d'uso.

La tipologia di intervento è del tipo "adeguamento/ampliamento" con inserimento di un nuovo modulo con una superficie totale di ca. mq 50,00, oltre ai due già esistenti. L'esigenza è già presente in P.I.S. per quanto riguarda la riqualificazione dell'esistente.

- **Magazzino n.32**

Il Magazzino n. 32 è ubicato in un'area del sedime posta ad ovest, nei pressi del poligono di tiro in galleria. Consta di un piano ad uso magazzino commissariato del RCST, servizi igienici e uffici, con una superficie complessiva lorda di circa mq 850,00. Sono previsti interventi di "manutenzione straordinaria" con adeguamento diffuso delle componenti strutturali, impiantistiche ed edilizie, anche in funzione della ottimizzazione in termini di prestazioni energetiche.

- **Depuratore e locali termici**

Per il depuratore di "Area logistica" (n.33) avente una superficie di circa mq 1.490,00, sono previsti interventi di inertizzazione. Parimenti, è programmata la realizzazione in "nuova costruzione" di locali tecnici (n.56) per le nuove dotazioni impiantistiche a rete della caserma.

- **Isola ecologica**

In una zona posta a nord-ovest del compendio, è prevista la realizzazione di una nuova isola ecologica (n.44) capace di rispondere alle esigenze in termini di razionalità, capienza, efficienza. L'area attrezzata dovrà favorire e garantire il corretto supporto al ciclo dello smaltimento dei rifiuti – anche dal punto di vista della tutela dell'ambiente – e quindi al complesso delle attività di settore (conferimento, raccolta, spazzamento, cernita, trasporto, trattamenti intermedio e finale).

Il progetto contempla la realizzazione di un piazzale centrale allacciato alla viabilità interna provvisto di aree dotate di compartimentazioni resistenti presumibilmente in cls; dette ripartizioni saranno utili alla corretta differenziazione dei rifiuti e al necessario contenimento. A parziale copertura del sito, è prevista la realizzazione di una adeguata tettoia ad elementi prefabbricati, posta a non meno di mt 4,00 dal piano medio di calpestio (quote comunque da valutare e verificare in funzione dei mezzi e delle reali condizioni del sito).

La superficie pavimentabile dovrà essere resistente all'usura e ai carichi previsti, leggermente rialzata rispetto al piano stradale esterno. Una recinzione perimetrale leggera dovrà cingere l'isola ecologica, sarà provvista di aperture pedonali e carrabili tali da consentire l'accesso esclusivo al personale e ai mezzi autorizzati.

Si dovranno, infine, predisporre tutti gli impianti necessari alla particolare destinazione d'uso quali, ad esempio, impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza, impianto elettrico, di terra, illuminazione esterna.

- **Armerie**

In forma generale, le armerie debbono garantire – per ubicazione, struttura, dispositivi – sicurezza e funzionalità. Inoltre, gli spazi devono rispettare i seguenti requisiti:

- locali isolati, asciutti ed areati;
- ubicazione tale da facilitare la sorveglianza esterna ed interna;
- struttura di adeguata robustezza;
- mezzi di chiusura rispondenti alle attuali normative di settore;
- collegamento a mezzo telefono o suoneria per le chiamate di emergenza dall'interno dei locali;
- impianto automatico di allarme antifurto;
- illuminazione elettrica permanente.

Nello specifico, l'armeria a servizio del 17° RAV (n.28) già realizzata di mq 460,00, posta nord-ovest del compendio militare, sarà soggetta ad interventi del tipo "manutenzione straordinaria"; è inoltre prevista la realizzazione di una nuova armeria (n.45) a servizio del RCST "Acqui", posizionata in continuità con quella già realizzata, di superficie pari a ca. mq 460,00. La zona dovrà risultare essere ben servita dalla viabilità interna di caserma e dovrà dotarsi degli migliori soluzioni tecniche e tecnologie in funzione del mantenimento della sicurezza intesa nella accezione più estesa.

- **Autorimesse**

Oltre alle tettoie già esistenti, da destinare al ricovero dei mezzi in riparazione (n.20/d, n.20/d1), è prevista la realizzazione delle seguenti strutture di "nuova costruzione":

- n.4 autorimesse a servizio del RCST (n. 47), poste in un piazzale riconfigurato in zona sud-est della caserma, ed aventi ciascuna forma rettangolare con una superficie cadauna di mq 1.152,00 e un volume VxP di mc 6.912,00 (complessivi mq 4.608,00 e volume VxP di mc 27.648,00);
- n. 2 autorimesse a servizio del 17°RAV (n. 49), poste in un piazzale all'interno del quale sono previsti anche gli interventi dei nuovi Piano lavaggio, Area raccolta olii esausti, DEPOCEL. Le autorimesse, di forma rettangolare con una superficie cadauna di mq 864 e un volume VxP di mc 5.184,00, (complessivi mq 1.728,00 e volume VxP di mc 10.368,00).

Le sopracitate autorimesse hanno lo scopo di ricoverare tutti i mezzi in uso agli EDRC utenti (si è preso a riferimento il numero maggiore tra la dotazione organica ed il carico riportato nel quadro esigenziale) ed il dimensionamento è frutto della superficie di ingombro degli stessi, incrementata del 40% per tenere conto degli spazi di manovra.

Al fine dell'efficientamento energetico, le coperture delle autorimesse potrebbero alloggiare degli impianti fotovoltaici in autoconsumo, nel caso in cui la relativa installazione sarà ritenuta fattibile. Le autorimesse dotate di aperture sui lati lunghi, dovranno essere progettate ipotizzando una suddivisione in spazi dedicati a gruppi omogenei di mezzi e veicoli secondo le esigenze della utenza, con una attenta valutazione riferita anche ai percorsi di accesso e agli spazi di manovra esterni atti a garantire il corretto utilizzo delle strutture. Attualmente l'altezza massima prevista delle coperture è di ca. 6,00 mt (comunque da valutare in funzione dei mezzi).

Per quanto concerne la pavimentazione dell'area di ricovero dei mezzi e degli spazi esterni, essa dovrà essere resistente all'usura e ai carichi previsti, nonché antipolvere. Le pavimentazioni saranno del tipo industriali e/o flessibili, a seconda della tipologia dei mezzi (tattici/commerciali), comunque da analizzare dettagliatamente in fase di progettazione.

- **Magazzini**

E' prevista la realizzazione n. 2 Magazzini (n.48/a per RCST e 48/b per 17°RAV) all'interno di un piazzale sito in una zona centrale della caserma, con una disposizione nord-sud dei lati lunghi, ampi circa 600 mq.

La superficie totale coperta è di circa mq 1.200,00 e una volumetria di circa mc 6.000,00.

La struttura portante sarà integralmente realizzata con elementi prefabbricati in grado di garantire adeguate luci di campata e una ottima fruibilità degli spazi oltre ad assicurare costi di gestione bassi in termini di manutenzione.

Fatte salve le necessarie indagini tecniche e le relative scelte progettuali, le fondazioni saranno verosimilmente a plinti in cls gettati in opera, collegati tra loro da una maglia di travi a "T" rovescio.

Le strutture di tamponatura esterna saranno realizzate con pannelli in c.a.v. prefabbricato, di spessore adeguato, a taglio termico, isolati termicamente secondo i requisiti di legge; i pannelli dovranno essere fissati alla struttura portante mediante staffe, ganci e ancoraggi in acciaio.

Le partizioni interne saranno realizzate in muratura con blocchi tradizionali in laterizio e/o in cls di argilla espansa e/o con pannelli in c.a prefabbricati alleggeriti. Il progettista avrà cura di scegliere la tipologia di partizione interna ritenuta più idonea alle condizioni locali, in ragione anche di una maggiore omogeneità strutturale e rapidità realizzativa. Le opportune scelte dovranno essere effettuate anche in funzione dei requisiti di resistenza al fuoco, isolamento termico, isolamento acustico, resistenza meccanica.

I portoni di accesso ai locali magazzino saranno di tipo industriale con apertura a libro portato lateralmente, senza guida a terra, ad impacco laterale, costituito da ante disposte verticalmente, di dimensioni variabili, collegate tra loro tramite cerniere e sigillate tra anta e anta con guarnizioni antinfortunistiche, di tenuta, in gomma EPDM dimensionati a norma antinfortunistica. Lo scorrimento delle ante avverrà tramite carrelli a tre ruote in acciaio, rivestite in nylon, dotati di cuscinetti a sfere. La struttura autoportante sarà composta dalla guida superiore e dalle piantane

lateralali in estruso di alluminio, complete di guarnizioni di tenuta. I pannelli costituenti le ante del portone dovranno avere spessore minimo di 50 mm, composti da doppia lamiera con interposto un isolante poliuretanico. I portoni dovranno essere corredati di porta pedonale dotata di maniglione antipanico e oblò.

Le finestre saranno disposte in alto, di tipo nastriforme, in modo da assicurare la massima disponibilità di superficie opaca, dotate di griglie esterne antintrusione per garantire una maggiore sicurezza dei locali.

Le caratteristiche della pavimentazione industriale, soprattutto la sua planarità e complanarità con le aree limitrofe, condizioneranno in maniera determinante il grado di funzionamento e l'efficienza di ciascun magazzino; lo strato portante e la soletta di base dovranno essere dimensionati in modo tale che in presenza di carichi non vengano superate le tolleranze ammissibili.

L'orizzontalità del pavimento è necessaria a garantire che il carrello e lo scaffale abbiano lo stesso piano di riferimento e che la verticalità degli scaffali sia ottenibile limitando l'uso di spessoramenti sotto le piastre di base.

L'impiego della pavimentazione di tipo flessibile è previsto per i piazzali di manovra per il carico/scarico materiali. Infatti le pavimentazioni flessibili, rispetto a quelle rigide, in ragione dei materiali che le costituiscono, hanno un comportamento meccanico di tipo elastico che nel tempo producono effetti di tipo plastico-viscoso.

Nei locali Magazzini si dovranno prevedere delle scaffalature idonee a stoccare tutte le tipologie di materiali previsti.

Tutti i locali (locale magazzino, uffici, archivi, camerini prova, servizi igienici) dovranno essere serviti almeno dai seguenti impianti:

- impianto elettrico;
- impianto di illuminazione;
- impianto di illuminazione di emergenza/sicurezza;
- idrico/sanitario;
- estintori.

Al fine dell'efficientamento energetico, le coperture dei magazzini potrebbero alloggiare degli impianti fotovoltaici in autoconsumo, nel caso in cui la relativa installazione sarà ritenuta fattibile.

• **Piano lavaggio**

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo piano lavaggio (n.50) avente una superficie di ca. mq 460,00 da inserire su un'area posta ad ovest, nei pressi del nuovo DEPOCEL e Area raccolta olii esausti.

Il progetto contempla almeno le seguenti destinazioni d'uso: locale tecnico e impianti di lavaggio. La portata del piano lavaggio dovrà rispondere alle esigenze di caserma.

Si dovranno inoltre prevedere i seguenti lavori e forniture:

- realizzazione di sopraelevazione rispetto al piano di campagna in cls armato (resistente ai carichi eccezionali) e conseguente posa di griglia per la raccolta delle acque reflue;
- fornitura e installazione di almeno n.2 colonnine, complete di accessori e scale a ponte per la pulizia dei mezzi;
- fornitura ed installazione di un box realizzato con materiali idonei all'uso esterno per il deposito degli impianti mobili e attrezzature generiche utili ai fini dell'attività di lavaggio;
- realizzazione degli impianti elettrico e idrico con opere di allaccio alla rete principale;
- fornitura e installazione di un idoneo impianto di trattamento dei reflui e necessaria connessione alla rete di smaltimento.

• **DEPOCEL e Area raccolta olii esausti**

Il nuovo deposito carburanti e lubrificanti – DEPOCEL (n.51) si sviluppa su n.1 piano con una superficie lorda di ca. mq 500,00, in posizione sud-ovest rispetto al sedime della caserma, nei pressi del nuovo piano di lavaggio e dell'area raccolta olii esausti.

Il progetto contempla almeno le seguenti opere: un piazzale recintato idoneo in relazione alla tipologia ed al traffico degli automezzi; un fabbricato contenente un ufficio e dei servizi per gli addetti al deposito, una tettoia per la raccolta olii esausti (n.52) di circa mq.100; un locale per le attrezzature e le dotazioni del deposito; un numero di serbatoi interrati in relazione alle esigenze ed al tipo di reparto; impianti di rifornimento; una tettoia a protezione dei distributori automatici di carburante. La tipologia degli interventi previsti è "nuova costruzione".

