

PII

PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO IN VARIANTE

L.R. N° 12 DEL 11 MARZO 2005

PROGETTO

tavola 3

COMUNE DI ISPRA (VA)

via milite ignoto 31
21027 Ispra (VA)
tecnico@comune.ispra.va.it

AREA EX CAMICERIA LEVA

DATA: Ottobre 2021

COMMITTENZA

TIGROS s.p.a.

PROGETTISTI

ARCH. ROBERTO MOTTA



L'OFFICINA ARCHITETTI ASSOCIATI
VIA ROBBIONI 8, 21100 VARESE (VA)

3.1 PROGETTO ARCHITETTONICO

- 3.1A PROGETTO - FOTOINSERIMENTO
planimetria generale
- 3.1B PROGETTO - PLANIVOLUMETRICO
planimetria coperture - definizione delle aree
- 3.1C PROGETTO - RAPPRESENTAZIONE DIGITALE
inquadramento generale
- 3.1D PROGETTO - PLANIMETRIA PIANO TERRA
area ex camiceria leva
- 3.1E PROGETTO - PLANIMETRIA PIANO PRIMO
area ex camiceria leva
- 3.1F PROGETTO - PLANIMETRIA PIANO SECONDO
area ex camiceria leva
- 3.1G PROGETTO - RESIDENZIALE E TURISTICO RICETTIVO
piano -1, 3, 4
- 3.1H PROGETTO - PROSPETTO
vista da via Roma
- 3.1I PROGETTO - PROSPETTO
vista da via Fermi
- 3.1L PROGETTO - PROSPETTO
vista dalla via interna
- 3.1M PROGETTO - SEZIONE
vista dalla piazza interna
- 3.1N PROGETTO - SEZIONE
vista edifici residenziali e turistico ricettivo
- 3.1O PROGETTO - FLUSSI
planimetria generale piano terra

3.2 PROGETTO SPAZI APERTI

- 3.2A PG FOTOINSERIMENTO
corridoio verde
- 3.2B PROGETTO
relazione e n.t.a.
- 3.2C PROGETTO SPAZI APERTI
prime indicazioni opere di mitigazione

3.3 RAPPRESENTAZIONE DIGITALE

- 3.3A RAPPRESENTAZIONE DIGITALE
vista generale
- 3.3B RAPPRESENTAZIONE DIGITALE
dalla piazzetta interna
- 3.3C RAPPRESENTAZIONE DIGITALE
vista generale dalla rotonda
- 3.3D RAPPRESENTAZIONE DIGITALE
da via Fermi
- 3.3E RAPPRESENTAZIONE DIGITALE
da piazza interna verso ciminiera
- 3.3F RAPPRESENTAZIONE DIGITALE
dal parcheggio interno
- 3.3G RAPPRESENTAZIONE DIGITALE
dalla pista ciclopedonale

TAVOLE PII IN VARIANTE

- 1 RELAZIONI
- 2 INQUADRAMENTO E SDF
- 3 PROGETTO**
- 4 STANDARD URBANISTICI E SOTTOSERVIZI
- 5 RELAZIONE STORICA
- 6 ANALISI DEL VERDE
- 7 ANALISI DEL SOTTOSUOLO
- 8 VERIFICHE STATICHE CIMINIERA
- 9 URBANIZZAZIONI PRIMARIA E SECONDARIA
- 10 STANDARD QUALITATIVO
- 11 VALUTAZIONE IMPATTO CLIMA ACUSTICO
E VIABILISTICO
- 12 SCHEMA DI CONVENZIONE
- 13 INVARIANZA IDRAULICA

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE
(tavola 13 PII approvato)

DOCUMENTO STRATEGICO
(tavola 16 PII approvato)

PROGETTO
architetto Roberto Motta

COLLABORAZIONI
architetto Federico Coeli
architetto Luigi Catalano

Studio TECNEAS
ing. Gabriele Coeli, ing. Ivan Discacciati, ing. Stefano Rondo
impianti meccanici, elettrici e risparmio energetico

CONSULENZE
dott. Geol. De Ambrogi Giovanni - studio geologico
arch. Filippini Giovanni - studio impatto acustico
ing. Vescia Giovanni - studio impatto viabilistico

aggiornamento dei dati infrastrutturali urbanistici e cartografici gentilmente forniti
dall' Ufficio Tecnico del Comune di Ispra



1 AREA EX CAMICERIA LEVA

- 1.1 edificio commerciale - media distribuzione e deposito
- 1.2 somministrazione alimenti e bevande
- 1.3 edificio residenziale
- 1.4 edificio turistico ricettivo
- 1.5 parcheggio su via Fermi
- 1.6 pista ciclo-pedonale
- 1.7 parcheggio su via Roma
- 1.8 parcheggi di pertinenza residenziale
- 1.9 parcheggi di pertinenza al turistico ricettivo

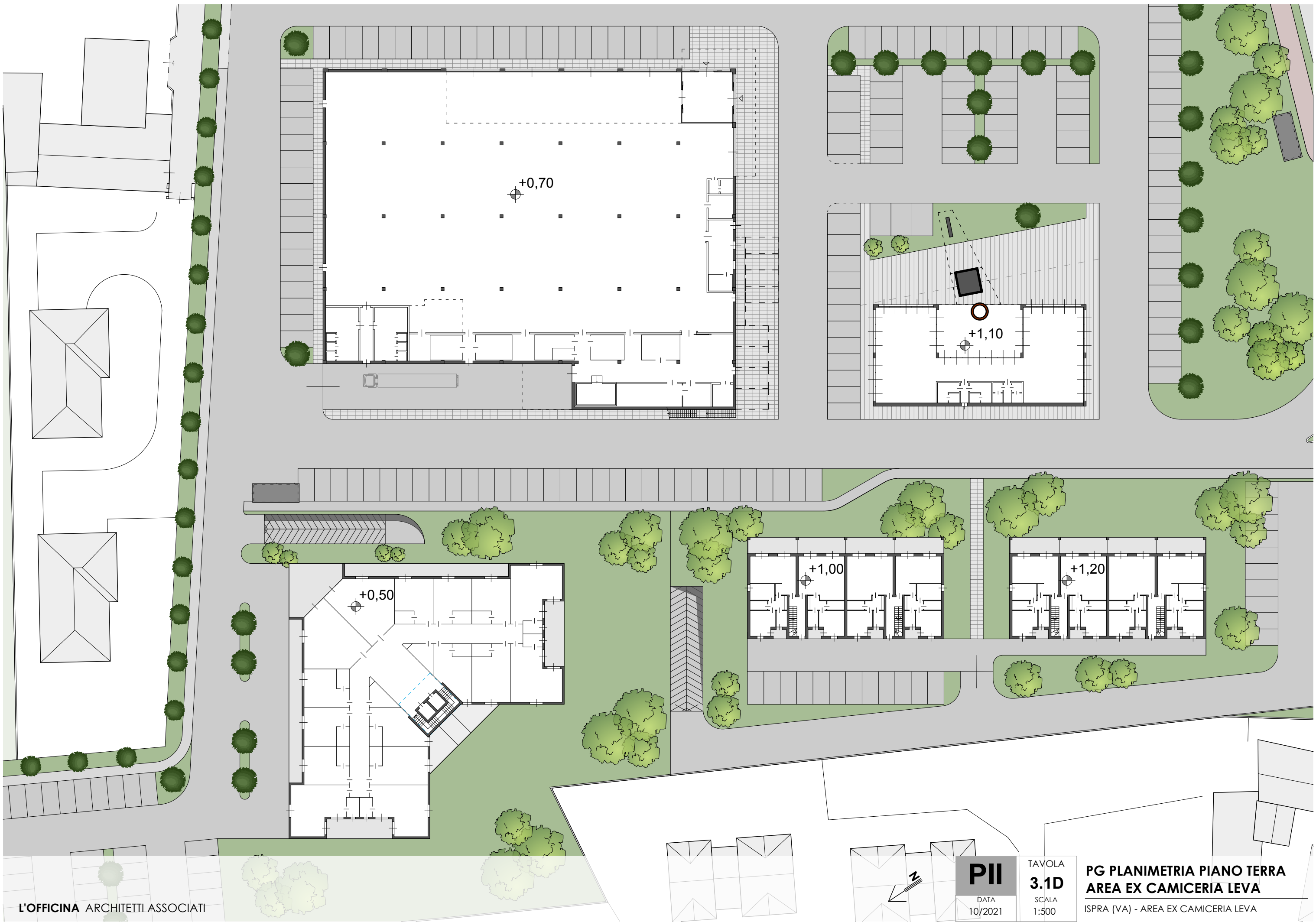
2 PROLUNGAMENTO PISTA CICLO-PEDONALE SU VIA ROMA

3 REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO SPORTIVO

- 3.1 palestra comunale
- 3.2 parcheggio pertinenziale
- 3.3 nuovo parcheggio bus
- 3.4 sistemazione a verde