3.7 Demolizioni e rimozioni

L'intervento prevede la demolizione di alcuni fabbricati, pertanto dovranno essere rimosse tutte le strutture permanenti e provvisorie non rientranti nell'ipotesi progettuale della riconfigurata

installazione militare. Al contempo, si dovranno prevedere le necessarie indagini preliminari utili alla definizione dei materiali costruttivi per il successivo conferimento a discarica.

Laddove applicabile, la demolizione dei fabbricati dovrà consentire il perseguimento del meccanismo di incentivazione Conto Termico per le Pubbliche Amministrazioni, disciplinato dal DM 16 febbraio 2016 ed erogato dal Gestore dei Servizi Energetici per interventi di efficienza energetica e produzione di energia termica da fonti rinnovabili. Inoltre, si precisa che nell'ambito della rimozione delle vetuste pavimentazioni stradali e della demolizione dei fabbricati, dovranno essere previsti i necessari test per la caratterizzazione dei materiali, al fine di poterne classificare correttamente lo smaltimento.

Sarà inoltre necessario acquisire i necessari pareri/nulla osta della Soprintendenza e dell'Agenzia del Demanio, salvo altri.

Sulla base dell'ipotesi progettuale sopra descritta, si prevedono le seguenti categorie di intervento con relativa bonifica dei siti:

- rimozione CAGSM 17°RAV (n. 36/a) in disuso;
- rimozione CAGSM RCST (n. 36/b) in disuso;
- rimozione tribune metalliche (n. 37)
- rimozione linea SAST (n. 38) in disuso;
- rimozione torri di ardimento (n. 39);
- demolizione campi sportivi in disuso (n. 13);
- demolizione fabbricato denominato "fattoria" in disuso (n. 20/e);
- demolizione/rimozione zona raccolta rifiuti (n. 27).

Per quanto concerne il vecchio DEPOCEL (n.20/a), si fa presente che è prevista la sua inertizzazione fermo restando la necessità di mantenere il sistema fotovoltaico; ne deriva che nelle successive fasi di indagini tecniche e progettazione si dovranno adottare misure atte a rispondere alle esigenze sopra citate.

3.8 Opere a rete e di urbanizzazione

In ultimo, si rappresenta che l'ipotesi progettuale prevede altresì l'adeguamento di tutte le rete impiantistiche della caserma e delle opere di urbanizzazione, motivo per il quale è stato previsto il locale n.56. In particolare, alla luce della razionalizzazione del sedime, dovranno essere oggetto di intervento:

-
- rete antincendio;
 - rete fognaria, regolarizzando l'attuale punto di immissione nella rete comunale;
 - rete gas;
 - rete idrica;
 - rete elettrica, comprensiva delle cabine elettriche di trasformazione;
 - video sorveglianza perimetrale;
 - illuminazione perimetrale ed interna;
 - recinzione perimetrale e accessi;
 - marciapiedi, cordoli, aiuole;
 - pavimentazioni stradali, segnaletica e parcheggi;
 - aree verdi e isole ecologiche.

4 CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE

Nei paragrafi successivi verranno descritti i requisiti prestazionali da rispettare per le opere, considerando gli obiettivi da perseguire attraverso opportune soluzioni progettuali.

4.1 Obiettivi

In forma generale, si elencano, classificati, gli *obiettivi* da perseguire in sede di progettuale.

Obiettivi funzionali

- razionalità e semplicità per quanto concerne l'utilizzo degli spazi;
- chiarezza e fruibilità nella identificazione delle funzioni e dei percorsi interni ed esterni;
- funzionalità ed ergonomia dei locali;
- ottimizzazione della gestione degli immobili, mirando a prestazioni che consentano di ottenere ridotti consumi energetici e riduzione dei costi della manutenzione anche attraverso la "gestione in qualità" delle attività;
- affidabilità elevata per quanto concerne la continuità e l'omogeneità dei servizi, il ciclo di vita medio di tutti i componenti.

Obiettivi estetici

- integrazione e minimo impatto possibile nel contesto ambientale esistente;

-
- utilizzo di materiali e tecnologie costruttive di moderna concezione, preferibilmente sistemi a secco prefabbricati, fermo restando il rispetto degli eventuali vincoli normativi e/o prescrizioni;
 - utilizzo di materiali e soluzioni architettoniche in grado di trasmettere, anche visivamente, i concetti propri della sostenibilità ambientale;
 - utilizzo di materiali e finiture per ottenere il massimo contenimento delle dispersioni energetiche e quindi il minimo consumo per la climatizzazione, mirando ad ottenere un edificio passivo;
 - sfruttamento prioritario della luce naturale, negli spazi in cui l'illuminamento è necessario e/o previsto;
 - utilizzo di materiali e finiture aventi basse necessità di manutenzione.

Obiettivi relativi alla sicurezza e al rispetto normativo

- sicurezza strutturale, intesa come resistenza ai carichi verticali, orizzontali e alle azioni sismiche;
- sicurezza/prevenzione antincendio e gestione delle emergenze;
- sicurezza nella fruizione degli spazi, intesa come progettazione delle caratteristiche dimensionali e materiche;
- sicurezza igienico-sanitaria, intesa come rispetto del regolamento di igiene e di sanità pubblica comunale, dei requisiti cogenti nazionali e regionali, e di ulteriori prescrizioni e accorgimenti di buona prassi;
- sicurezza esterna all'edificio, intesa come studio dei percorsi volti a garantire la sicurezza dei fruitori in entrata ed in uscita dal fabbricato;
- sicurezza da effrazioni ed atti vandalici, intesa come presenza di sistemi di videosorveglianza, di rilevazione delle intrusioni e controllo degli accessi;
- sicurezza impiantistica, intesa come realizzazione degli impianti secondo le norme tecniche di riferimento ponendo particolare attenzione alle esigenze dell'utilizzatore finale;
- sicurezza dei materiali, attraverso una accorta scelta di prodotti in grado di rispettare i criteri prestazionali riconosciuti a livello europeo (marcatura CE), nonché le normative inerenti la tutela della salute.

Obiettivi relativi alla dotazione tecnologica

- presenza di dotazione impiantistica di base;

-
- telecontrollo e telegestione degli impianti;
 - illuminazione a basso consumo energetico mediante l'impiego di tecnologie LED in grado di garantire il rispetto dei livelli di illuminamento, riflessione, abbagliamento e uniformità previsti dalle norme per le singole destinazioni d'uso;
 - sistemi di produzione dell'energia termica necessaria per la climatizzazione (invernale ed estiva), incentivando il binomio fonti rinnovabili-prestazioni intrinseche dell'involucro edilizio, al fine di ottenere un edificio passivo dal punto di vista energetico;
 - utilizzo di tecnologie di climatizzazione e ricambio d'aria ad alta efficienza che permettano un adeguato controllo dei parametri termo-igrometrici e di qualità dell'aria, sfruttando l'energia proveniente da fonti rinnovabili;
 - presenza di copertura wifi e di rete dati fissa per le postazioni di lavoro e all'interno delle strutture;
 - illuminazione esterna con comandi crepuscolari e sensori di movimento;
 - sistemi di rilevazione incendi e di spegnimento automatici;
 - sistema idrico acqua sanitaria e di scarico;
 - presenza di un congruo numero di impianti di sollevamento per persone e cose;
 - adeguata presenza di punti di forza motrice;
 - illuminazione di emergenza e sicurezza;
 - impianto di protezione dalle scariche atmosferiche;
 - utilizzo di sistemi di controllo degli accessi mediante badge o rilevatori di prossimità;
 - sistemi di rilevazione delle presenze;
 - sistemi di videosorveglianza tramite IP;
 - sistemi di controllo della chiusura e dell'apertura degli infissi e delle schermature solari;
 - controllo remoto illuminazione di emergenza e sicurezza;
 - presenza di gruppi di continuità per salvaguardare la strumentazione;
 - sistemi di produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili, mirando all'autonomia energetica.

Laddove fattibile e applicabile, sarà opportuno prevedere una "interconnessione" dei sistemi tecnologici secondo un processo di tipo "multi-obiettivo" capace di promuovere i principi di resilienza, intesa come componente dinamica (rispetto alla progettazione tradizionale) orientata allo sviluppo di materiali biodinamici e adattivi.

4.2 Standardizzazione

Sulla scorta delle esperienze pregresse in ambito infrastrutturale, la Forza Armata sta portando avanti un approccio proteso verso la standardizzazione in materia di ingegneria e architettura militare.

In forma sintetica, l'approccio prevede l'introduzione di elementi infrastrutturali "standard" aventi ciascuno una determinata tipologia edilizia e dei requisiti prestazionali replicabili in tutte le basi militari.

Nell'ottica di poter fornire validi strumenti di indirizzo e orientamento, sono stati predisposti degli approcci di riferimento per alcune tipologie infrastrutturali che di seguito si elencano:

- analisi e raffronti con progettazioni eseguite da Organi tecnici di Forza Armata nell'ambito di interventi di ristrutturazione e ammodernamento delle infrastrutture militari;
- analisi delle dotazioni organiche dei vari EDRC;
- comparazioni tra quanto di specifico interesse per le costruzioni militari e i vincoli/criteri imposti dalle normative tecniche in tema di edilizia civile;
- analisi statistiche sulla composizione e sulle esigenze alloggiative e di benessere del personale;
- dati provenienti dalla letteratura tecnica e dalla esperienza diretta.

In termini generali, le soluzioni progettuali dei singoli elementi infrastrutturali devono essere caratterizzate dai seguenti standard di riferimento:

- durabilità;
- modularità;
- prefabbricazione;
- facilità di ispezione degli impianti e delle componenti edilizie;
- basso impatto ambientale e risparmio energetico.

Si ritiene opportuno precisare che gli standard di riferimento elaborati dalla Forza Armata vanno intesi nella accezione di strumenti dinamici, flessibili e modificabili in funzione delle diversificate esigenze legate alle peculiarità dei singoli reparti. L'obiettivo è quello di definire, per ogni elemento infrastrutturale, una componente elementare in grado di essere replicata "*n-volte*" in base alle precipue necessità, con possibilità teorica di generare illimitate configurazioni. La componente elementare dovrà garantire funzionalità spaziale, facilità costruttiva e attuazione del principio di economicità.

Per quanto di attinenza alla caserma "Salomone" di Capua, il riferimento agli standard sopra citati sarà particolarmente ravvisabile nella progettazione attinente i nuovi fabbricati logistici (vds. anche tavole grafiche).

4.3 Criteri Ambientali Minimi

L'intervento deve rispettare i cd. Criteri Ambientali Minimi (CAM) definiti dal Piano di Azione Nazionale sulla gestione del Green Public Procurement (PAN – GPP), ovvero nel *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della Pubblica Amministrazione*, adottati con Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare quali strumenti da recepire nell'ambito delle diverse fasi del processo di acquisto. Detto approccio è volto ad individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il migliore servizio sotto il profilo ambientale, tenuto conto anche della disponibilità di mercato.

L'efficacia dei CAM è assicurata dalla Legge 221/2015 art. 18 e dal D.Lgs. 50/2016 cd "Codice degli Appalti" (così come modificato dal D.Lgs. 56/2017), art. 34 recante "*Criteri di sostenibilità energetica e ambientale*" che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti. In particolare, per ciò che attiene il settore edile, si cita il D.M. 11 ottobre 2017 recante "*Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*".

Per quanto sopra esposto, l'utilizzazione dei CAM consente alla Stazione Appaltante di ridurre sensibilmente gli impatti ambientali degli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici in un'ottica di ciclo di vita.

4.4 Efficientamento energetico

L'approccio energetico-ambientale da perseguire nell'ambito delle attività di progettazione dovrà essere improntato su criteri di sostenibilità ambientale, efficienza energetica e riduzione delle emissioni di CO₂. L'obiettivo è quello di ottenere un ecosistema antropizzato il più possibile autosufficiente secondo l'approccio NZEB e, come già accennato, a ridotto impatto sull'ambiente. Le caratteristiche costruttive e funzionali adottate, dovranno pertanto garantire il contenimento dei consumi energetici ed idrici nonché sostenere in via prioritaria l'impiego delle fonti rinnovabili e di materiali ecocompatibili. Inoltre, sarà necessario adottare criteri in grado di assicurare le riduzioni dei rifiuti, del consumo di suolo e delle emissioni inquinanti o clima alteranti.