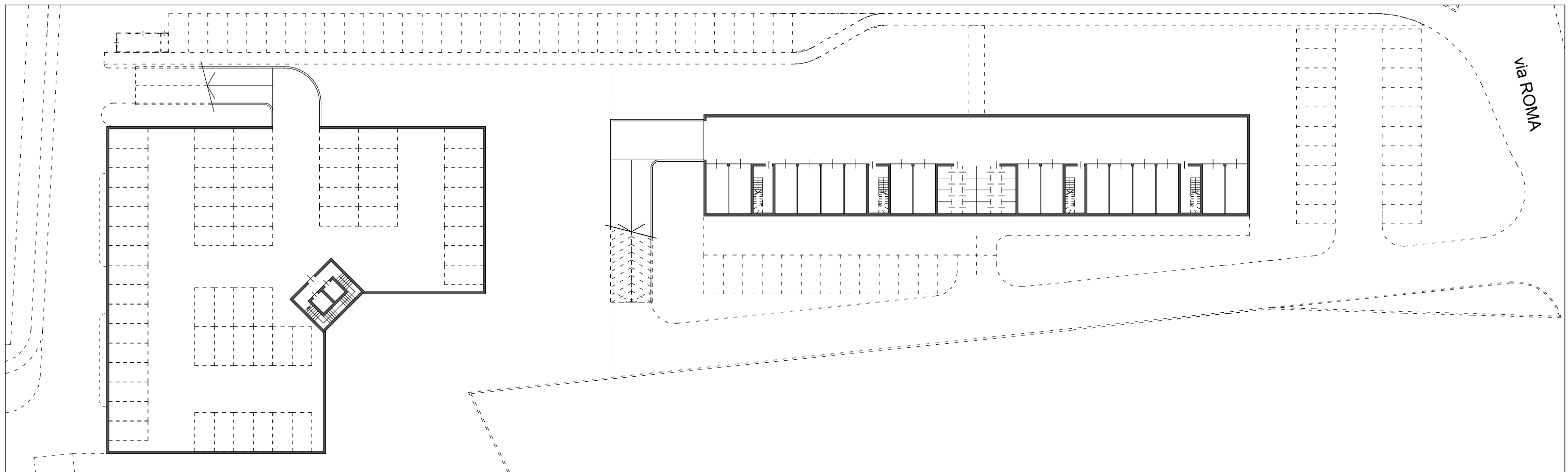






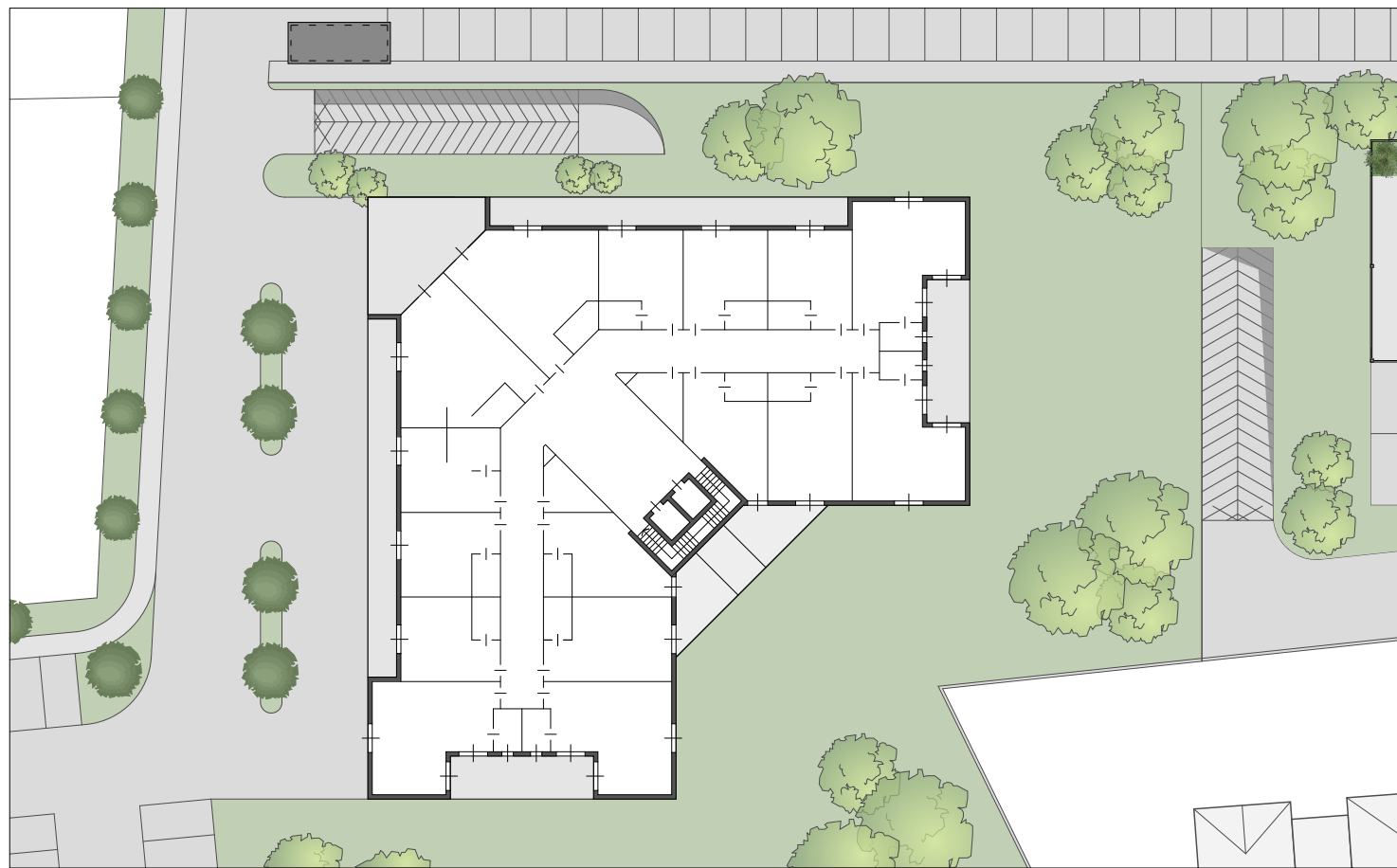




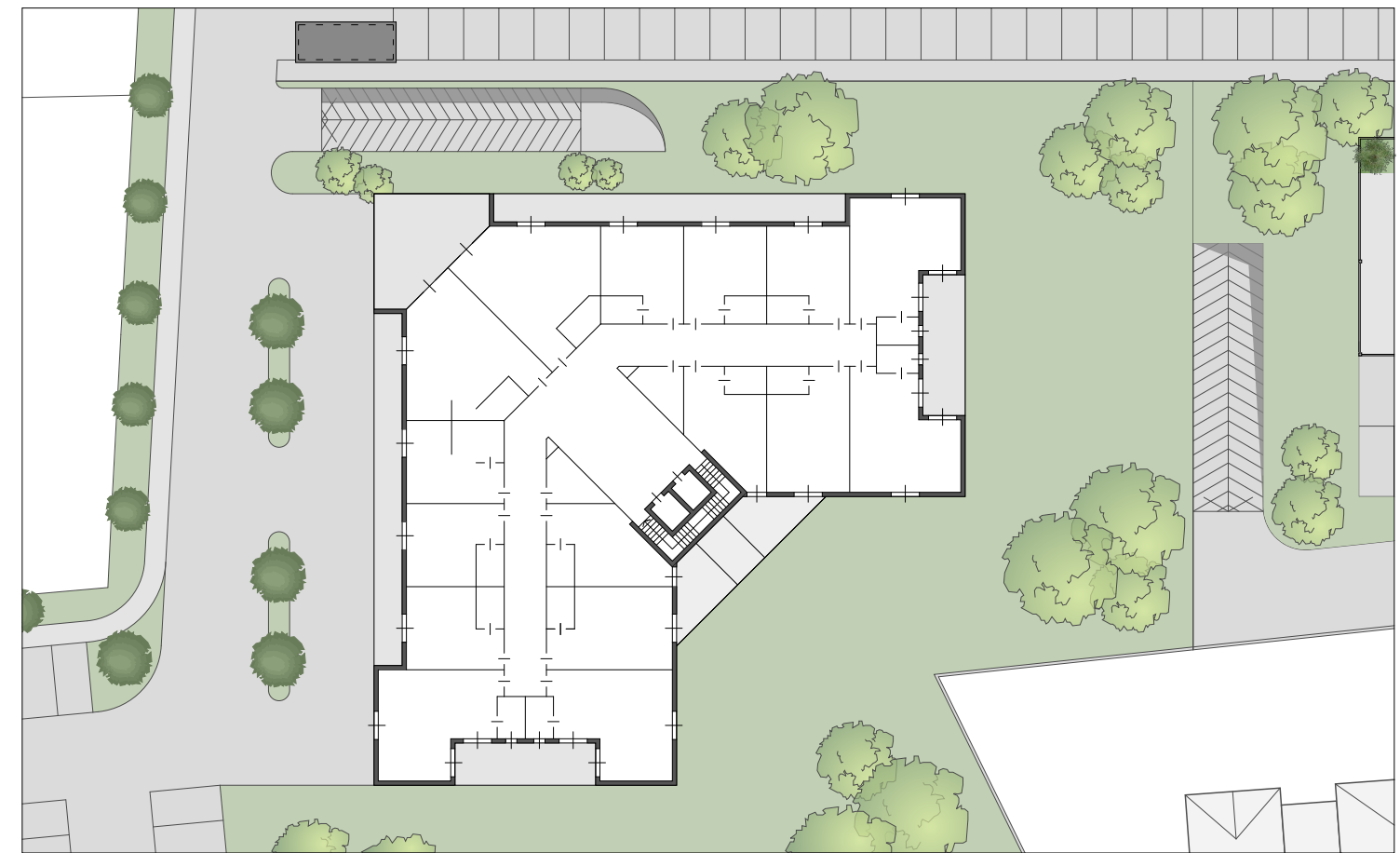


PIANO INTERRATO-TURISTICO RICETTIVO

PIANO INTERRATO-RESIDENZIALE

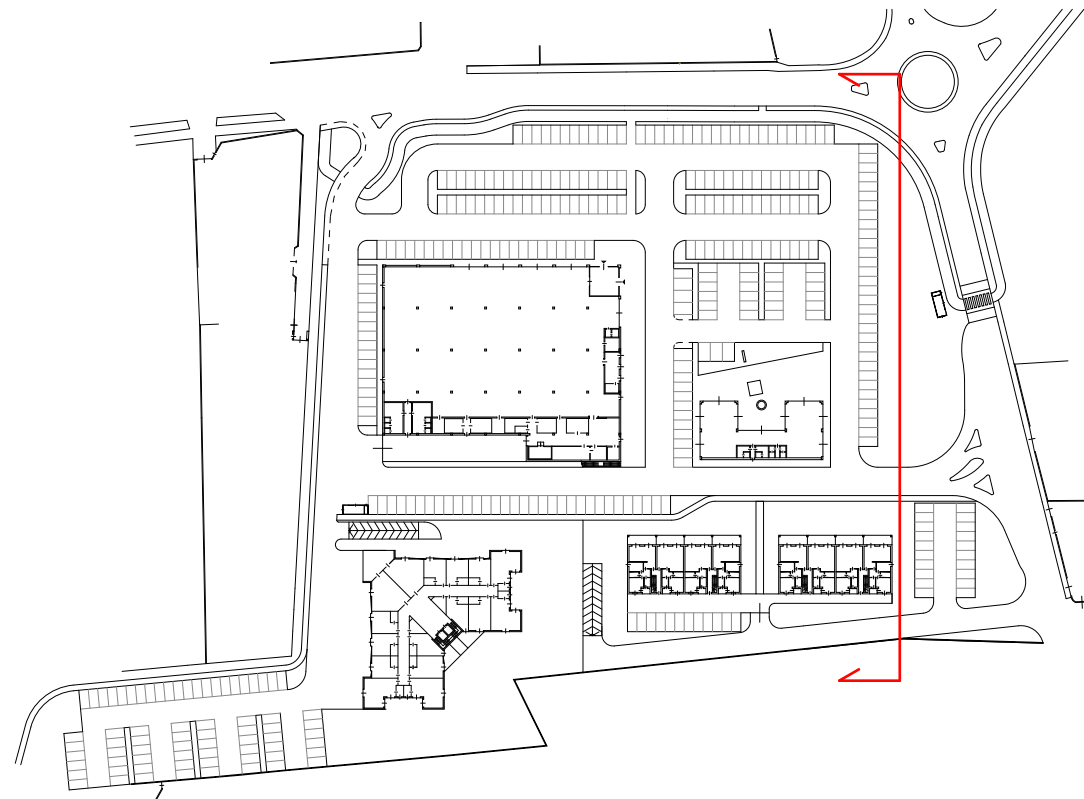


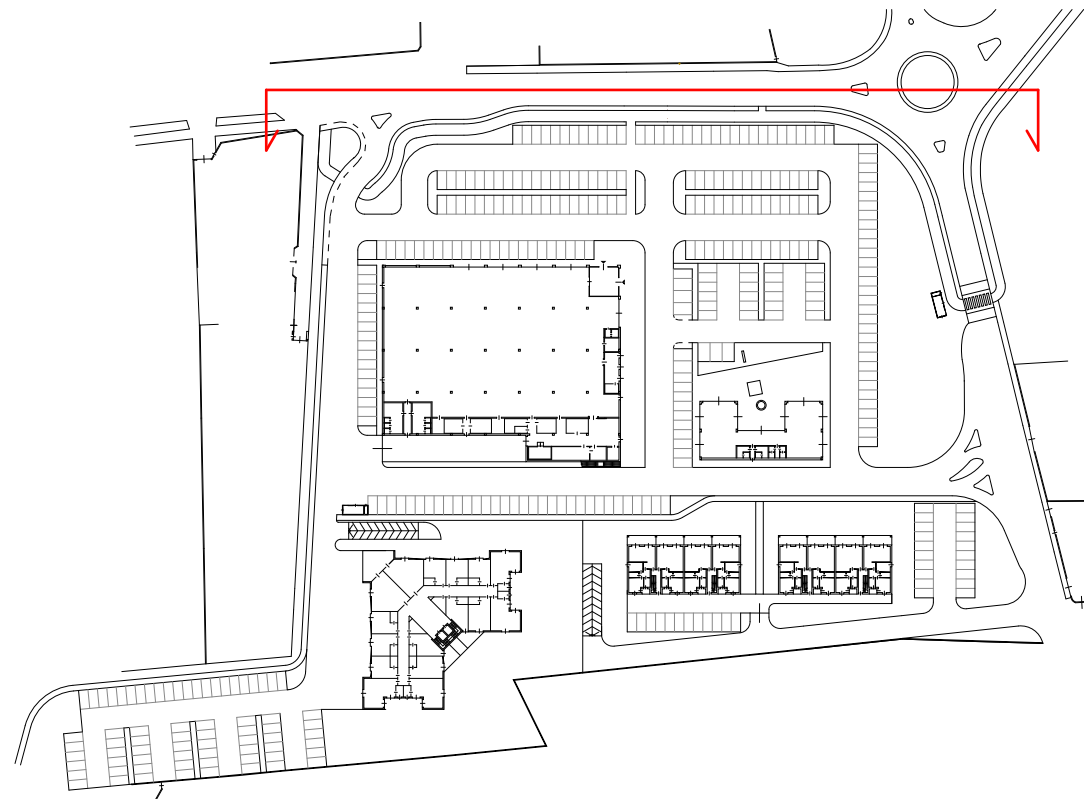
PIANO TERZO-TURISTICO RICETTIVO

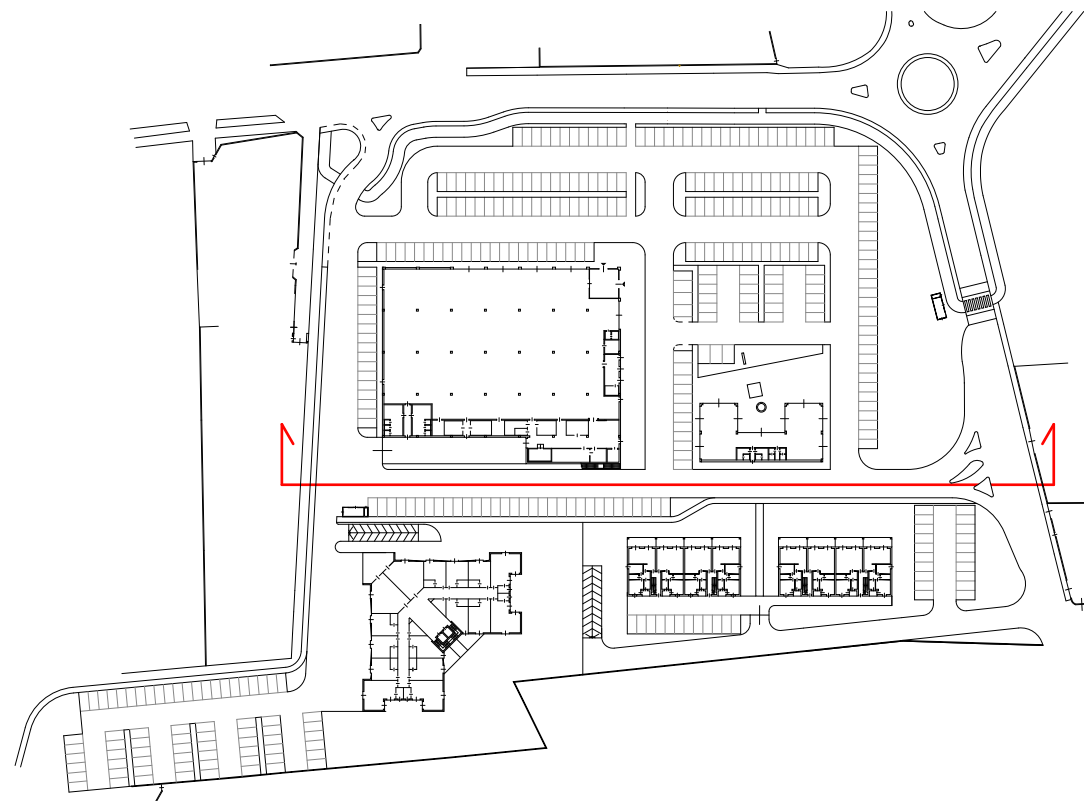


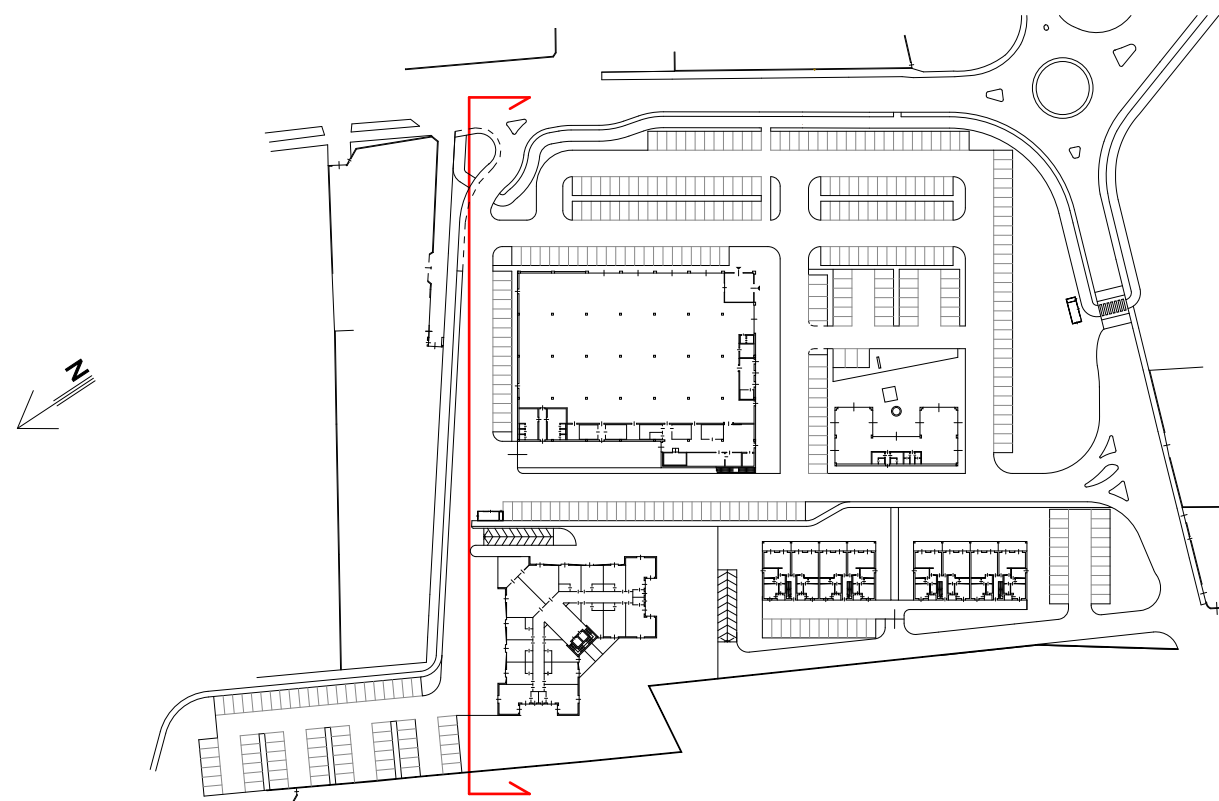
PIANO QUARTO-TURISTICO RICETTIVO

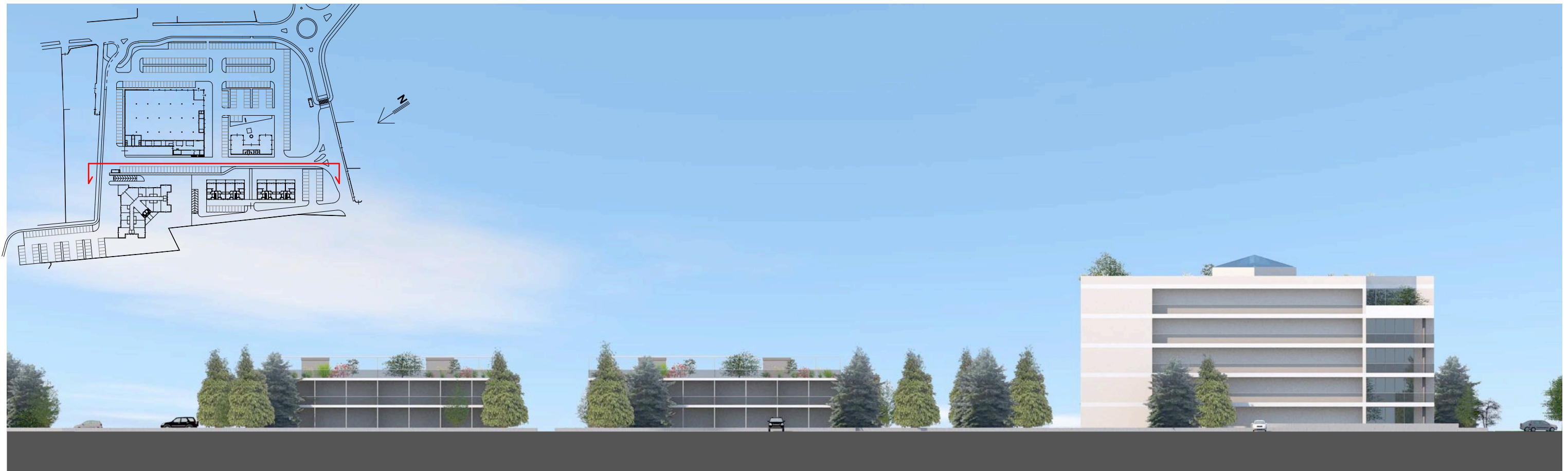












PROSPETTO SUD-EST EDIFICI RESIDENZIALI E TURISTICO RICETTIVO



PROSPETTO NORD-OVEST EDIFICI RESIDENZIALI E TURISTICO RICETTIVO

→ flusso veicolare
→ flusso pedonale



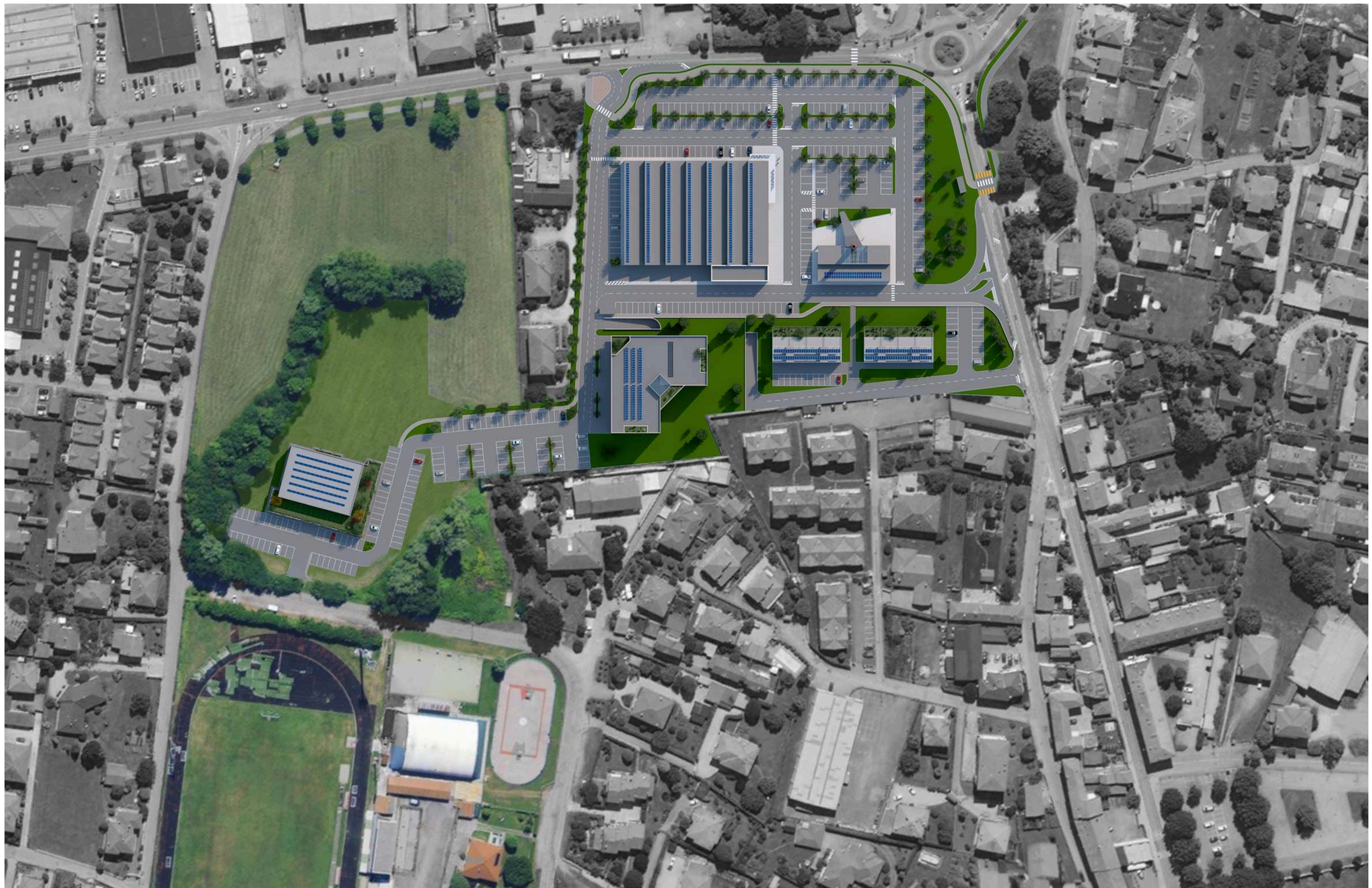
0
68
2

via FERMI

via ROMMA

via CARLO BESANA

via SAN GIOVANNI BOSCO



IL PROGETTO

Il progetto di variante al P.I.I. Vigente ex Camiceria Leva, nasce dall'esigenza di introdurre all'interno del comparto una media distribuzione commerciale alimentare.

Questo intervento unito all'utilità pubblica del nuovo edificio sportivo polifunzionale, nuova palestra della Baragiola di Ispra, introduce un elemento di vitalità urbana associando più attività: commerciale e di uso pubblico ad un'area da tempo in disuso.

L'unione sinergica di queste due prospettive unite alla residenza e al turistico alberghiero, introducono il tema del riuso di area precedentemente utilizzata a scopo produttivo come un nuovo nodo urbano di vita e di lavoro.

Inoltre, questo ha permesso la notevole riduzione di S.L.P. costruita abbattendo come di seguito dimostrato la nuova superficie edificata.

DIMOSTRAZIONE S.L.P. E VOLUME		
	S.L.P.	VOLUME
ESISTENTE	7.867,55 mq	58.029,13 mc
PII APPROVATO	15.220,77 mq	57.927,15 mc
PII IN VARIANTE SENZA STANDARD QUALITATIVO (PALESTRA)	11.960,00 mq	50.863,29 mc
PII IN VARIANTE CON STANDARD QUALITATIVO (PALESTRA)	13.144,00 mq	57.702,15 mc

Va detto invece, che il rapporto volumetrico (pur in diminuzione, sia dall'esistente che dal P.I.I. vigente) risulta penalizzato dal calcolo del volume in vigore nelle N.T.A del Piano delle Regole del P.G.T. Vigente che sancisce il calcolo volumetrico per gli edifici di altezza superiore ai 4 metri come altezza reale costruita.

Non è superfluo specificare che sia l'edificio commerciale con copertura a shed sia la palestra comunale di altezza libera 7 metri non inducono un rapporto volume/abitante pari al reale utilizzo del fabbricato (ovvero un fabbricato mono piano con altezza libera dai 4 ai 7 metri contiene le medesime persone di un fabbricato con altezza libera inferiore ai 4 metri) .

Inoltre, la nuova palestra della Baragiola in quanto standard qualitativo non induce rapporto volumetrico ad uso privato.

Tutta la progettazione nasce dall'esigenza di inserire nel rispetto ambientale il nuovo costruito adagiato nel verde delle aree private e degli spazi ad uso pubblico.

NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

ART. 1 - TIPOLOGIA COSTRUTTIVA E ARCHITETTONICA

Gli edifici previsti nel comparto attuativo dovranno consentire una lettura tipologica degli interventi armonizzata con l'ambiente circostante mediante il ricorso a linguaggi architettonici fra loro coerenti e di buon impatto visivo.

Gli edifici sono all'interno di un poligono di scorrimento e i lotti possono essere accorpati e suddivisi all'interno di essi senza modifiche di SIp o di volume previsto.

Le quote di imposta degli edifici possono variare in sede esecutiva in relazione alle quote di realizzazione generale degli impianti di scarico dei reflui meteorici urbani.

La progettazione esecutiva degli edifici dovrà tenere in massima considerazione fattori espositivi, di irraggiamento, di passivazione energetica e di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Gli edifici previsti all'interno del P.I.I. dovranno avere le seguenti caratteristiche:

del tetto piano con pendenza massima del 4% o con coperta a falde con gronde o coronamenti aggettanti, permessi i porticati.

Canali e pluviali e scossaline per il deflusso delle acque meteoriche in acciaio o alluminio satinato o naturale.

Facciate tinteggiate con colori chiari scelti nella gamma delle terre, ulteriori colori potranno essere usati se oggetto di studio particolare, è ammesso il rivestimento di porzioni di facciata in pietra o cemento a vista o in doghe di acciaio o alluminio a trama orizzontale. Sono vietati i rivestimenti anche parziali eseguiti con listelli di laterizio ad effetto "mattone a vista". Permesse le pareti verticali a conci orizzontali Davanzali e soglie in pietra naturale tipo serizzo o beola o laminati in acciaio o alluminio satinato o naturale, ringhiere in ferro verniciate color antracite, grigio chiaro, bianco.

ART. 2 - INSERIMENTO DI PANNELLI FOTOVOLTAICI E PER SOLARE TERMICO

L'inserimento di pannelli solari o fotovoltaici dovrà essere effettuato esclusivamente sulle coperture degli edifici con il posizionamento degli elementi costituenti l'impianto posti in aderenza alla copertura e con la medesima pendenza della stessa.

Nel caso di posa sulle coperture piane, gli elementi costituenti l'impianto dovranno essere occultati alla vista da parapetti ciechi alti quanto gli elementi stessi.

Sulle eventuali coperture inclinate è vietato posizionare i serbatoi di accumulo necessari per gli impianti solari termici.

ART. 3 - RECINZIONI

Le recinzioni dei lotti commerciali ove previsti dovranno avere un'altezza massima di cm 160 e potranno essere costituite da zoccolo di altezza massima di 50 cm e sovrastante cancellata in ferro color ferro micaceo oppure con pali e rete metallica verde mascherata con siepe avente altezza totale massima di cm 160 con eventuale zoccolo inferiore di altezza massima sino a cm 50.