Le valutazioni progettuali dovranno riguardare anche la sostenibilità ambientale degli spazi esterni mediante controllo della temperatura superficiale e dei flussi d'aria, dell'inquinamento acustico, luminoso, atmosferico, elettromagnetico, del suolo, delle acque, della capacità drenante delle superfici calpestabili.

Ove previsto, dovranno essere utilizzate soluzioni tecniche atte a valorizzare e introdurre elementi di architettura bioclimatica come, ad esempio, i sistemi di captazione e trattamento delle acque reflue e/o meteorologiche finalizzati al riuso delle risorse.

Il comprensorio dovrà essere dotato di un sistema di gestione dell'energia sviluppato e implementato secondo la norma UNI CEI EN ISO 50001 "Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso". Il sistema di Energy Management dovrà essere integrato con il controllo della smart grid in modo da fornire all'Energy Manager adeguati strumenti di monitoraggio e gestione utili a garantire requisiti di efficienza (rete elettrica, fonti energetiche, gruppi elettrogeni e UPS) anche in condizioni di particolari criticità.

Fatte salve eventuali esclusioni e/o limitazioni, per quanto attiene agli edifici di nuova costruzione nell'ambito della pubblica amministrazione, sarà ritenuta prioritaria l'introduzione di scelte progettuali veicolate dalla gestione digitale assistita (*Building Information Modeling - BIM*), metodo in grado di facilitare l'accesso a forme di incentivazione e finanziamento previste dalle normative vigenti.

Il processo di progettazione integrata e progressivamente ottimizzata, dovrà quindi recepire i principi e i dettami sanciti nella Strategia Energetica della Difesa (SED) e, in particolare, nel Documento di Indirizzo Strategico e Programmatico (DISP) del Ministero della Difesa emanato nel luglio 2017 fino alle più recenti direttive.

I sotto-paragrafi che seguono sono da intendersi certamente suscettibili di ulteriori verifiche, aggiornamenti e approfondimenti; essi vanno pertanto intesi come indicazioni introduttive agli specifici servizi di progettazione.

4.4.1 Requisiti generali e certificazioni degli edifici

Le caratteristiche costruttive e funzionali degli edifici dovranno garantire il raggiungimento di elevati requisiti prestazionali in termini di qualità, sicurezza, compatibilità ambientale, efficienza energetica e comfort abitativo.

Sarà dunque necessario fare ricorso a soluzioni tecniche e tecnologiche che prevedano un contenimento dei consumi energetici ed idrici, un ampio utilizzo delle fonti rinnovabili e materiali

ecocompatibili, sostanziali riduzioni in ambito alle emissioni inquinanti o clima alteranti, ai rifiuti e al consumo di suolo.

Le componenti edilizie (involucro) e gli impianti tecnologici degli edifici di nuova realizzazione dovranno rispettare tutti i requisiti previsti dalla normativa vigente per gli edifici ad energia quasi zero (NZEB) come definiti al paragrafo 3.4, Allegato 1 del D.M. del 26/06/2015 e s.m.i., tra cui le prescrizioni indicate ai capitoli 2 e 3 del medesimo documento, nonché il Decreto Interministeriale del 19/06/2017 (PANZEB).

Ne deriva che in ottica di applicazione CAM, si dovranno adottare soluzioni tecniche in grado di valorizzare gli elementi di architettura bioclimatica, introdurre sistemi di recupero/trattamento delle acque reflue e meteoriche, garantire adeguati parametri riferibili alla qualità dell'aria.

Per quanto sopra tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno appartenere almeno alla classe energetica minima "A3" secondo quanto previsto dal D.M. del 26/06/2015 e s.m.i. – "Linee Guida APE", e tendere alla Certificazione LEED (riconosciuta dallo USGBC - *U.S. Green Building Council*).

4.4.2 Approvvigionamento di energia

Al fine di massimizzare la resilienza energetica dell'installazione militare e quindi aumentarne la capacità di reazione ad eventi imprevisti, si dovrà prevedere l'uso diversificato delle fonti di approvvigionamento di energia con integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c) del D.Lgs. 03/03/2011, n.28 s.m.i.

In particolare, la fornitura di energia elettrica da rete nazionale dovrà essere integrata con il contributo dei sistemi di autoproduzione che prevedano l'adozione di sistemi in grado di garantire bassi costi di manutenzione. La capacità di produrre energia elettrica in autonomia al fine di soddisfare i fabbisogni (carichi prioritari in fase di emergenza), dovrà assicurare l'operatività anche in assenza di collegamento con la normale rete elettrica di distribuzione mediante un controllo intelligente delle risorse locali (generatori e carichi) secondo il concetto di smart grid / microgrid.

Nelle normali condizioni operative, la microgrid dovrà essere connessa alla rete di distribuzione e in grado di gestire i flussi di potenza al punto di connessione (massimizzazione della produzione da PV, ricarica delle batterie, peak shaving, energy shifting); in caso di black-out, la microgrid dovrà entrare automaticamente in modalità "isola" (funzione UPS), disconnettere la rete esterna,

mantenere attivi i carichi prioritari mediante la riconfigurazione dei sistemi di generazione interna (PV e energy storage) e attivare, nel contempo, i gruppi elettrogeni di emergenza.

4.4.3 Impianti tecnologici e materiali

Dovranno essere previsti sistemi del tipo Building Management Systems (*BMS*)/Building Automation And Control Systems (*BACS*)/Supervisory Control And Data Acquisition (*SCADA*) per il controllo e la regolazione degli impianti HVAC (riscaldamento, ventilazione, condizionamento dell'aria e refrigerazione) ed elettrici di classe minima B (UNI EN 15232), con protocolli e standard "non di proprietà" con adeguato livello di protezione cibernetica.

Gli impianti di illuminazione interna ed esterna dovranno utilizzare esclusivamente la tecnologia LED ed essere dimmerabili e compatibili con i suddetti sistemi BACS.

I materiali utilizzati dovranno essere a "basso impatto", privilegiando quelli riciclati, riciclabili, di recupero, con un basso bilancio energetico ambientale e di provenienza locale, in armonia con le normative in vigore e i criteri di settore.

4.4.4 Smart Military District

La caserma dovrà perseguire obiettivi di progettualità legati alla cd. "*Smart Military District*". Sarà necessario, ove previsto, implementare una piattaforma infrastrutturale che preveda l'applicazione di paradigmi avanzati di efficientamento e gestione energetica secondo i criteri connessi al binomio *energy-cyber security*, nel rispetto della sostenibilità e della riduzione del foot print ambientale.

Allo scopo di incrementare l'efficienza e la resilienza energetica, le azioni progettuali riferite al comprensorio in parola dovranno prevedere soluzioni avanzate di gestione di rete (*smart grid*) come, ad esempio, l'utilizzo dei sistemi di *accumulo energetico*. Anche l'infrastruttura IT dovrà tener conto dei fabbisogni derivanti dai sistemi di controllo energetico di tipo smart grid per i quali saranno necessari canali di comunicazione veloci (per l'energy metering ed il controllo dei dispositivi) e di macchine server dedicate alle funzioni di supervisione, controllo e storicizzazione dei dati.

In considerazione delle linee guida IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, l'architettura della smart grid dovrà tenere conto dei seguenti principi:

- standardizzazione (chiarezza, stabilità e disponibilità nel tempo);

-
- accessibilità e condivisibilità (tecnologia dell'infrastruttura accessibile, con utilizzo di risorse condivisibili, innovative e concorrenziali);
 - interoperabilità (interfaccia personalizzabile in funzione dell'ubicazione della rete, della specificità applicativa, delle condizioni commerciali);
 - security (protetta da accessi non autorizzati ed implementata con tutte le politiche di sicurezza e di privacy);
 - estendibilità e scalabilità (modularità della rete, priva di vincoli di espandibilità e di integrabilità);
 - gestibilità (controllo e modifica, anche in remoto, della configurazione dei singoli componenti, compresi l'identificazione e l'isolamento dei malfunzionamenti);
 - aggiornamento (idoneità, in tal senso, di software, algoritmi e credenziali di sicurezza);
 - integrità (livelli di performance elevati, capacità di operare in assenza di rete e di memorizzare ed elaborare i dati utili al ripristino delle condizioni di funzionamento nel caso di guasti);
 - facilità d'uso (massimizzare la disponibilità di informazioni e la possibilità di scelta per l'utente, minimizzando le azioni d'interazione).

La rete dovrà poter funzionare sia autonomamente (non connessa alla rete principale, ovvero in "isola"), sia collegata alla rete principale o ad altre micro-reti.

La micro-rete intelligente dovrà poter rispondere alle seguenti esigenze:

- capacità di alternare strategie di controllo del tipo *grid-following* (che insegue la rete) e *grid-forming* (che forma la rete);
- essere dotata di un *Advanced Metering Infrastructure* (apparati di *smart metering*), con dispositivi di interfaccia (separazione per il funzionamento isolato o in parallelo alla rete), di generazione (attivazione/disattivazione dei gruppi di generazione singolarmente) e di una rete di interconnessione veloce.

4.4.5 Mobilità sostenibile

La caserma potrà essere dotata di un *parco veicolare a propulsione elettrica e/o endotermica con carburanti a minori emissioni* rispetto a quelli tradizionali (almeno per i veicoli appartenenti alle categorie M1 ed N1, come da Circolari prot. n. 2979/M368/2003 e n. 1570/M368/2005 della D.G.M.S.T.T.). Potranno prevedersi, inoltre, stazioni di ricarica per i veicoli elettrici (EV) predisposte –tenuto conto dell'avanzamento tecnologico delle batterie– per ricariche di tipo Fast

Charge ed Ultra Fast Charge. Considerata la presenza contemporanea del sistema di controllo per smart grid, i sistemi di ricarica dovranno essere bidirezionali al fine di garantire, in caso di emergenza, la funzionalità V2G – vehicle to grid ossia l'utilizzo provvisorio del parco veicoli come sistema di generazione autonomo in grado di alimentare la rete elettrica.

Dovranno essere opportunamente installate in tutto il comprensorio apposite colonnine di ricarica dotate di prese Tipo 2 e Tipo 3A con accesso controllato (interruttore chiave), nonché bisognerà prevedere l'inserimento di dispositivi per la protezione contro guasti a terra in corrente continua.

4.4.6 Gestione integrata acqua-energia-rifiuti

Dovrà prevedersi un sistema di gestione delle risorse energetiche/idriche e dei rifiuti interno alla caserma che ne garantisca l'utilizzo integrato, efficiente e sostenibile, nel rispetto dei requisiti normativi di tutela ambientale. In particolare, dovrà essere previsto un sistema di raccolta delle acque meteoriche per tutti gli edifici, ivi compresi piazzali e strade. Detta raccolta consentirà, a seguito di opportuni trattamenti, il riutilizzo delle acque allo scopo di irrigazione delle aree verdi e/o per altri usi compatibili alle tecnologie presenti negli edifici. Criteri e tecnologie adottate dovranno rispondere alle normative in vigore.

Tutti gli impianti e macchine alimentati da energia elettrica e/o termica (in particolar modo per la climatizzazione degli ambienti) dovranno essere ottimizzati in funzione della efficienza e del basso consumo energetico.

Per l'illuminazione, ove possibile, dovranno essere previsti sensori di presenza negli ambienti interni e riduttori di flusso luminoso comandati da sensori crepuscolari all'esterno. Su tutti gli edifici, inoltre, dovrà essere implementato un sistema integrato di monitoraggio dei consumi gestito da una sala operativa unica, in grado di parametrizzare i principali dati ivi compresi i consumi al fine di ottenere performance di risparmio energetico ottimizzate.

4.4.7 Sistema di gestione gerarchico e relative implicazioni di sicurezza

I sub-sistemi BMS/BACS/SCADA installati sulle singole infrastrutture dovranno interfacciarsi mediante una piattaforma che consenta l'integrazione, in un unico macro-sistema, del *security management* con gli strumenti ed i processi di monitoraggio ed efficientamento energetico (in linea con i progetti presentati al PNRM 2016 "Sicurezza delle Infrastrutture Energetiche della Difesa - SIED" e "Energy efficiency e Cyber Security delle Infrastrutture Strategiche - NEFERIS").