ART. 4 – ACCESSI CARRAI E PEDONALI

Gli accessi carrai degli edifici commerciali in progetto dovranno essere di tipo automatizzato con apertura scorrevole o battente, in quest'ultimo caso dovranno aprirsi verso l'interno della proprietà.

Gli accessi pedonali saranno posizionati in prossimità degli spazi pubblici o d'uso pubblico.

ART. 5 – PARCHEGGI PRIVATI E AUTORIMESSE PRIVATE

Ogni edificio commerciale dovrà essere dotato di parcheggi in misura non inferiore a quanto previsto sulla scheda di P.I.I. verifiche urbanistiche.

Per posto auto si intende uno spazio di dimensioni minime pari a m 5,00 x 2,50, comprensivo del relativo spazio di manovra fino ad un limite massimo di mq. 25,00.

ART. 6 – PAVIMENTAZIONI ESTERNE

Le superfici pavimentate esterne sono suddivise in pubbliche e private.

Le superfici pavimentate pubbliche saranno così realizzate:

in asfalto l'ampliamento della sede stradale e i marciapiedi;

in asfalto drenante il parcheggio pubblico della palestra;

in piastrelloni di graniglia i percorsi pedonali all'interno delle aree a verde

in asfalto la rampa di accesso ai parcheggi pubblici della palestra

in masselli autobloccanti di C.L.S. o asfalto drenante i marciapiedi interni ai lotti.

ART. 6 – AREE SCOPERTE

Le aree scoperte ad uso esclusivo che non siano pavimentate dovranno essere sistemate a verde arborato con piantumazione di arbusti ed alberi ad alto/medio fusto nelle essenze adatte al clima della nostra regione. L'area a verde pubblico dovrà essere sistemata a verde con manutenzione delle alberature esistenti

ART. 7 – SMALTIMENTO RELUI CIVILI E ACQUE METEORICHE

I reflui di origine civile dovranno essere conferiti al depuratore comunale previo allacciamento al collettore fognario esistente.

Le acque di origine meteorica dovranno essere smaltite all'interno del lotto della Baragiola mediante recapito ad una depressione a verde permeabile idonea al recupero a scopo irriguo dell'acqua piovana e successivo collegamento con idoneo impianto di pompaggio al colatore della Baragiola come previsto dal progetto di invarianza idraulica.

ART. 8 – DISPOSIZIONI FINALI

Per quanto non specificato e/o modificato dalle presenti norme e dagli elaborati valgono le prescrizioni delle leggi e del regolamento edilizio vigente nel Comune di Ispra

Gli interventi edilizi verranno realizzati nel rispetto delle prescrizioni definite dal presente P.I.I..

Prima del rilascio dell'agibilità di ciascun lotto tutte le opere di urbanizzazione inerenti il lotto medesimo dovranno essere ultimate.

La costruzione degli edifici prevista dal P.I.I. è subordinata alla realizzazione contestuale e coordinata delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria previste e da cedere all'Amministrazione Comunale come dall' "allegato- Schema di convenzione".

**Prime indicazioni opere di mitigazione Variante al
Programma Integrato di Intervento
area ex Leva -Tigros Spa - Ispra.**

Premesse

L' Esistente

Gli edifici del complesso produttivo di cui all'oggetto risalgono a periodi diversi di costruzione, dal 1936 al 1963, con differenti caratteristiche costruttive e morfologiche, determinate dalla presenza contemporanea di edifici con diverse destinazioni, produttiva, uffici, piccole porzioni di servizio e tecnologiche e altre tipologie legate all'originaria destinazione produttiva.



Industria Leva - stabilimento di Ispra - 1935-1936



Industria Leva - stabilimento di Ispra - anni 1950

Lo stato attuale di conservazione degli edifici è di degrado, infatti lo stato di abbandono che perdura da molto tempo, le infiltrazioni meteoriche e la crescita spontanea di piante infestanti hanno aggravato la situazione generale comportando una crescente criticità delle strutture esistenti.

Il Progetto

Va detto che, ad esclusione della vecchia ciminiera, inserita nel progetto tra i diversi obiettivi di salvaguardia e recupero; nulla di quanto allora edificato e attualmente esistente è nelle condizioni di essere recuperato.

Pertanto nella presente progettazione, il nuovo assetto ambientale inserito nel verde sarà caratterizzato dalla realizzazione di nuovi edifici a destinazioni diverse: una media struttura di vendita, un servizio di vicinato, un turistico ricettivo, due palazzine residenziali ed una palestra polifunzionale, opera di pubblica utilità, il tutto servito da una adeguata dotazione di parcheggi pubblici e privati.

Il tutto compatibile con il circostante ambiente urbano, depotenziando l'attuale presenza volumetrica e il conseguente impatto paesaggistico, a favore di un più consono equilibrio tra costruito, spazi a verde e servizi di pubblica utilità.

Il nuovo assetto prenderà origine dalle due direttrici storiche che si intersecano nella rotonda a Sud dell'ambito, la storica via Roma, che dal centro del paese scende sino alla stazione ferroviaria e la strada provinciale n° 69, via Enrico Fermi.

Durante la fase di progettazione definitiva sono necessarie indagini conoscitive delle componenti naturali, paesistiche e insediative del territorio interessato dall'intervento (morfologia, geologia, idrologia, unità ecosistemiche, evoluzione storica, uso del suolo, destinazioni urbanistiche, valori paesistici/architettonici e vincoli normativi).

Attraverso tali analisi è possibile individuare le differenti peculiarità territoriali, nonché i problemi pregressi, con le quali il progetto deve necessariamente colloquiare.

In questa fase sono definiti gli obiettivi di minimizzazione delle criticità più importanti dell'ambito territoriale esteso, le migliori localizzazioni dell'opera e gli obiettivi di ottimizzazione del progetto.

Nella fase di progettazione definitiva si terrà conto delle indicazioni emerse per un approfondimento focalizzato sugli ambiti più direttamente coinvolti dal progetto, evidenziandone le particolarità sotto il profilo dei valori ambientali e percettivi, e valutando gli impatti determinabili su di esse dal nuovo quadro di intervento

In questa fase è così possibile definire la scelta delle opere di mitigazione e compensazione ambientale.

Nella fase di progettazione esecutiva, infine, vengono specificate e progettate nel dettaglio le tipologie di mitigazione e compensazione ambientale, e implementati i processi per l'attuazione e gestione del progetto nel suo complesso, comprensivo delle stesse mitigazioni.

In sintesi, i principi di riferimento sono i seguenti:

- a qualità finale complessiva dovrebbe essere migliore di quella di partenza;
- medesime opere generano impatti diversi in paesaggi diversi;
- gli impatti più gravi sono quelli che generano "effetti a catena" che, nel tempo, destrutturano e distruggono un ambito paesistico;
- nelle valutazioni è sempre necessario tenere conto anche delle potenzialità di un sito e non solo del suo stato.

Il percorso di valutazione ha inizio con una lettura orientata del paesaggio nel quale l'opera deve inserirsi, per poi giungere gradualmente all'individuazione degli impatti più rilevanti e alla conseguente scelta delle opere di mitigazione, quali primo riferimento per la valutazione degli effetti dell'opera.

Le mitigazioni più importanti verranno scelte per "colpire" le criticità pregresse dell'ambito considerato, soprattutto se intensificate dall'opera.

Impatti significativi

Per ogni opera va steso l'elenco degli impatti attribuibili a quell'opera. Questi possono variare, come ordine di grandezza ed importanza, con riferimento alle dimensioni, alle caratteristiche progettuali e al contesto in cui l'opera viene inserita, oltre che ad altre variabili che cambiano di volta in volta per determinare gli impatti e scegliere quelli effettivamente significativi in riferimento ai caratteri propri dell'ambito in oggetto.

L'incrocio "criticità dell'ambito/opera" ci porta ad evidenziare gli impatti più rilevanti, gli impatti sono divisi in:

- impatti sulla funzione caratteristica dell'ambito paesistico in particolare sul sistema paesistico- ambientale,
- impatti sulle componenti ecosistemiche o sui singoli elementi del paesaggio con particolare attenzione alla funzione ecologica (corsi d'acqua, formazioni vegetali riparie, aria, rumore, ecc.),
- impatti sulla componente sociale e sulla fruizione del paesaggio.

Strumenti di analisi e valutazione.

Gli strumenti di analisi e valutazione utili per la quantificazione e il monitoraggio degli impatti emergenti, sono i classici indicatori, che ormai fanno parte dell'uso corrente nelle analisi paesistiche.

Fanno parte della risposta la quantificazione degli impatti e la verifica che questi siano o meno mitigabili, registrando se l'impatto corrispondente è mitigabile in maniera significativa, se non lo è, ovvero se lo è solo parzialmente.

Gli eventuali impatti non mitigabili o solo parzialmente mitigabili saranno accompagnati da opere di compensazione efficaci, rispetto alle esigenze e criticità dell'ambito in cui l'opera ricade.

Per le diverse situazioni e gli impatti descritti, si individuano obiettivi di compatibilità finalizzati a risolvere le criticità.

Criteri.

Sono tre le tipologie di criteri per l'inserimento paesistico-ambientale dell'opera: localizzativi, mitigativi e compensativi.

I criteri localizzativi nascono dalla considerazione che una buona localizzazione è certamente la prima mitigazione da farsi, anche in riferimento alle dinamiche territoriali potenziali, (spostamento parcheggio palestra in area limitrofa di proprietà Comunale.)

I criteri mitigativi rappresentano interventi atti a limitare gli impatti, agendo direttamente sull'opera, con opportune scelte costruttive, o sull'ambito interessato, e le sue capacità di autorigenerazione.

I criteri compensativi comprendono indicazioni per "risarcire" il territorio dagli impatti non mitigabili, come ad esempio restituire, anche in luoghi distanti dall'inserimento dell'opera, un miglior grado di naturalità al territorio, risarcire la perdita di parti dell'ecosistema che non possono essere mitigati o anche indennizzare le componenti sociali.

Si sottolinea che le eventuali opere di compensazione sono in prevalenza finalizzate a ridurre le vulnerabilità degli ambiti paesistici, non necessariamente connessi con l'opera e, i suoi impatti, a migliorare la propria organizzazione, ad aumentare le proprie "strategie di sopravvivenza" e capacità di autorigenerazione.

Ad esempio, la realizzazione di una connessione della rete ecologica a fronte della realizzazione di un nuovo insediamento può essere importante per aumentare la capacità di autorigenerazione del sistema paesistico-ambientale e costituire una compensazione accettabile per un impatto non mitigabile al fine di restituire un territorio migliore di quello di partenza.

Il criterio basilare è quello di ridurre al minimo l'interferenza con gli ambiti agricoli, cercando di posizionare il manufatto in luogo marginale all'ambito medesimo, così da limitarne la frammentazione e il consumo di suolo, la finalità è quella di impedire l'avanzamento dell'urbanizzazione oltre la strada per non invadere ulteriormente il territorio destinato all'agricoltura.

La distanza della strada nei confronti dell'area urbanizzata e l'intensità dell'effetto barriera sono variabili molto significative rispetto alle dinamiche possibili. Il "trattamento" della fascia interclusa tra l'urbanizzazione e la strada, che cambia a seconda dell'effetto barriera che la strada induce, può influire in modo anche significativo sull'assetto finale dell'ambito considerato.

In aree di trasformazione è necessario ridurre al minimo la frammentazione del tessuto e i disturbi tra elementi non compatibili. Le strade a traffico intenso dovrebbero stare a una distanza sufficiente per consentire la realizzazione di fasce filtro di dimensioni adeguate intercluse tra paese e infrastruttura. Contemporaneamente non devono essere posizionate troppo lontane per evitare di frammentare gli spazi rurali rimanenti. Le aree di frangia rappresentano un'importante risorsa in termini ecologici per la riqualificazione dell'ambiente urbano e, pertanto, assumono particolare significato il tipo di equipaggiamento vegetale degli spazi aperti e i potenziali interventi di rinaturalizzazione delle aree residuali e inutilizzate.

Al fine di recuperare un rapporto organico tra spazi aperti e tessuto urbanizzato, è necessario agire su più fronti: il disegno urbanistico, il riuso dei manufatti produttivi (ex area fornace e ciminiera), l'inserimento paesistico delle infrastrutture. È necessario, in caso di "effetto barriera" limitato, progettare la fascia verso l'area pubblica a verde, in modo tale che possa servire da "dissuasore" nei confronti di interventi di urbanizzazione che vadano a invadere l'ambito di pubblico interesse.

L'infrastruttura non ricade in ambito territoriale interessato dalla rete ecologica, Comunque, l'obiettivo principale è quello di interferire il meno possibile con essa posizionando la nuova infrastruttura il più lontano possibile dalla rete.

Un eventuale attraversamento andrà realizzato perpendicolarmente alla rete così da creare la minor interferenza possibile. Eventualmente sarà valutata la realizzazione di opere di mitigazione dell'intervento con ponti verdi o fasce filtro a bordo strada.

Le compensazioni potranno prevedere la realizzazione di tratti mancanti di rete in luoghi anche distanti dall'opera.

Barriere antirumore

Tali opere, se dovute, consentono, opportunamente localizzate, di abbattere le emissioni acustiche emesse dalle sorgenti di rumore e possono essere costituite da terrapieni o rilevati vegetati con arbusti e alberi. Le specie vegetali scelte dovranno essere a fogliame fitto e chioma densa, utilizzando preferibilmente specie sempreverdi a foglia larga.

Nei casi di scarsità di spazio lungo le infrastrutture si possono realizzare barriere fonoassorbenti rigide preferibilmente schermate da fasce arbustive e arboree di ampiezza adeguata o, in alternativa, muri antirumore opportunamente mimetizzati con la vegetazione.

Elettrodotti

Le mitigazioni visive degli elettrodotti sono legate alla collocazione fisica dell'opera ed è bene che i tralicci siano il meno evidenti possibile o che le linee elettriche siano interrate. Le mitigazioni faunistiche hanno lo scopo di ridurre la pericolosità per i piccoli animali. Si tratta per lo più di interventi di isolamento dei conduttori sospesi e di ausili per renderli più visibili agli uccelli in volo riducendo il rischio di collisione ed elettrocuzione.

Fitodepurazione / Ecosistema filtro

Sono sistemi di depurazione delle acque per mezzo della vegetazione, in cui i processi degradativi avvengono in un substrato saturo d'acqua, dove possono affermarsi solo piante adatte a vivere in situazioni di carenza di ossigeno. Lo scopo ultimo è quello di ottenere la stabilizzazione della sostanza organica e la rimozione dei nutrienti per condurre il refluo depurato verso riutilizzazioni secondarie come l'irrigazione di giardini, prati, per usi civili, oppure per l'alimentazione di stagni e zone umide con reimmissione in falda dell'acqua, l'immissione in corsi d'acqua, ecc.

Insedimenti

Le mitigazioni proposte sono di tipo prevalentemente localizzativo, quando è possibile organizzare le nuove opere in relazione all'esistente e alle caratteristiche dell'ambito in cui l'opera si inserisce.

Saranno individuate scelte architettoniche o di materiali coerenti con il contesto, all'utilizzo di pratiche di bio-architettura, quali: il principio dell'invariata idraulica con il recupero delle acque piovane per il riuso o per scopi irrigui o per l'alimentazione di

bacini di fitodepurazione, alla climatizzazione naturale, anche con l'ausilio di pareti verdi.

Nel caso di edifici fortemente "energivori", sarà eventualmente opportuno utilizzare pannelli fotovoltaici e/o impianti di cogenerazione per la produzione di energia, per mitigare il fabbisogno della struttura.

Interventi di deframmentazione

Sono interventi che consentono di connettere tra loro macchie paesistiche separate, o di ripristinare connessioni ecologiche alterate dalla realizzazione di infrastrutture. La tipologia più frequente è quella di un "ponte verde" provvisto di siepi di invito per la fauna. A seconda delle dimensioni, è possibile l'inserimento di piste ciclabili, anche percorribili dai mezzi agricoli. Le dimensioni del ponte e il contesto in cui viene inserito influiscono fortemente sulla tipologia di intervento scelto, sulle tipologie vegetazionali e i potenziali "destinatari" dell'intervento.

Rinaturalizzazione corsi d'acqua

La progettazione e la gestione dei corsi d'acqua, sia naturali-formi che artificiali, (principio dell'invariata idraulica), deve tenere conto di tutti gli aspetti riconducibili al corso d'acqua per mantenere un paesaggio fluviale vitale e dotato di capacità di autori equilibrio. Le opere proposte contribuiscono a preservare o ricostituire le caratteristiche naturaliformi proprie di un corso d'acqua allo stato naturale, riducendone l'artificializzazione e diversificandone la morfologia al fine di aumentarne le potenzialità nei confronti della biodiversità, intervenendo con opere di ingegneria naturalistica per i consolidamenti spondali.

Per il principio dell'invarianza idrica e idraulica, gli interventi possono essere mirati alla riduzione del rischio idraulico: nel caso di bacini d'acqua che si sviluppano in aree libere, è possibile prevedere casse di espansione naturali forme per l'accoglimento delle piene, realizzate con opere di ingegneria naturalistica, completate dalla formazione di boschi golenali, zone umide, ecc.

I fontanili, presenti in una larga fascia del territorio padano, possono essere rinaturalizzati con la finalità di restituire agli stessi la complessità ecosistemica che gli compete.

Tipologie vegetazionali

Saranno opere destinate alla ricostituzione degli ecosistemi planiziali: boschi, agro ecosistema, vegetazione riparia e golenale, e delle fasce tampone o zone di transizione tra elementi ad elevato contrasto. In generale, si presentano sotto forma di fasce, siepi o macchie boscate. (Olmo campestre, acero campestre, frassino maggiore ecc.)

Vegetazione lungo strada

L'inserimento di elementi vegetali lungo strada ha lo scopo principale di schermare polveri e rumorosità generati dalle infrastrutture viarie.

Le fasce vegetate, oltre a contribuire ad una diversificazione paesistica e ambientale del territorio attraversato, possono svolgere la funzione di ripristinare la continuità ecologica e paesaggistica, se non costituiscono tratti troppo lunghi in adiacenza alle strade, se sono debitamente separate da reti per impedire alla fauna selvatica l'accesso alle strade, se confluiscono in by-pass per la fauna.

PIANO DI CANTIERIZZAZIONE

Visto quanto sopra descritto, l'attività di cantierizzazione sarà progettata in modo da minimizzare, per quanto possibile, gli impatti sulle aree interessate dai lavori e sulle relative componenti antropiche ed ambientali.

Saranno effettuati numerosi ed accurati sopralluoghi in sito che permetteranno di acquisire un'adeguata conoscenza della sensibilità e della vulnerabilità delle aree oggetto degli interventi in progetto.

Tale piano redatto in fase di progettazione esecutiva potrà subire delle variazioni a seguito problematiche di carattere tecnico che potrebbero emergere sul campo.

Per quanto riguarda la presenza di eventuali specie di avifauna si avrà cura di evitare di effettuare le lavorazioni durante i periodi di riproduzione/nidificazione delle specie protette, nell'area di lavoro inerente non sono presenti i corridoi ecologici.

Sarà premura dell'impresa esecutrice non arrecare disturbo ove lavorazioni particolarmente critiche avvengano in prossimità di piccoli insediamenti urbani, al fine di minimizzare il disagio e il rispetto dei limiti della zonizzazione acustica vigente. Nell'eventuale caso di temporaneo superamento dei limiti della zonizzazione acustica, in prossimità di recettori sensibili, sarà garantita la messa in atto di disposizioni particolarmente cautelative come barriere antirumore mobili e l'utilizzo di mezzi d'opera certificati CE.

Le aree in cui sono collocati gli interventi erano precedentemente destinate ad uso produttivo, pertanto la logistica e la mobilità di cantiere saranno definite valutando tra diverse possibili alternative in modo da individuare la soluzione ottimale, tale cioè da ridurre al minimo l'occupazione di aree e cercando, allo stesso tempo, di arrecare il minor disturbo possibile all'habitat naturale, alla popolazione locale ed alla produzione.

A tal fine gli accessi alle aree di lavoro saranno individuati in modo da risultare lontani da abitazioni o recettori sensibili, al fine di contenere il possibile disagio derivante dalle emissioni acustiche ed atmosferiche dei mezzi di trasporto e di lavoro. La fase di cantiere sarà organizzata e gestita in modo tale da consentire l'accesso alle singole aree di intervento.

Di fondamentale importanza sarà la segnaletica provvisoria di segnalazione aree di cantiere e di passaggio dei mezzi pesanti, atta a garantire la funzionalità della viabilità.

I mezzi pesanti saranno mantenuti il più possibile puliti ed in ordine.