A tale scopo, il sistema di governo della micro rete intelligente dovrà fondarsi su una struttura gerarchica costituita da un livello locale (almeno uno per ogni sottosistema) ed un livello centrale di "dialogo" tra i vari sottosistemi; inoltre, dovrà essere predisposto in modo tale da poter essere connesso con il sistema di gestione energetica di livello gerarchico superiore (*Energy Management Centre*), secondo quanto previsto nel citato DISP del Ministero della Difesa.

Il sistema deve essere in grado di effettuare la previsione giornaliera dei carichi di energia e programmare opportunamente l'approvvigionamento/produzione/accumulo/distribuzione dell'energia, utilizzando protocolli e standard "non di proprietà".

4.5 Progettazione delle strutture

La progettazione delle strutture riveste un aspetto significativo per le opere strategiche; tale aspetto dovrà quindi essere ampiamente esaminato e risolto per le nuove opere e per i previsti interventi di adeguamento sismico sull'esistente. La caserma "Salomone", essendo stata realizzata dopo il 1994, è possibile escluderla dall'obbligatorietà delle verifiche sismiche, fermo restando quanto previsto dal paragrafo 8.3 della NTC.

I sotto-paragrafi che seguono sono da intendersi certamente suscettibili di ulteriori verifiche, aggiornamenti e approfondimenti in sede progettuale; essi vanno pertanto intesi come indicazioni introduttive agli specifici servizi di progettazione.

4.5.1 Valutazione dell'azione sismica

Si farà riferimento alla classificazione sismica allegata al D.M. 17 gennaio 2018 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" (di seguito NTC) e s.m.i.. Le strutture da realizzare, essendo catalogate come strategiche, avranno una vita nominale ≥ 100 anni e classe d'uso IV.

Il calcolo della struttura dovrà essere eseguito con il metodo degli stati limite considerando il corretto fattore di struttura in base alla tipologia costruttiva, con procedimento di calcolo automatico e verifiche specifiche condotte manualmente.

Le verifiche di resistenza allo stato limite ultimo dovranno essere eseguite tenendo conto del comportamento non lineare dei materiali e della gerarchia delle resistenze introdotta dalle NTC.

Le sollecitazioni dovute all'azione sismica devono essere calcolate mediante analisi dinamica lungo due direzioni ortogonali e combinate secondo quanto prescritto dalle norme. Le verifiche di resistenza del terreno e del sistema di fondazione saranno effettuate in base alle classiche teorie

della geotecnica sulla portanza dei terreni, confrontando le sollecitazioni di progetto con la resistenza di progetto.

4.5.2 Accuratezza della modellazione

Il grado di accuratezza nella progettazione strutturale potrà seguire quello delle scelte architettoniche; tuttavia, ove lo si ritenesse utile, il progettista delle opere strutturali potrà apportare delle giustificate semplificazioni nella modellazione, fermo restando che ogni accorgimento tecnico dovrà pienamente rispondere alla normativa in vigore.

4.5.3 Analisi di dettaglio nella progettazione delle strutture

Nella fase di progettazione strutturale, sarà necessario procedere con il calcolo delle strutture secondarie in modo da poter definire ogni livello di dettaglio. Per strutture secondarie saranno intese sia quelle facenti parte della struttura principale ma non modellate, sia quelle relative ai corpi annessi (come ad es.: montanti delle ringhiere dei ballatoi, ringhiere delle scale, strutture di supporto di eventuali pannellature, pali illuminazione, insegne, ecc.).

Particolare attenzione dovrà essere posta all'analisi dei carichi; in fase di validazione verranno esaminate in primis le corrispondenze tra i pacchetti costruttivi impiegati nelle analisi energetiche e quelli impiegati nelle analisi delle strutture in modo tale da escludere possibili divergenze/incompatibilità.

4.5.4 Analisi delle caratteristiche delle sollecitazioni nella progettazione delle strutture

Nell'ambito della progettazione delle strutture si dovrà tenere conto anche della valutazione di particolari sollecitazioni che potranno generarsi in funzione di precipue esigenze architettoniche (ad es.: ampi sbalzi, opere soggette ad azioni cicliche, effetti risonanti, effetti del secondo ordine). Si precisa che particolare attenzione andrà posta anche nella progettazione delle opere infrastrutturali a partire da quelle stradali, considerando ogni azione possibile in funzione dei mezzi in dotazione al/ai Ente/i Utente/i.

4.6 Infrastrutture per la mobilità e spazi aperti attrezzati

L'intervento dovrà garantire un sistema della mobilità efficiente, atto a collegare con criteri di razionalità tutti i fabbricati e le aree funzionali previste nella nuova riconfigurazione militare.

Gli accessi dovranno agevolare il passaggio anche in presenza di mezzi pesanti, interferendo il meno possibile con la viabilità e curando particolarmente l'aspetto della sicurezza nelle manovre di ingresso/uscita, con gli accorgimenti già descritti al par. 3.1 "Accessibilità e ingressi".

La viabilità principale, opportunamente provvista di illuminazione e corredata da un sistema del verde, dovrà prevedere, laddove possibile, due corsie, marciapiede e una pista ciclopeditone.

La progettazione delle opere a rete dovrà essere integrata alla realizzazione/rimodulazione delle infrastrutture della mobilità, prevedendo i necessari volumi tecnici e i locali di ispezione (differenziati per tipologia) disposti opportunamente sull'intero sedime di progetto, al fine di poter garantire la massima efficienza, funzionalità e ispezionabilità impiantistica.

I parcheggi interni a servizio del personale dovranno essere opportunamente dimensionati e localizzati per rispondere al meglio alle funzioni ed esigenze presenti nel compendio.

Come specificato nel Decreto Ministeriale 11/10/2017 "CAM Edilizia", in vigore dal 07/11/2017, si dovrà prevedere un uso intensivo di materiali permeabili attraverso la posa in opera di impasti e sistemi altamente performanti capaci di garantire al contempo, stabilità e funzionalità delle superfici. Infine, la scelta dei materiali utilizzati dovrà contribuire alla riduzione dell'impatto sul microclima, in particolare all'effetto "isola di calore".

E' necessaria la predisposizione di aree per parcheggi e manovra in numero e dimensioni tali da poter rispondere perfettamente alle esigenze richieste. Ove ritenuto fattibile, dovranno essere previsti dei parcheggi pertinenziali in ciascuna macroarea funzionale; inoltre, alcuni stalli potranno essere dotati di pensiline fotovoltaiche. La ottimizzazione degli spazi destinati a parcheggio provvisti di congrue aree di manovra, potrà contribuire alla riduzione delle emissioni di CO₂. La scelta delle tipologie costruttive dovrà tenere conto della capacità di drenaggio, dei criteri di sostenibilità ambientale e della presenza di materiali di riciclo.

Sempre in ordine alla pavimentazione, sarà necessario rispettare le misure di tutela delle acque combinando le esigenze progettuali con quelle normative e ambientali. Le superfici di parcheggio, dovranno consentire il corretto deflusso delle acque meteoriche che potranno essere smaltite negli strati superficiali del sottosuolo, ovvero raccolte in apposite vasche per l'eventuale

reimpiego. Sarà sempre opportuno garantire congrue soluzioni tecnologiche di raccordo tra gli stalli e le infrastrutture della mobilità.

Per la Piazza dell'Alzabandiera (n. 4), area rettangolare posta in prossimità dell'ingresso est e per le aree limitrofe ad essa connessa, dovrà essere condotto uno specifico adeguamento progettuale atto a creare uno spazio aperto di livello necessario a garantire il regolare svolgimento delle cerimonie, prevedendo assetti e schieramenti delle truppe secondo le direttive di Forza Armata. La progettazione dovrà rispondere anche alle seguenti esigenze:

- disposizione delle nuove tribune fisse (n.43);
- studio del verde limitrofo;
- connessione organica e visiva con le macroaree funzionali limitrofe (Area Comando e nuova Area sportivo-ricreativa);
- efficace collegamento alla rete della mobilità, in particolare con l'asse mediano est-ovest.

La sistemazione delle essenze arbustive ed arboree dovrà essere oggetto di specifica progettazione, la pertinente messa a dimora dovrà integrarsi perfettamente con il sistema infrastrutturale anche mediante l'utilizzo di specie autoctone. La distribuzione delle essenze e le aree a prato dovranno ricondursi a soluzioni compositive in grado di garantire piena accessibilità e manutenzione periodica.

4.7 Sicurezza delle infrastrutture

Per tutte le opere e gli impianti relativi alla sicurezza dell'infrastruttura e delle reti sarà necessario, in sede di progettazione, un opportuno coordinamento con i competenti uffici al fine di soddisfare non solo i requisiti operativi ma anche predisporre la documentazione tecnica necessaria alla acquisizione dei pareri previsti.

La perimetrazione della caserma costituisce elemento fondamentale per quanto concerne la sicurezza dell'installazione, dei materiali e dei mezzi in essa contenuti.

La trattazione che segue tiene conto delle indicazioni riportate nella Pubblicazione 6252 - "D.T. n.1 – Direttive per la progettazione di accasermamenti" Edizione 1980 e nella "Direttiva sulla sicurezza materiale" Edizione 2008, di ausilio alle scelte progettuali.

Si elencano i principali elementi costitutivi della recinzione perimetrale:

- muro di cinta;
- impianto di illuminazione perimetrale;

– impianti di sicurezza e sorveglianza.

La recinzione perimetrale della caserma dovrà essere realizzata preferibilmente in elementi prefabbricati, con un'altezza non inferiore a mt 2,50 e non superiore a mt 3,00 dal piano di campagna. La perimetrazione dell'infrastruttura militare non dovrà solo delimitare ed identificare chiaramente l'area militare, ma anche ostacolare fisicamente intrusioni e/o altri atti ostili e pertanto in grado di resistere e ritardare un eventuale tentativo di intrusione, consentendo in tal modo l'intervento del personale di servizio addetto alla sorveglianza/vigilanza.

Per quanto sopra, dovrà essere considerata la possibilità di conferire un andamento a salienti e rientranti, in modo da poter disporre posti di vigilanza agevoli ed efficaci lungo tutto il perimetro. La perimetrazione dovrà essere priva di appigli su ambedue le facciate ed avere una protezione superiore antiscavalamento per evitare intrusioni di individui esterni, dotata di sistemi elettronici antiintrusione e di videosorveglianza direttamente collegata con il posto di controllo interno al Corpo di Guardia.

Il perimetro dovrà essere adeguatamente illuminato con un idoneo impianto realizzato con appositi elementi verticali posti a distanze reciproche di circa metri 35,00 concepito per garantire una buona visibilità. Tale impianto dovrà soddisfare le esigenze di illuminazione delle aree esterne, ai fini dell'osservazione, e della viabilità interna qualora si sviluppi in aderenza al muro di cinta. Il comando dell'impianto dovrà essere di tipo centralizzato con installazione di interruttore crepuscolare. Il sistema di illuminazione perimetrale dovrà rendere chiaramente visibili tutti i settori perimetrali e rispondere alle esigenze di luminosità richieste dal sistema di videosorveglianza nonché essere dotato di un sistema tampone che ne garantisca il funzionamento anche nel caso di blackout elettrico.

Si potranno prevedere punti di controllo rialzati rispetto all'altezza del muro perimetrale, provvisti di tutti gli impianti necessari per il controllo e l'immediata comunicazione con il Corpo di Guardia. Il numero di porte ed ingressi perimetrali "attivi" deve essere ridotto al minimo indispensabile. In corrispondenza degli ingressi dovranno essere previste delle strutture per le operazioni di controllo (identificazione di persone e veicoli). Eventuali ingressi "non attivi" dovranno essere ben chiusi e sottoposti a continua sorveglianza attraverso sistemi di videosorveglianza.

Si fa presente che potrà essere necessario prevedere lo spostamento/adattamento delle reti impiantistiche passanti lungo l'attuale recinzione.

In forma generale, ai fini della sicurezza dell'infrastruttura militare, sarà necessario prevedere la realizzazione di un opportuno sistema di videosorveglianza diurno e notturno a circuito chiuso, realizzato con tecnologie e materiali altamente performanti ed innovativi, in grado di soddisfare le esigenze anche in presenza di condizioni avverse.

Il sistema TVCC deve consentire il monitoraggio a distanza, contemporaneo e/o continuo di un elevato numero di punti; in tal modo sarà possibile:

- rilevare e valutare, con tempestività e precisione, eventi ed evoluzioni della situazione in atto;
- comprendere con immediatezza la veridicità di un allarme ricevuto attraverso altre modalità.