Le aree di cantiere saranno così suddivise:

- aree coperte "container".
- aree scoperte di cantiere

L'area scoperta verrà adibita a deposito materiali, macchinari ed attrezzature di lavoro ingombranti e grossolane, mentre nell'area coperta sarà previsto lo stoccaggio di materiale minuto e della restante attrezzatura, nonché l'esecuzione di lavorazioni propedeutiche all'installazione (ad esempio l'assemblaggio dei cestelli di fondazione) in caso di cattive condizioni atmosferiche. Presso entrambe le aree verranno svolte attività di carico/scarico e movimentazione tramite autocarro/autogru/carrello elevatore, gli uffici di cantiere saranno dislocati nell'area coperta.

Le aree di cantiere sono aree adibite ai lavori veri e propri afferenti la costruzione delle fondazioni dei manufatti produttivi (costruzione) e ai lavori complementari. Le attività lavorative in queste aree sono svolte in serie, utilizzando i pertinenti macchinari (ad es. escavatore ed autobetoniera per le opere di fondazione, ecc). Le piste di cantiere

saranno in numero minimo possibile cercando di sfruttare in primis la viabilità presente sul comparto.

Durante tutte le lavorazioni saranno utilizzati materiali non inquinanti ed eventuali rifiuti o scorie prodotte saranno trattate secondo le normative vigenti, ricorrendo a tecniche che garantiscano che le eventuali scorie prodotte durante i lavori non permangano nell'ambiente, evitando quindi ogni possibile inquinamento del suolo e delle acque superficiali e di falda.

L'attività di indagine geotecnica, geologica ed idrogeologica sarà condotta al fine di ottenere valutazioni affidabili sulle caratteristiche dei terreni nonché sui livelli e sulle tipologie di falda. L'indagine consentirà di valutare e ponderare le diverse soluzioni tecniche al fine di individuare l'alternativa ottimale che meglio correlasse il tipo di fondazione con il terreno, evitando squilibri all'assetto idrogeologico degli ambiti interessati. Saranno inoltre adottati adeguati interventi tecnico-progettuali per garantire le condizioni di stabilità e sicurezza delle opere e idonee misure di mitigazione ambientale. Tutte le opere previste saranno realizzate nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 11.03.1988, n. 47 e s.m.i. Per ottemperare alle nuove disposizioni in materia di terre e rocce da scavo, sarà predisposto il bilancio dei suoli e dei materiali allo stato naturale non contaminati escavati nel corso dell'attività di cantiere, per la realizzazione dei manufatti, che saranno utilizzati nello stesso sito di produzione, con relativa localizzazione. Ove previsto, per le altre terre e rocce da scavo risultanti dalle operazioni di realizzazione dell'opera nel suo complesso, sarà prodotto un apposito progetto ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.. Tutti gli altri materiali ed eventuali corpi estranei provenienti dall'escavazione saranno sottoposti alle disposizioni in materia di rifiuti. Prima di iniziare le operazioni di rinterro degli scavi con il riutilizzo del medesimo materiale proveniente dall'escavazione questo dovrà essere ispezionato, rimuovendo eventuali parti estranee presenti. I materiali eccedenti di rifiuto, inclusi i corpi estranei di cui sopra, dovranno essere rimossi, raccolti e smaltiti secondo le modalità previste dalla normativa vigente. Per quanto riguarda le opere di fondazione, non è previsto l'utilizzo di bentonite come fluido di perforazione. Le operazioni di getto saranno eseguite con autobetoniere o tramite l'utilizzo di pompe autocarrate nel caso in cui il manufatto non sia facilmente raggiungibile. Già in fase di progettazione esecutiva ma soprattutto nella fase di demolizione - realizzazione - dismissione e manutenzione dell'opera si terrà conto della vegetazione esistente, evitando per quanto tecnicamente possibile il taglio della vegetazione arborea e arbustiva. Si sottolinea che la vegetazione arborea risulta concentrata in aree ben localizzabili, prevalentemente confinata ai margini dei comparti di intervento. L'attività di progettazione e programmazione della cantierizzazione sarà imprescindibile al fine del corretto svolgimento delle successive fasi di lavoro. Durante le fasi lavorative verranno adottate soluzioni tecniche atte a mitigare l'inquinamento acustico e l'impatto sulla componente aria. Si osserva che l'incremento dei livelli sonori e di emissioni inquinanti sarà pressoché esclusivamente legato all'utilizzo dei macchinari impiegati durante le fasi di demolizione degli edifici esistenti, scavo e rinterro, non essendo previste lavorazioni che comportano l'emissione di polveri o fibre.

Per questa ragione particolare attenzione verrà posta nell'impiego di macchinari omologati (marchio CE) nel rispetto dei limiti di emissione stabiliti dalle norme nazionali e comunitarie.

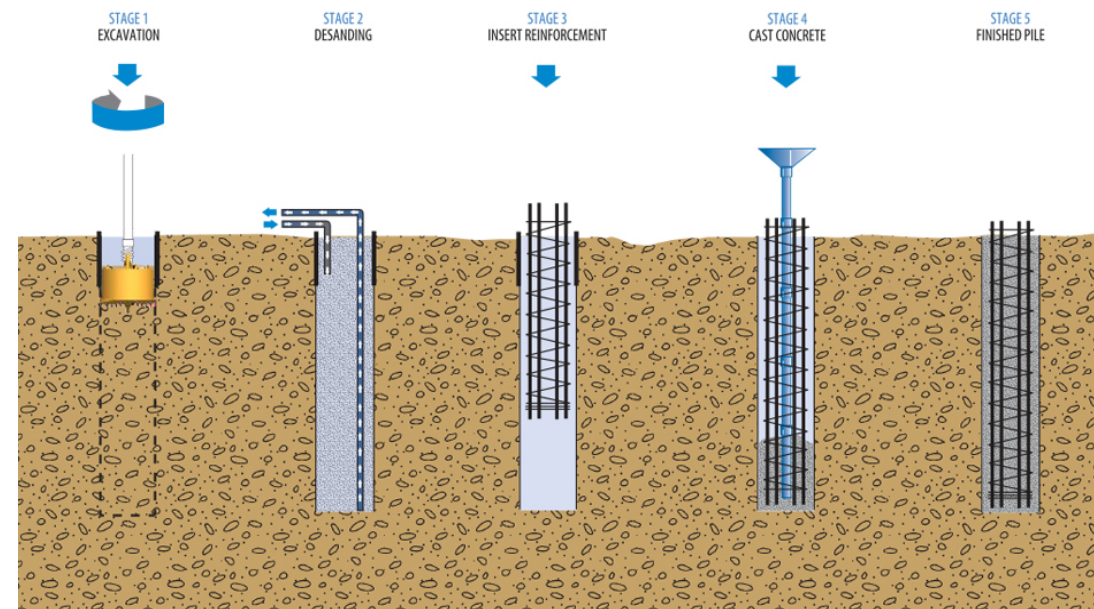
Per questo motivo le attrezzature ed i mezzi saranno periodicamente sottoposti ad operazioni di manutenzione ed utilizzati in conformità alle indicazioni del fabbricante. Tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi di cantiere saranno effettuate in luogo

dedicato, in modo da garantire le condizioni di sicurezza per i lavoratori e per l'ambiente.

Se il rumore non sarà eliminato o ridotto, verranno realizzate barriere antirumore mobili o altri dispositivi idonei a contenere l'impatto delle emissioni acustiche. In relazione alla componente aria si sottolinea come la breve durata delle lavorazioni in ogni singolo cantiere oltre alla presenza di un numero esiguo di mezzi d'opera nei cantieri renda trascurabili gli impatti inerenti alle immissioni in atmosfera. Come già accennato, non sono contemplate lavorazioni specifiche che comportino emissione di polveri, se non quelle legate alla demolizione, allo scavo e al rinterro delle fondazioni, la realizzazione dei parcheggi in terra battuta e le piste di cantiere. In questo caso verranno presi tutti gli accorgimenti tecnici nonché di gestione del cantiere atti a ridurre la produzione e la propagazione. A tal fine si prevede di bagnare giornalmente la fascia di lavoro in prossimità dei recettori, considerando un raggio di 200 m da questi; l'umidificazione delle aree interessate da movimentazione di terreno da cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere; in caso di presenza di evidente ventosità, potranno essere realizzate localmente apposite misure di protezione superficiale delle aree assoggettate a scavo o riporto tramite teli plastici ancorati a terra. Il materiale di scotico proveniente dalle aree di cantiere e dalla sede stradale sarà stoccato ed utilizzato per i ripristini. Sui mezzi in uscita dalle aree di cantiere, al fine di evitare l'apporto di materiali terrosi sulla viabilità ordinaria, verrà adottato un sistema idoneo di pulizia. Sarà previsto anche il lavaggio delle autobetoniere evitando di lasciare sul sito depositi di calcestruzzo. Le aree a verde interessate dalla realizzazione degli interventi dovranno essere ripristinate in modo da creare quanto prima le condizioni originarie ante-operam, con il recupero, il ripristino morfologico e vegetativo delle aree di cantiere, occorrerà individuare eventuali criticità e punti sensibili presenti in prossimità delle aree interessate dagli interventi e di predisporre un apposito programma di indagini e prelievi atti alla caratterizzazione dei materiali scavati. Nell'indagine verranno indicati in particolare, il tipo, il numero e la posizione dei prelievi che si prevedono di eseguire, la tipologia di campionamento e le analisi cui verranno sottoposti i campioni prelevati, l'iter secondo il quale verranno gestiti i materiali di risulta degli scavi e se tali materiali possono essere gestiti nell'ambito dell'art. 185 del D.Lgs 152/06, o se gli stessi dovranno essere sottoposti al regime dei rifiuti definito dallo stesso decreto legislativo. Nel documento saranno inoltre indicati i quantitativi totali che si prevede di produrre, i quantitativi di cui si prevede il riutilizzo, la gestione degli eventuali siti di deposito temporaneo, le modalità di raccolta e di conferimento alla destinazione finale. In riferimento alla gestione dei rifiuti si sottolinea come gli stessi verranno prodotti pressoché esclusivamente nelle aree di cantiere.