Il documento di riferimento da cui sono state estratte le specifiche riportate nella trattazione successiva è la *Pubblicazione 6314 - "Sicurezza delle infrastrutture e degli aeromobili, protezione e custodia delle armi, delle munizioni, degli esplosivi, delle mine, e dei materiali delle trasmissioni"* Edizione 1984 e smi.

Tenuto conto della importante dinamicità del settore in questione, appare necessario che le specifiche riportate alla situazione di progetto siano assicurate attingendo dalle migliori tecnologie disponibili sul mercato.

Le potenzialità del sistema TVCC devono essere molteplici e di varia natura grazie alla possibile integrazione con *hardware* e *software*; si elencano le specifiche relative alla video-analisi:

- riduzione dei falsi allarmi dovuti a variazioni di illuminazione, ombre o riflessi, grazie a particolari algoritmi;
- controllo degli accessi;
- *motion detection* e rilevamento dei casi di intrusione, caduta di personale a terra, fumo, fiamme, attraversamento di linee virtuali, abbandono/rimozione di oggetti, eccessivo tempo di permanenza in una determinata area, variazioni repentine di velocità, sovraffollamento;
- riconoscimento biometrico delle persone;
- rilevazione del numero di persone presente nella infrastruttura, anche in particolari eventi, cerimonie o considerevoli afflussi;
- analisi 3D dedicata al monitoraggio, conteggio e classificazione dei mezzi di trasporto, al fine di ottenere il rilevamento dei seguenti dati:
 - velocità media e colore;
 - densità di traffico;

-
- congestioni, passaggio dei pedoni, veicoli fermi o in condizioni di pericolo (ad es.: contromano, ad alta velocità, ecc.);
 - riconoscimento di targhe, stima del tempo medio trascorso dai veicoli in un parcheggio e gestione di *white* e *black list*;
 - visualizzazione e gestione interattiva di eventi e dati raccolti da sensori eterogenei;
 - gestione combinata di telecamere IP (digitali) e analogiche attraverso specifici dispositivi *plug and play* e *Digital Video Recorder*;
 - trasmissione di *alert/warning* a *server* di terze parti, quali le Forze di Polizia.

Si elencano le principali capacità relative alle soluzioni tecnologiche da adottare:

- controllo discreto/occulto attivabile con maggiore facilità e tempestività anche in occasione di eventi quali, ad es., seminari, riunioni o visite di delegazioni straniere;
- razionalizzazione, in termini di accuratezza, tempestività e *situational awareness* del *decision-making process* (in situazioni di emergenza);
- snellimento di alcune procedure di sicurezza, ferma restando l'efficacia, con benefici legati alla ridondanza/sovrapposizione.

Per quanto attiene la necessità di bilanciare costantemente le esigenze di sicurezza con le tematiche in materia di trattamento dei dati personali e privacy, l'attività di videosorveglianza dovrà essere effettuata nel rispetto del cd. *principio di proporzionalità*, mediante scelte oculate in merito alle modalità di ripresa, posizionamento delle telecamere, trattamento dei dati pertinenti e non eccedenti rispetto alle finalità perseguite. Allo stesso modo, si dovrà considerare anche il cd. *principio di necessità* concretizzata per mezzo di una attenta configurazione dei sistemi informativi e dei programmi informatici al fine di ridurre al minimo l'utilizzo di dati personali.

Il sistema di videosorveglianza dovrà considerare le seguenti componenti:

- unità centrale di comando e controllo;
- sensori in grado di rilevare tentativi di scasso, effrazione ed intrusione nelle diverse aree sensibili;
- rete di alimentazione elettrica per il collegamento dei vari componenti dell'impianto, nonché per la trasmissione dei segnali tra i sensori-rilevatori periferici e l'unità centrale di comando e controllo;
- rete di trasmissione IP per il trasporto dei flussi video delle telecamere fino agli apparati di registrazione e gestione del sistema di videosorveglianza.

Il sistema dovrà soddisfare i seguenti requisiti fondamentali:

- rilevare immediatamente qualsiasi tentativo di scasso, effrazione ed intrusione mediante segnalazione acustica e luminosa;
- adottare componenti in grado di non subire alterazioni per eventi atmosferici, non generare fenomeni elettromagnetici o altri effetti in grado di provocare nel tempo alterazioni fisico-chimiche dei materiali;
- capacità di segnalare in autodiagnosi eventuali inefficienze, manomissioni, carenze o assenza di alimentazione elettrica;
- essere provvisto di collegamenti elettrici di alimentazione in esecuzione antideflagrante esclusivamente sulle pareti esterne da proteggere.

In particolare *l'unità di comando e controllo* dovrà consentire:

- l'emissione di un segnale di allarme (acustico e luminoso) ogni volta si verifichi un tentativo di intrusione oppure di manomissione accidentale e/o intenzionale del sistema di protezione;
- l'individuazione immediata, in centrale e sul terreno, del luogo presso il quale si sta verificando il tentativo di intrusione;
- la trasmissione via telefono oppure la ripetizione del segnale di allarme presso il corpo di guardia (qualora sia possibile e conveniente in relazione alla distanza);
- la verifica dell'efficienza e del funzionamento dell'intero sistema;
- l'attivazione e la disattivazione parziale e totale del sistema mediante opportuni dispositivi elettronici (chiave, selettore di codice, ecc.) a doppio consenso;
- l'eventuale ampliamento futuro del sistema.

Il complesso di *sensori-rilevatori*, dovranno garantire la funzionalità periferica del sistema in questione. In particolare, dovrà risultare auto-protetto nei confronti di manomissioni accidentali o intenzionali, non costituire ostacolo fisico al movimento di personale autorizzato e dovrà mantenere inalterati funzionamento ed efficacia in presenza di avverse condizioni meteorologiche. La *rete di alimentazione e di collegamento* dovrà garantire la connessione continua delle varie apparecchiature dell'impianto e quelle per la trasmissione dei segnali, tra il complesso dei sensori rilevatori periferici e l'unità centrale di comando. È essenziale che l'alimentazione sia assicurata in qualunque condizione, integrandola con opportuni sistemi alternativi utili in caso di guasti temporanei.

4.8 Impianti

Ove atteso, dovrà essere previsto l'adeguamento della rete di alimentazione elettrica, con la eventuale realizzazione di altre cabine di trasformazione MT/BT dedicate. La rete elettrica, oltre a soddisfare i requisiti ordinari previsti per ogni singolo fabbricato, dovrà soddisfare le esigenze di illuminazione della base, nonché provvedere a tutti i sistemi di sicurezza (videosorveglianza, antintrusione ecc.) al fine di garantire l'efficienza degli Enti interessati. Pertanto, dovrà essere garantita una alimentazione in grado di scongiurare interruzioni di servizio su tutti gli ausiliari delle cabine; inoltre, dovrà essere mantenuta una riserva di energia a cui attingere in caso di lunghi fuori servizio (ad es.: manutenzioni, gravi guasti, ecc.).

In ordine all'efficientamento energetico, si elencano alcuni esempi di possibili strategie (intese come serie organizzate di procedure e di operazioni volte a conseguire risultati di efficienza energetica):

- Recupero e risparmi energetici;
- Diversificazione delle fonti;
- Miglioramenti gestionali;
- Razionalizzazione degli usi finali.

In aderenza a quanto sopra descritto, si dovrà tenere conto della possibilità di installare degli impianti fotovoltaici per i quali si renderà necessaria prevedere a monte una serie di procedimenti finalizzati alla produzione di energia elettrica:

- Calcoli di prefattibilità;
- Potenza di picco da installare;
- Taglia dell'impianto;
- Scelta dei moduli fotovoltaici;
- Valutazione dei fattori di layout (estensione; superfici di installazione; allaccio alla rete);
- Dimensionamento di base dell'inverter³;
- Suddivisione in sottocampi;
- Definizione del layout preliminare (stringhe e moduli per stringhe);
- Verifica delle condizioni di funzionamento (temperature; ombreggiamento);

³ Negli elaborati le sei cabine inverter per fotovoltaico già presenti (in "Area Logistica") sono identificati con il n.40.

-
- Definizione dei componenti elettrici (Quadri CC, Quadri CA, Quadro interfaccia rete e/o consegna);
 - Calcolo dei cavi;
 - Calcolo delle strutture e delle superfici (verifiche di legge).

Per quanto concerne la rete di smaltimento acque reflue interna alla caserma, si prevede la divisione delle acque nere da quelle bianche. A tal proposito si precisa che dovrà essere predisposta una condotta specifica per lo smaltimento delle acque reflue, opportunamente dimensionata e collegata alla rete pubblica.

Ove contemplato dal progetto, lo smaltimento e il recupero delle acque meteoriche dovrà essere realizzato per mezzo di reti specifiche dotate di vasche di raccolta dislocate e dimensionate in funzione delle esigenze. Tale sistema potrà assicurare, ove previsto e/o fattibile, il riutilizzo delle acque per esigenze quali, ad esempio, l'irrigazione delle aree verdi, sempre nel rispetto delle normative vigenti in materia, ivi comprese quelle locali. In estrema sintesi, dovrà essere progettato un impianto di raccolta, depurazione e smaltimento delle acque di "prima pioggia" con stoccaggio e ridistribuzione delle acque di "seconda pioggia".

Il dimensionamento di questo impianto che dovrà tener conto anche dell'indice di piovosità di zona, sarà effettuato nel corso dello sviluppo dei vari livelli di progettazione. La vasca di raccolta dovrà essere interrata e completata con i necessari sistemi (filtraggio/decantazione; gruppo di sollevamento con elettropompa sommergibile; collegamenti idrici di ingresso/uscita/troppopieno e ogni altro accessorio necessario al corretto funzionamento e controllo).

Inoltre, dovrà essere previsto un adeguamento della rete di adduzione idrica in grado di servire tutti i fabbricati presenti all'interno del sedime.

Nel caso di presenza di caldaie alimentate a gasolio, la progettazione dovrà prevederne la sostituzione con sistemi più efficienti atti a garantire un risparmio energetico.

Ad ogni modo, tutti gli impianti delle strutture attualmente esistenti non soggette ad immediato intervento, dovranno necessariamente essere verificati e adeguati alla normativa vigente, nonché allacciati alle nuove/aggiornate reti di distribuzione.

La progettazione di ciascuna rete andrà concertata con tutti gli Enti preposti e/o competenti; sarà onere e cura del progettista la predisposizione di tutta la documentazione necessaria alla acquisizione dei dati e alla richiesta di nuovi allacci e/o adeguamenti delle varie utenze.

In considerazione delle destinazioni degli immobili e delle esigenze connesse, si riporta di seguito un elenco non esaustivo degli impianti da progettare:

- impianto elettrico interno ed esterno (FM, terra, emergenza, continuità);
- impianto di illuminazione interno ed esterno, mirando all'utilizzo di tecnologia a basso consumo energetico;
- impianto fonia/dati al servizio delle postazioni di lavoro dei fabbricati;
- impianti speciali (antintrusione, videosorveglianza, citofono/interfono, tv, scariche atmosferiche ove e se previsto, diffusione sonora);
- impianto di adduzione idrica;
- impianto idrico-sanitario;
- impianto di smaltimento delle acque, separato per bianche e nere, proveniente dai fabbricati;
- impianto di smaltimento delle acque meteoriche di piazzale, con apposito impianto di trattamento acque di prima pioggia;
- impianto antincendio (rilevazione fumi, segnalazione e allarme, impianto di spegnimento automatico, illuminazione di emergenza, impianto idranti, estintori);
- impianto antiallagamento;
- impianto di raffrescamento e riscaldamento, e, per le zone destinate ad archivio, impianto di deumidificazione e trattamento aria. Particolare attenzione andrà posta nella progettazione di tali impianti, mirando ad ottenere sistemi ad alta efficienza e basso consumo energetico (con utilizzo di fonti rinnovabili), dotati di sistemi di regolazione per i singoli ambienti. Sarà previsto il trattamento dell'aria di climatizzazione e sistemi di recupero del calore;
- gruppo elettrogeno per garantire la continuità elettrica ai servizi essenziali;
- impianti per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili.

Inoltre, dovrà essere curato l'iter di assoggettabilità dell'intervento alle verifiche dei VV.FF., degli impianti/dotazioni antincendio necessari, così come previsti dalla normativa. Per tutti gli impianti, le soluzioni tecnologiche da scegliere dovranno ricadere tra quelle atte a garantire bassi costi di manutenzione e gestione. Gli interventi sono già previsti in P.IS..

4.9 Reti dati e TLC

Tutti i fabbricati devono essere serviti da rete dati e TLC; è necessario prevedere la presenza di cavidotti dedicati che dalla sala server e permutazioni raggiungano l'armadio al quale verrà attestata la fibra ottica.

Indipendentemente dalla destinazione d'uso, tutti i fabbricati (salvo eventuali esclusioni) dovranno essere dotati di telefoni e rete dati.

In ogni struttura adibita a uffici, officine, laboratori, è necessario individuare dei locali tecnici (auspicabilmente uno per piano) nei quali alloggiare gli apparati attivi di rete. Inoltre, tali locali dovrebbero disporre di:

- quadro di alimentazione elettrica indipendente con linea di alimentazione che preveda degli apparati di continuità (UPS, gruppi elettrogeni, etc.);
- impianto di raffrescamento o climatizzazione.

E' necessario prevedere all'interno dei fabbricati:

- una colonna per il cablaggio verticale che colleghi tra loro i locali tecnici dei vari piani;
- delle canaline di distribuzione dei cablaggi TLC opportunamente affiancate al cablaggio elettrico con accorgimenti tecnici/tecnologici atti a scongiurare le interferenze;
- posizionamento di "punti rete" in corrispondenza delle prese di alimentazione destinate alle postazioni di lavoro.

Sulla copertura del fabbricato della sala apparati principale (il cd. "centro stella") è necessario prevedere un supporto per l'eventuale successiva installazione di antenne per ponti radio (struttura-tralicciata) prevedendo anche la colonna di discesa dei cavi fino alla sala apparati.

Tutti i cablaggi devono essere in fibra ottica e, in alcune aree, capaci di rispondere a particolari requisiti di sicurezza; per quanto delineato, sarà necessario un coordinamento con i competenti uffici del Ministero della Difesa ai fini della progettazione delle info-strutture.

5 STIMA SOMMARIA RELATIVA AI LAVORI

Di seguito si riporta una tabella di riepilogo relativa alla stima sommaria dei lavori necessari ad attuare l'ipotesi progettuale qui descritta, calcolata sulla base di costi parametrici. Per i dettagli si rimanda al documento allegato.

I citati costi sono stati desunti dallo Studio Grandi Basi e dato dallo SME nel 2018, revisionato da URGi sulla base dei recenti mastel plan e specifiche analisi di mercato.

DESCRIZIONE DELLE VOCI	IMPORTI [€]
AREA COMANDO	10.651.600,00
AREA ALLOGGIATIVA	33.259.560,36
AREA LOGISTICA	22.386.820,00
AREA ADDESTRATIVA	5.257.000,00
AREA SPORTIVA - RICREATIVA	10.447.500,00
DEMOLIZIONI, OPERE A RETE	11.654.370,00
IMPORTO LAVORI	93.656.850,36

ELENCO DEGLI ALLEGATI

ALLEGATO A: Stima sommaria relativa ai lavori

ALLEGATO B: Piano minimo delle indagini

Area funzionale (HpP)	Id (HpP)	Porzione (HpP)	Piano di riferimento (HpP)	Destinazione d'uso (HpP)	Superficie [mq]	H [m]	Volume [mc]	N. piani complessivi	Intervento	Prezzo [€]	U. di M.	Quantità	Totale [€]
Comando	1	a	Piano terra	CSI (area sportiva)	50,00	3,00	150,00	1,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	50,00	20.000,00
Comando	5	a	Piano terra	Porticato Home Base	1.315,00	3,00	3.945,00	3,00	Nessun Intervento	0,00	mq	1.315,00	0,00
Comando	5	a	Piano primo	Uffici Home Base	1.315,00	3,00	3.945,00	3,00	Nessun Intervento	0,00	mq	1.315,00	0,00
Comando	5	a	Piano secondo	Uffici Home Base	1.315,00	3,00	3.945,00	3,00	Nessun Intervento	0,00	mq	1.315,00	0,00
Comando	5	b	Piano terra	Porticato Cdo DIV	935,00	3,00	2.805,00	3,00	Manutenzione Straordinaria B	200,00	mq	935,00	187.000,00
Comando	5	b	Piano primo	Uffici Cdo DIV	935,00	3,00	2.805,00	3,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	935,00	374.000,00
Comando	5	b	Piano secondo	Uffici Cdo DIV	630,00	3,00	1.890,00	3,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	630,00	252.000,00
Comando	6	a	Piano terra	Porticato Cdo DIV	4.160,00	3,00	12.480,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	200,00	mq	4.160,00	832.000,00
Comando	6	b	Piano terra	Uffici Cdo 17° RAV	790,00	3,00	2.370,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	790,00	316.000,00
Comando	6	////	Piano primo	Uffici Cdo DIV	4.155,00	3,00	12.465,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	4.155,00	1.662.000,00
Comando	6	////	Piano secondo	Uffici Cdo DIV	4.155,00	3,00	12.465,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	4.155,00	1.662.000,00
Comando	6	////	Piano terzo	Uffici Cdo DIV	1.720,00	3,00	5.160,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	1.720,00	688.000,00
Comando	8	a	Piano primo	Uffici Cdo 17° RAV	2.790,00	3,00	8.370,00	4,00	Manutenzione Straordinaria A	800,00	mq	2.790,00	2.232.000,00
Comando	8	b	Piano primo	Uffici Cdo DIV e RCST	2.000,00	3,00	6.000,00	4,00	Manutenzione Straordinaria A	800,00	mq	2.000,00	1.600.000,00
Comando	11	////	Piano primo	Uffici Cdo RCST	1.720,00	3,00	5.160,00	3,00	Nessun Intervento	0,00	mq	1.720,00	0,00
Comando	11	////	Piano secondo	Uffici Cdo RCST	1.320,00	3,00	3.960,00	3,00	Nessun Intervento	0,00	mq	1.320,00	0,00
Comando	14	////	Corpo intero	Aula magna	1.100,00	5,00	5.500,00	1,00	Nessun Intervento	0,00	mq	1.100,00	0,00
Comando	19	////	Corpo intero	Corpo di guardia e CSI	250,00	3,00	750,00	1,00	Manutenzione Straordinaria A	800,00	mq	250,00	200.000,00
Comando	20	////	Piano terra	Stazione Carabinieri	815,00	3,00	2.445,00	2,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	815,00	326.000,00
Comando	21	c	Piano terra	Porticato Cdo Sede	501,00	3,00	1.503,00	1,00	Manutenzione Straordinaria B	200,00	mq	501,00	100.200,00
Comando	21	c	Piano primo	Uffici Cdo Sede	501,00	3,00	1.503,00	1,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	501,00	200.400,00
Alloggiativa	1	b	Piano terra	n.4 Alloggi APP (12 p.l.)	350,00	3,00	1.050,00	2,00	Manutenzione Straordinaria A	1.000,00	mq	350,00	350.000,00
Alloggiativa	1	c	Piano terra	n.2 Alloggi APP (6 p.l.)	150,00	3,00	450,00	2,00	Manutenzione Straordinaria A	1.000,00	mq	150,00	150.000,00
Alloggiativa	1	////	Piano primo	n.4 Alloggi APP (12 p.l.)	370,00	3,00	1.110,00	2,00	Manutenzione Straordinaria A	1.000,00	mq	370,00	370.000,00
Alloggiativa	8	////	Piano secondo	Alloggi per VFPI/ASC RCST	4.200,00	3,00	12.600,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	4.200,00	2.100.000,00
Alloggiativa	8	////	Piano terzo	Alloggi per VFPI/ASC RCST	1.830,00	3,00	5.490,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.830,00	915.000,00
Alloggiativa	9	////	Piano primo	Alloggi ASC Cdo DIV	1.130,00	3,00	3.390,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.130,00	565.000,00
Alloggiativa	9	////	Piano secondo	Alloggi ASC Cdo DIV	1.130,00	3,00	3.390,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.130,00	565.000,00
Alloggiativa	9	////	Piano terzo	Alloggi ASC Cdo DIV e RCST	1.130,00	3,00	3.390,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.130,00	565.000,00
Alloggiativa	10	////	Piano primo	Alloggi ASC 17° RAV	1.020,00	3,00	3.060,00	3,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.020,00	510.000,00
Alloggiativa	10	////	Piano secondo	Alloggi ASC 17° RAV	1.020,00	3,00	3.060,00	3,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	700,00	350.000,00
Alloggiativa	20	////	Piano primo	Alloggi ASC per Carabinieri	505,00	3,00	1.515,00	2,00	Manutenzione Straordinaria A	1.000,00	mq	505,00	505.000,00
Alloggiativa	24	////	Piano primo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.250,00	3,00	3.750,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.250,00	625.000,00
Alloggiativa	24	////	Piano secondo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.250,00	3,00	3.750,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.250,00	625.000,00
Alloggiativa	24	////	Piano terzo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.250,00	3,00	3.750,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.250,00	625.000,00
Alloggiativa	25	////	Piano primo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.860,00	3,00	5.580,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.860,00	1.772.760,36
Alloggiativa	25	////	Piano secondo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.860,00	3,00	5.580,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.860,00	
Alloggiativa	25	////	Piano terzo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.860,00	3,00	5.580,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.860,00	
Alloggiativa	26	////	Piano primo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.357,00	3,00	4.071,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.357,00	678.500,00
Alloggiativa	26	////	Piano secondo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.357,00	3,00	4.071,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.357,00	678.500,00
Alloggiativa	26	////	Piano terzo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.357,00	3,00	4.071,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	500,00	mq	1.357,00	678.500,00
Alloggiativa	53	////	Porticato	Alloggi ASC per Cdo DIV	1.250,00	3,00	3.750,00	1,00	Nuova Costruzione	800,00	mq	1.250,00	1.000.000,00
Alloggiativa	53	////	Piano Primo e Secondo	Alloggi ASC per Cdo DIV	1.250,00	3,00	3.750,00	2,00	Nuova Costruzione	1.700,00	mq	2.500,00	4.250.000,00
Alloggiativa	54	////	Porticato	Alloggi ASC per 17° RAV	1.250,00	3,00	3.750,00	1,00	Nuova Costruzione	800,00	mq	1.250,00	1.000.000,00
Alloggiativa	54	////	Piano Primo, Secondo e Terzo	Alloggi ASC per 17° RAV	1.250,00	3,00	3.750,00	3,00	Nuova Costruzione	1.700,00	mq	3.750,00	6.375.000,00
Alloggiativa	55	////	Porticato	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.357,00	3,00	4.071,00	1,00	Nuova Costruzione	800,00	mq	1.357,00	1.085.600,00
Alloggiativa	55	////	Piano Primo, Secondo e Terzo	Alloggi per Allievi 17° RAV	1.357,00	3,00	4.071,00	3,00	Nuova Costruzione	1.700,00	mq	4.071,00	6.920.700,00
Sportiva e Ricreativa	2	a	Piano terra	Bouvette	300,00	3,00	900,00	2,00	Manutenzione Straordinaria A	800,00	mq	300,00	240.000,00
Sportiva e Ricreativa	2	b	Piano terra	Spogliatoi	300,00	3,00	900,00	2,00	Manutenzione Straordinaria A	800,00	mq	300,00	240.000,00
Sportiva e Ricreativa	2	////	Piano primo	Colonia estiva	270,00	3,00	810,00	2,00	Manutenzione Straordinaria A	800,00	mq	270,00	216.000,00
Sportiva e Ricreativa	6	c	Piano terra	Bouvette "Fieramosca"	835,00	3,00	2.505,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	200,00	mq	835,00	167.000,00
Sportiva e Ricreativa	11	b	Piano terra	Sala convegno unica, Museo	2.040,00	3,00	6.120,00	3,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	2.040,00	816.000,00
Sportiva e Ricreativa	11	a	Corpo intero	Lavanderia, barberia, cappella, aula Cobar	635,00	3,00	1.905,00	1,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	635,00	254.000,00
Sportiva e Ricreativa	21	f	Corpo intero	Palestra e area Crossfit attigua	1.385,00	4,50	6.232,50	1,00	Manutenzione Straordinaria B	300,00	mq	1.385,00	415.500,00
Sportiva e Ricreativa	26	a	Piano Terra	Porticato 17° RAV	685,00	3,00	2.055,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	200,00	mq	685,00	137.000,00
Sportiva e Ricreativa	26	b	Piano Terra	Sale Ricreative 17° RAV	675,00	3,00	2.025,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	675,00	270.000,00
Sportiva e Ricreativa	46	a	Corpo intero	Piscina 25m, spogliatoi	4.000,00	6,00	24.000,00	1,00	Nuova Costruzione	1.800,00	mq	4.000,00	7.200.000,00
Sportiva e Ricreativa	46	b	Corpo intero	Pizzeria	250,00	3,50	875,00	1,00	Nuova Costruzione	1.400,00	mq	250,00	350.000,00
Sportiva e Ricreativa	46	c	Piano a raso	n.3 Campi sportivi polivalenti	2.400,00	//	//	0,00	Nuova Costruzione	30,00	mq	2.400,00	72.000,00
Sportiva e Ricreativa	46	d	Piano a raso	n.2 Campi sportivi paddle	400,00	//	//	0,00	Nuova Costruzione	35.000,00	a corpo	2,00	70.000,00
Addestrativa	7	a	Piano terra	Porticato RCST	2.460,00	3,00	7.380,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	200,00	mq	2.460,00	492.000,00
Addestrativa	7	b	Piano terra	Aule didattiche RCST	1.840,00	3,00	5.520,00	3,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	1.840,00	736.000,00
Addestrativa	7	c	Piano terra	Aule didattiche RCST	450,00	3,00	1.350,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	450,00	180.000,00
Addestrativa	7	d	Piano terra	Aule didattiche RCST	150,00	3,00	450,00	4,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	150,00	60.000,00
Addestrativa	7	////	Piano primo	Aule Cdo DIV	4.270,00	3,00	12.810,00	3,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	4.270,00	1.708.000,00
Addestrativa	7	////	Piano secondo	Aule 17° RAV	3.850,00	3,00	11.550,00	3,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	3.850,00	1.540.000,00
Addestrativa	29	////	Piano Terra	Palestra MCM in struttura pressostatica	1.070,00	6,50	6.955,00	1,00	Manutenzione Straordinaria B	400,00	mq	1.070,00	428.000,00
Addestrativa	31	////	Piano Terra	Poligono di tiro in galleria	2.495,00	5,50	13.722,50	1,00	Manutenzione Straordinaria B	0,00	mq	2.495,00	0,00
Addestrativa	41	////	Piano a raso	CAGSM e n. 2 locali di servizio annessi	2.990,00	//	//	//	Nuova Costruzione	108.000,00	a corpo	1,00	108.000,00
Addestrativa	42	////	Piano a raso	Linea S.A.S.T.	6.000,00	//	//	//	Nuova Costruzione	5.000,00	a corpo	1,00	5.000,00

PIANO MINIMO DELLE INDAGINI

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3. INDAGINI E PROVE GEOTECNICHE, DI SITO E DI LABORATORIO, E GEOFISICHE	3
3.1 Indagini geotecniche in sito	4
3.2 Indagini geofisiche.....	6
3.3 Analisi e prove di laboratorio	8
4. INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SUOLO E DELLE ACQUE DI FALDA.....	9
5. GESTIONE DEI RIFIUTI	11
6. INDAGINI PER LA DIAGNOSI ENERGETICA	11

1. PREMESSA

Il presente documento stabilisce i criteri minimi della campagna di indagine da condurre, dalla quale potranno essere estrapolati i dati significativi per la progettazione strutturale. Le indagini sono finalizzate alla **caratterizzazione preliminare del sito**, per accertare lo stato di qualità del terreno e delle acque di falda **e alla diagnosi energetica degli edifici** oggetto di manutenzione straordinaria.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le indagini propedeutiche alle fasi di analisi e di verifica delle strutture, nonché quelle volte alla caratterizzazione geotecnica delle terre ed a quella ambientale (ivi comprese le acque di falda) saranno condotte al fine di individuare i parametri richiesti dalle disposizioni normative vigenti. Si riportano di seguito, a titolo meramente esemplificativo e non esaustivo, alcune delle principali norme di riferimento:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321): Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- D. M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42 - Suppl. Ord.): Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni;
- Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica - ENV 1997-1;
- D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 (G.U. n. 245 del 20 ottobre 2001): Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006);
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" (G.U. n.183 del 7 agosto 2017);
- Decreto Legislativo 16 marzo 2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" (G.U. n. 79 del 4 aprile 2009);

- D.M. Ambiente 12 febbraio 2015 n. 31 "Regolamento recante criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti, ai sensi dell'art. 252, comma 4, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152";
- Circolare Min. LL.PP. 9 gennaio 1996, n. 218/24/3;
- Circolare Min. LL.PP. 24 settembre 1988, n. 30483;
- Circolare Min. LL.PP. 6 novembre 1967, n. 3797;
- "Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche" pubblicate a cura della Associazione Geotecnica Italiana (A.G.I. 1977).

3. INDAGINI E PROVE GEOTECNICHE, DI SITO E DI LABORATORIO, E GEOFISICHE

Nell'ambito della "Relazione geologica" dei cui al punto 6.2.1. del D.M. 17/01/2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni), tutte le indagini e le prove eseguite, esaurientemente illustrate, utili alla ricostruzione del modello geologico del terreno, dovranno essere riportate in un apposito fascicolo denominato "*Indagini e prove eseguite*". Tale elaborato fornirà tutti i chiarimenti sull'interpretazione delle indagini eseguite, delle prove di laboratorio e della modellazione del terreno eseguita.

In accordo con quanto prescritto dalle norme precedentemente elencate, si prevede un numero minimo di indagini e di prove di tipo geotecnico e geofisico da considerare a completamento del piano delle indagini. L'obiettivo di tale piano consiste nella definizione del modello geofisico del sottosuolo per la determinazione dell'azione sismica di progetto e di indagini e prove di laboratorio che caratterizzino l'aspetto geo meccanico del sottosuolo per il volume significativo.

Preliminarmente dovranno essere individuati i sotto servizi presenti nell'area oggetto dell'intervento (mediante ricerca cartografica presso gli Enti gestori), delle strutture e le eventuali cavità ubicate nel sottosuolo. Al termine della suddetta indagine dovrà essere predisposta una relazione che descriva i risultati ottenuti, da restituirsi in formato CAD.

L'ubicazione di massima di tutte le indagini geognostiche è riportata nell'elaborato grafico di seguito illustrato (*Fig. 1*), comunque soggetta a verifica in sito da parte del geologo e dell'esecutore. Tutti i punti di indagine dovranno essere riportati su planimetria geo referenziata del sito da allegare alla relazione geologica finale.

Si ritengono compresi l'allestimento delle apparecchiature (compreso il trasporto A/R di tutte le strumentazioni necessarie), l'approntamento dell'attrezzatura di perforazione a rotazione (compresi il carico, lo scarico e la revisione a fine lavori), il trasporto e l'installazione in corrispondenza di ciascun punto di indagine, nonché qualunque onere relativo al viaggio del personale addetto.

Per la localizzazione delle indagini, si rimanda all'elaborato grafico "L-Piano Indagini".

3.1 Indagini geotecniche in sito

Al fine di definire la caratterizzazione stratigrafica, idrogeologica, morfologica e geotecnica del sito oggetto dell'intervento, sarà prevista l'esecuzione delle seguenti indagini:

- ✓ N. **10** sondaggi geotecnici utili a ricostruire la stratigrafia del terreno di diametro presumibilmente pari a 100 mm, effettuati mediante rotazione a carotaggio continuo, con l'impiego di rivestimenti metallici provvisori nei fori eseguiti, spinti sino alla profondità di 30 metri dal piano campagna ed attrezzati per l'esecuzione delle prove di indagine. In ogni perforazione saranno prelevati almeno n. 2 campioni indisturbati (fustella *Shelbye/Osterberg* in acciaio inox di 88,9 mm), impiegando campionatori a pareti sottili spinti a pressione, a profondità da definire in sito, ma comunque entro i 30 m dal p.c.

Si intende compreso il trasporto al laboratorio o in altra sede da concordare dei prelievi di campioni di terreno indisturbati. Ogni singolo campione sarà sottoposto ad un programma di prove per l'identificazione delle proprietà fisiche e meccaniche, condotto da un laboratorio geotecnico autorizzato.

Si precisa che i n. **10** sondaggi sopra descritti dovranno essere effettuati tenendo conto delle seguenti integrazioni:

- ✓ N. 6 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo, utili a ricostruire unicamente la stratigrafia del terreno (prevedendo il prelievo di almeno n. 2 campioni indisturbati per ciascun foro).
- ✓ N. 4 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo dovranno essere attrezzati con piezometro a tubo aperto, di diametro opportuno per il campionamento delle acque di falda, con rilevamenti periodici della quota piezometrica. Si prevede l'installazione, entro il foro di sondaggio, di un piezometro Casagrande a doppio tubo, compresa la fornitura dei tubi di collegamento e la formazione del dreno e dei tappi impermeabili, con annessa posa in opera del terminale di protezione della strumentazione in acciaio con coperchio e

lucchetto per ciascuna installazione. Per ciascun piezometro installato è previsto un rilievo della falda acquifera eseguito con scandagli elettrici, limitatamente al periodo di durata dei lavori di sondaggio;

✓ **Cassette catalogatrici e carote.**

Le carote estratte nel corso della perforazione verranno sistemate in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica), munite di scomparti divisori e coperchio apribile a cerniera. Tali cassette, di consistenza tale da essere trasportate ed impilate, hanno dimensioni di circa 1,0 x 0,5 x 0,1 m, idonee alla conservazione di 5 m di carotaggio. Le carote coesive verranno scortecciate, le lapidee lavate. Appositi setti separatori suddivideranno i recuperi delle singole manovre, riportando le quote rispetto al p.c. Negli scomparti saranno inseriti blocchetti di legno o targhette adesive, ad indicare gli spezzoni di carota prelevati ed asportati per il laboratorio, con le quote di inizio e di fine di tali prelievi. Sul fondo di ogni scomparto dovrà essere posto un foglio di plastica trasparente (tipo polietilene) di dimensioni tali da poter essere anche risvoltato a coprire e proteggere le carote, una volta sistemate nella cassetta catalogatrice. Sui bordi di ciascuna cassetta verranno riportate le quote delle carote rispetto al piano campagna e sui coperchi verranno applicate etichette adesive resistenti agli agenti atmosferici ed alle abrasioni contenenti i seguenti dati:

- Committente;
- Lavoro;
- Sondaggio;
- Numero della cassetta;
- Quote (da m a m);
- Data esecuzione.

Le singole cassette verranno fotografate entro 24 ore dal loro completamento. Si richiede la completa leggibilità di tutte le indicazioni apposte sulla cassetta ed una visione chiara delle carote contenute. La documentazione fotografica (da prodursi in duplice copia) verrà allegata alla relazione descrittiva dei lavori finale o allo schema stratigrafico assieme all'eventuale supporto informatico.

✓ **N. 10 prove penetrometriche dinamiche continue (SCPT) con penetrometro pesante tipo Meardi o Emilia, eseguita con penetrometro provvisto di massa battente 50-73 kg, corredato di dispositivo per lo sganciamento automatico, con altezza di caduta pari a cm**

75, realizzata con le prescrizioni e gli oneri di cui alle "Modalità tecnologiche" e "Norme di misurazione ANISIG", compreso l'onere della presentazione dei risultati e degli elaborati grafici e del rapporto esplicativo. Si intende compresa l'installazione dell'attrezzatura necessaria alle prove sopradescritte, in corrispondenza di ciascun punto di prova, compreso l'onere dello spostamento da un foro al successivo, eseguita con le prescrizioni e gli oneri di cui alle "Modalità tecnologiche" e "Norme di misurazione ANISIG".

Ogni foro, al termine delle indagini, dovrà essere richiuso procedendo al relativo riempimento con materiale di risulta additivato con miscela cementizia. Al fine di evitare manomissioni esterne e permettere l'esecuzione dei controlli periodici e delle varie letture, qualora il foro di sondaggio debba essere ispezionabile e/o risultare necessario per la successiva installazione della strumentazione geotecnica, si dovrà provvedere alla sistemazione della bocca del foro al piano campagna. Si dovrà installare una flangia in ferro zincato con chiusura di sicurezza oppure, nel caso in cui la situazione locale lo richieda, si dovrà provvedere alla formazione di un adeguato pozzetto in muratura o di un conglomerato cementizio corredato di chiusino carrabile secondo le indicazioni della direzione dei lavori. È prevista durante tutte le fasi di sondaggio (installazione cantiere, perforazione, cementazione, ecc.) la presenza costante di un geologo, con il ruolo di assistente di cantiere e di direttore dei lavori, per l'intera durata del sondaggio.

Si intendono compresi il trasporto e l'approntamento delle attrezzature per i sondaggi geotecnici, dalla sede appaltante al cantiere, il carico, lo scarico, l'installazione delle attrezzature in ciascun punto di indagine, nonché il personale necessario all'esecuzione delle perforazioni. Sono, inoltre, compresi, il prelievo dei campioni, la loro corretta conservazione e la spedizione degli stessi al laboratorio geotecnico per le analisi, corredata, tramite apposita distinta, di tutte le informazioni necessarie alla univoca individuazione del campione.

3.2 Indagini geofisiche

Al fine di caratterizzare il sito in fase dinamica, ovvero verificare la possibilità di fenomeni di amplificazione nel caso di azione sismica, sarà prevista l'esecuzione delle seguenti indagini sismiche, attive e passive:

- ✓ N. **7** prove sismiche in foro con la modalità down-hole, in fori presenti, con sismografo digitale multicanale compresa l'elaborazione e la restituzione dati, per la caratterizzazione

areale del sito in fase dinamica e la determinazione della sismo stratigrafia rispetto alle onde di taglio (V_s), al fine di individuare il valore dello stimatore VS equivalente. Si noti, come già descritto, che l'ipotesi di ubicazione delle prove è riportata indicativamente nella planimetria (Fig. 1).

- ✓ N. **7** misure di micro tremori (HVSr) di almeno 30' cad, effettuate utilizzando un sistema di acquisizione tri-direzionale costituito da sensori di tipo velocimetrico caratterizzato da sufficiente sensibilità e frequenza propria non superiore a 2 Hz. La misurazione sarà effettuata con apparato di registrazione dotato di grande dinamica (dell'ordine dei 24 bit equivalenti) e basso rumore elettronico. La registrazione dovrà essere con frequenza di campionamento compresa fra 128 e 512 Hz e durata di almeno 20 minuti. Si intende compresa l'elaborazione dei dati mediante software apposito, con la restituzione della funzione H/V e relativo intervallo di confidenza.
- ✓ N. **7** Tomografiche sismiche a rifrazione con base fino a 230 m per l'esecuzione di profili sismici con allineamenti unitari di 24 geofoni, compresi piazzamento attrezzature, loro spostamento nell'area di studio, restituzione dei dati con tecnica tomografica e sezioni sismo-stratigrafiche con indicate le superfici di discontinuità fisica in scala almeno di 1:1000, relazione finale e quant'altro occorra per dare quanto richiesto a regola d'arte: con cannoncino industriale o massa battente, stendimento con spaziature geofoniche compresa tra 5 e 10 m e restituzione sismo-stratigrafica compreso rilievo del profilo topografico in campagna.
- ✓ N. **7** Prospezioni geoelettrici con Tecnica Tomografica per caratterizzazione resistiva e dimensionale di elevato dettaglio delle strutture presenti lungo sezioni bidimensionali, compresa l'elaborazione dei dati ed il rilievo topografico dei centri di misura impianto del cantiere. Le misure sono effettuate con strumentazioni specifiche a controllo automatico dei cicli di misura, secondo le diverse configurazioni elettroliche tradizionali (Wenner, Dipolo-dipolo, ecc.). L'elaborazione dei dati deve essere effettuata con programmi di inversione bidimensionale. La Tomografia elettrica deve essere eseguita lungo profili di elettrodi in superficie, compresa l'elaborazione dei dati su tutti gli elettrodi: prospezione elettrica tomografica con almeno 48 elettrodi, compreso rilievo del profilo topografico in campagna.

Si intendono compresi il trasporto e l'approntamento delle attrezzature per le indagini geofisiche dalla sede appaltante al cantiere, il carico, lo scarico, l'installazione delle

attrezzature in ciascun punto di indagine, nonché il personale necessario al funzionamento degli strumenti di rilevazione.

3.3 Analisi e prove di laboratorio

Per mezzo dei campioni indisturbati, prelevati durante le perforazioni a carotaggio continuo precedentemente descritte, dovranno essere effettuate le analisi e prove di laboratorio geotecnico di seguito specificate.

- ✓ Analisi granulometrica con setacci, per via secca, compresa la determinazione degli indici granulometrici caratteristici;
- ✓ Determinazione del limite di liquidità e di plasticità;
- ✓ Determinazione del limite di ritiro;
- ✓ Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale;
- ✓ Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale;
- ✓ Determinazione del peso specifico dei granuli con il metodo del picnometro (media di n. 2 misurazioni);
- ✓ Prova di compattazione Proctor modificata in fustella da 4, con almeno 5 punti di determinazione della curva densità secca/contenuto d'acqua;
- ✓ Prova di compressione edometrica ad incrementi di carico controllati fino a 3200 kPa in unico ciclo di carico e scarico su provino 40-50 mm a gradini definiti con mantenimento di ogni gradino per un tempo minore o uguale a 24 per complessivi 12 gradini. Si intende compresa la determinazione dei coefficienti di consolidazione (cv), di permeabilità (k) e di compressibilità edometrica e la preparazione dei diagrammi cedimento – tempo;
- ✓ Prova triassiale consolidata drenata (C.I.D.) con saturazione preliminare eseguita su provini con diametro compreso tra 40 e 100 mm, procedura standard su 3 provini secondo norma UNI CEN ISO 17892-9;
- ✓ Prova triassiale consolidata non drenata (C.I.U) con saturazione preliminare e misura delle pressioni interstiziali eseguita su provini di diametro compreso tra 40 e 100 mm, procedura standard su 3 provini secondo norma UNI CEN ISO 17892-9;
- Analisi chimiche di laboratorio: durante le indagini geotecniche saranno prelevati campioni di terreno e campioni di acqua (acque di falda da prelevare dai piezometri installati di dimensione adeguata ed opportunamente spurgati antecedentemente al prelievo dinamico dei campioni di acqua) da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio

in accordo con quanto indicato al successivo paragrafo "Indagini per la caratterizzazione del suolo e delle acque di falda".

La Relazione Geologica e di Modellazione Sismica con Analisi della Risposta Sismica secondo le condizioni di sito, effettuate al fine di ottenere gli spettri di risposta elastici per il sito in oggetto, dovrà essere redatta sulla base dei risultati delle indagini e prove, rispondenti alle prescrizioni delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018.

4. INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SUOLO E DELLE ACQUE DI FALDA

Lo scopo principale della campagna di indagine dovrà essere la verifica dello stato di qualità dei terreni e delle acque presenti nel sedime, in prossimità delle nuove costruzioni. L'attività consiste in indagini dirette, comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e acqua, a cui dovrà far seguito il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dalle tabelle allegate al D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito. I punti di indagine dovranno essere ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni e delle acque, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Si precisa inoltre che l'ubicazione ed il numero di punti di indagine potrà subire modifiche in qualunque momento, qualora si ritenga necessario lo studio e l'analisi di specifiche aree che, a seguito di sopralluoghi, si rilevino di interesse. Tutte le posizioni dei singoli punti di sondaggio dovranno essere individuate a seguito di attenta verifica, tenendo conto, in particolare, della presenza di tutti i possibili sotto servizi, delle restrizioni logistiche e delle ripercussioni sulla sicurezza degli operatori.

Al fine di indagare lo stato di qualità dei terreni e delle acque presenti nelle aree oggetto di intervento, si prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- ✓ n. **69** perforazioni ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo. Si precisa che le indagini dovranno essere condotte tenendo conto della seguente ripartizione:
- ✓ N. 10 sondaggi a carotaggio continuo, già precedentemente descritti al fine di ricostruire la caratterizzazione stratigrafica del sito, spinti ad una profondità massima di 30 m (per una precisa descrizione si rimanda ai paragrafi di riferimento).
- ✓ N. 59 sondaggi a carotaggio continuo con profondità di 2,00 m.

Per ognuna delle 10 perforazioni di profondità fino a 30 m dovranno essere prelevati n. 3 campioni rimaneggiati, e loro conservazione entro contenitori trasparenti chiusi ermeticamente, compreso il trasporto al laboratorio o in altra sede da concordare.

Si precisa che i campioni di terreno dovranno essere prelevati al fine di indagare i seguenti strati:

- Suolo superficiale (*top soil*), mediante estrazione del campione n. 1 da prelevare ad una quota compresa tra 0 e -1 m di profondità dal piano campagna;
- Zona insatura, mediante estrazione del campione n. 2 ovvero 1 m che comprenda la zona di frangia capillare;
- Frangia capillare, mediante estrazione del campione n. 3 ovvero 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti.

Per ognuna delle 59 perforazioni di profondità fino a 2 m dovranno essere prelevati n. 2 campioni rimaneggiati, uno per ogni metro di profondità, e loro conservazione entro contenitori trasparenti chiusi ermeticamente, compreso il trasporto al laboratorio o in altra sede da concordare.

Su ogni campione si dovrà effettuare un'analisi chimica di caratterizzazione del terreno al fine di verificare lo stato di qualità. Si dovrà tener conto di quanto specificato nelle tabelle 1a e 2b riportate negli allegati del D.Lgs. 152/2006, parte IV, titolo V (Set di parametri minimale, come definito dalla Tab 4.1 Allegato 4 del DPR 120/2017 - Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali, compreso il parametro amianto, escluso BTEX, e IPA).

Per le analisi sull'acqua specificare il numero

Per la c.d. zona satura dovrà essere estratto un campione di acqua dalla falda, essendo questa la matrice che conferisce alle sostanze potenzialmente contaminanti la maggiore mobilità, e quindi pericolosità, nei confronti dei recettori ambientali o umani.

Al fine della caratterizzazione delle acque e previo trattamento preliminare del campione (distillazione, estrazione, concentrazione), si dovrà effettuare il controllo dei seguenti parametri sui campioni prelevati dai piezometri precedentemente installati:

- Cianuri liberi-colorimetria;
- Cianuri complessi;
- Fluoruri (cromatografia ionica);
- pH-potenziometria;

-
- Conducibilità-potenziometria;
 - Capacità scambio cationico-spettrofotometria;
 - Idrocarburi totali-spettrofotometria IR;
 - Composti alifatici alogenati-gascromatyografia.

Al termine delle analisi di laboratorio dovrà essere redatta una relazione tecnica della campagna di indagini preliminare in sito, in cui verranno mostrate le tipologie di saggi eseguiti e la relativa ubicazione.

Qualora i risultati delle analisi condotte sulle acque e sui terreni superassero i valori limite di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) imposti dal D.Lgs. 152/2006, sarà necessario predisporre ulteriori analisi per la redazione di un Piano di Caratterizzazione al fine di verificare le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR). Tutte le successive indagini dovranno essere condotte ai sensi del citato decreto e nel rispetto delle direttive vigenti.

Si precisa che tale campagna viene definita preliminare in quanto, durante lo svolgimento, potrebbe subire variazioni o integrazioni in funzione degli esiti raggiunti.

5. GESTIONE DEI RIFIUTI

Nel rispetto della normativa vigente in materia, dovrà essere conferito il materiale di risulta delle indagini sopra indicate presso discariche autorizzate, previo test di cessione necessario alla caratterizzazione, ai sensi della normativa vigente in materia, dei materiali da scavo e/o rifiuti, compresa l'attribuzione del codice CER e l'indicazione delle modalità di smaltimento/recupero, per ciascun campione, escluso i materiali contenenti amianto.

Si precisa che qualunque onere di smaltimento è a carico dell'Aggiudicatario.

6. INDAGINI PER LA DIAGNOSI ENERGETICA

Per quanto riguarda le indagini da svolgere a corredo della diagnosi energetica, si dovranno condurre almeno delle termografie sulle principali strutture, ovvero ponti termici degli edifici esistenti oggetto di intervento illustrati nello studio di prefattibilità.

Le indagini minime da effettuarsi sono state computate prendendo a riferimento 3 edifici tipo (Padiglioni nn.11, 12, 26) e per ognuno di essi è stata considerata una superficie di 1 mq per ogni punto da investigare, per una superficie complessiva di circa 879 mq.