Si prevedono le seguenti tipologie di materiale: - materiale di risulta degli scavi qualora non gestibili nell'ambito dell'art. 185 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.. Per ciò che riguarda il materiale di risulta degli scavi, data la natura dei siti in questione, le principali problematiche si individuano nell'esecuzione delle fondazioni. I materiali rimossi verranno posizionati all'interno o nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere. Tali materiali verranno tempestivamente avviati al conferimento in impianti autorizzati. Il trasporto potrà essere effettuato a cura: dell'impresa titolare dell'esecuzione dei lavori; del destinatario del rifiuto. I destinatari dei rifiuti verranno definiti nel più breve tempo possibile e comunque prima dell'inizio delle attività di cantiere. Se per ragioni attualmente non prevedibili sorgesse la necessità di una permanenza prolungata di tali materiali nelle aree di cantiere questi verranno gestiti in conformità all'art. 183 "Deposito temporaneo dei rifiuti" del D.Lgs 152/06 e s.m.i..

Saranno prese tutte le misure idonee alla protezione del suolo disponendo sulla superficie interessata appositi teli plastici.

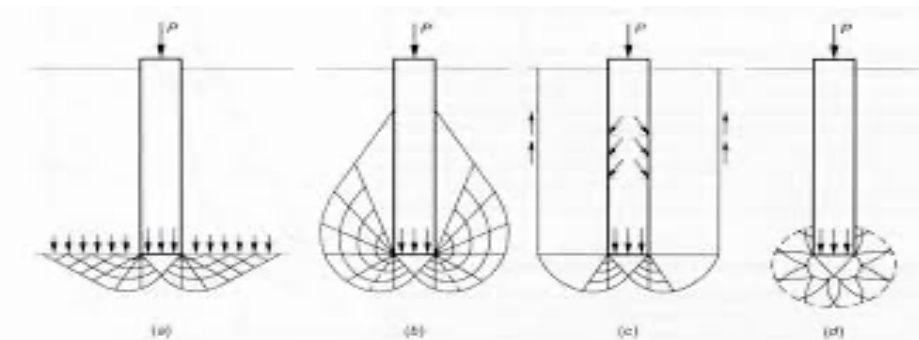


Opere fondazioni indirette, pali di fondazione

I pali di fondazione sono degli elementi strutturali in grado di trasferire il carico, applicato alla loro sommità, agli strati di terreno più profondi ed in generale più resistenti.

I motivi per cui, nel nostro caso, si ricorre all'impiego dei pali di fondazione sono diversi e cioè:

- scadenti caratteristiche meccaniche del terreno con conseguente impossibilità di realizzazione di fondazioni superficiali;
- limitazione dei cedimenti;
- trasferimento dei carichi a profondità non interessate da fenomeni di erosione, come per esempio nel caso di fondazioni in presenza di falda acquifera.
- necessità di assorbire dei carichi orizzontali;
- paratie realizzate con pali accostati.
- I pali possono essere classificati in base a diversi criteri; i più significativi sono quelli basati sul modo di trasferire il carico al terreno, sul tipo di materiale costituente il palo e sulle modalità esecutive. Se la classificazione si effettuasse sulla base delle modalità esecutive, i pali di fondazione possono dividersi in **pali trivellati** (con asportazione di terreno) e **pali infissi** (senza asportazione di terreno).



- Limitandoci ai primi di grande diametro, maggiormente previsti per il nostro caso, questi sono normalmente perforati a percussione o a rotazione
- **percussione** - si utilizzano per lo scavo benne e scalpello, il foro può essere realizzato senza l'ausilio del rivestimento metallico, oppure può essere parzialmente o interamente rivestito con o senza circolazione di fango bentonitico;
- **rotazione** - si utilizzano per lo scavo trivelle a spirale o bucket, il foro è realizzato normalmente senza l'ausilio del rivestimento metallico oppure con un parziale rivestimento del foro (camicia) con o senza circolazione di fango bentonitico. I più frequenti diametri dei pali trivellati di grande diametro variano tra gli 800 mm. e i 1500 mm., con profondità variabili, usualmente fino ad un max di 20-25 metri. Le attrezzature comunemente utilizzate.
- Le attrezzature comunemente utilizzate per l'esecuzione dei pali trivellati possono essere suddivise in:
 - attrezzature per lo scavo, - impianti per la preparazione del fango bentonitico per il sostegno dello scavo (eventuali),
 - attrezzature di supporto.
- Le fasi di lavoro
 - Le fasi di lavoro in cui è suddividibile la lavorazione, sono le seguenti:
 1. Preparazione del piano di lavoro
 2. Posizionamento dell'escavatore munito dell'utensile di scavo, sul punto in cui deve essere eseguito il palo
 3. Inizio dello scavo del palo con successivo scarico del materiale di risulta a fianco dell'escavatore o direttamente nel cassone di un mezzo di trasporto.
 4. A. Per pali con scavo a secco: posizionamento dell'avanpalo e della camicia di sostegno;
 - B. Per pali con scavo a fango: posizionamento dell'avanpalo ed inizio pompaggio nello scavo del fango bentonitico, proveniente dall'apposito impianto, per il sostegno dello scavo
 5. Esecuzione dello scavo fino a raggiungere la profondità di progetto
 6. Spostamento dell'escavatore su un'altra zona di scavo
 7. Posizionamento nello scavo delle gabbie d'armatura con l'ausilio della gru di servizio
 8. Giunzione progressiva degli spezzoni delle gabbie posizionando, sopra la gabbia appoggiata sull'avanpalo, lo spezzone successivo facendo entrare i ferri verticali

nella gabbia inferiore ed accoppiando i ferri omologhi mediante legatura/saldatura/morsettatura

- 9. Posizionamento del tubo getto da parte dell'escavatore o della gru di servizio e posizionamento dello stesso a circa 30 cm dal fondo dello scavo
- 10. Getto del calcestruzzo attraverso il tubo-getto con autobetoniere e progressiva estrazione degli spezzoni di tubo-getto con l'innalzamento del livello del calcestruzzo, curando sempre la permanenza di almeno due metri di tubo al di sotto del livello dello stesso; per pali con scavo a fango, contemporaneo recupero del fango bentonitico mediante aspirazione dallo scavo e ripompaggio nelle apposite vasche.
- Sistemi costruttivi prefabbricati per edifici commerciali e sportivi.
- Gli edifici i previsti saranno composti in maniera elementare dai componenti di struttura verticale, orizzontale e tetto, risultato di processi costruttivi prefabbricati ridotti all'essenziale, saranno l'occasione per ricondurre questa elementarietà a un esemplare studio della decorazione del nodo architettonico trave-pilastro-copertura.
- Il paesaggio dell'ex area produttiva camicerie Leva, del comune di Ispra, riflette questo panorama proto-industriale e in questa ottica gli edifici saranno progettati, prodotti ed eseguiti preferibilmente con sistemi di prefabbricazione in C.A.P. o in acciaio, come esempi di edilizia industriale realizzati e da realizzare con i numerosi sistemi di costruzione prefabbricati.
- Interventi di eco-architettura.
- Il **giardino verticale** è una soluzione green che consente di arredare le pareti prefabbricate verticali ed esterne attraverso strutture sulle quali radicano le piante, il tutto alimentato da un impianto di fertirrigazione programmato secondo le necessità del giardino. Questa tecnologia verde è particolarmente indicata per



risolvere problemi di impatto ecovisivo e contaminare di verde gli spazi produttivi, facciate esterne o ambienti lavorativi.

- I benefici di avere un giardino verticale sono molti: oltre al piacevole impatto estetico le piante fungono da "purificatore" d'aria, infatti assorbono anidride carbonica dall'atmosfera, assorbono i dannosi raggi UV e garantiscono la termoregolazione della struttura su cui si radicano; inoltre prevengono la perdita di calore durante le ore notturne ottimizzando il risparmio energetico.
- Il verde verticale dei nuovi edifici sarà l'elemento distintivo dell'architettura verde, elemento costante dei nuovi progetti di intervento produttivo.
- Il verde verticale sarà allestito su pareti esterne, senza limiti di superficie.
- In fase progettuale sarà rilevato l'orientamento in modo da valutare l'esatto inserimento delle diverse tipologie di piante e fiori.



- • flessibilità d'uso;
- straordinaria capacità adattativa alle esigenze progettuali; struttura portante leggera; ampia varietà di specie disponibili; immediato effetto estetico; utilizzabile per realizzazioni interne o esterne; miglioramento dell'isolamento termico evitando l'irraggiamento diretto del muro; protezione dagli agenti atmosferici e cattura le
- polveri sottili, PM10; facilità di sostituzione in caso di deperimento delle piante sul singolo elemento possibilità di variare le specie durante l'anno.



- La parete vegetale sarà composta da un insieme di moduli con uno spessore montato di 8 cm impiegabili sia in interno che in esterno
- Questi moduli sono formati da un materassino in geotessile speciale a due strati, cuciti in modo alternato sui due lati di una geogriglia monoaccoppiata a tessuto non tessuto in polipropilene con agugliatura in fibra di cocco così da creare scomparti a forma cilindrica riempiti con substrato tecnico in schiuma di poliuretano.
- Le piante in vasetto Ø 5-9 cm saranno inserite all'interno delle apposite tasche preformate sul materassino. Le essenze vegetali verranno opportunamente scelte in base alle condizioni climatiche, geografiche, di luminosità ambientale, esposizione ecc. specifiche del sito di realizzazione. L'irrigazione del sistema sarà assicurata dall'inserimento all'interno di ogni modulo di un'ala gocciolante Ø 16 mm, passo 15 cm e portata gocciolatoi 1 litro/ora.
- L'ala gocciolante andrà collegata ad un sistema di irrigazione da realizzare in sito e sarà composto da centraline automatiche, elettrovalvole, raccorderia, tubi in polipropilene ed eventuale sistema di telecontrollo dell'umidità dei pannelli.
- La fertilizzazione sarà effettuata durante la manutenzione ordinaria manualmente oppure con l'ausilio di un fertirrigatore da collegare all'impianto d'irrigazione.
- Vetrate ad alta efficienza energetica
- Il vetro ha un ruolo significativo nell'ambito del risparmio energetico e della lotta contro le emissioni di CO2. Le applicazioni in vetro degli edifici garantiscono luce, comfort e design, ma non solo. Oltre a ciò, infatti l'uso sempre più ampio di vetrate rappresenta una scelta orientata al risparmio energetico e alla salvaguardia delle risorse. Grazie alle ultime tecnologie i vetri ad elevate performance consentono infatti di ridurre sia le emissioni di CO2 sia il bisogno di riscaldamento e raffrescamento degli edifici, con notevoli risparmi energetici ed economici.

- Se tutti gli edifici europei installassero vetri ad elevata efficienza energetica, si potrebbero risparmiare più di 100 milioni di tonnellate di CO2 l'anno. Uno studio sulla distribuzione del vetro nelle costruzioni rivela che ben il 44% delle finestre esistenti possiede solamente un vetro singolo, da cui dipendono le elevate dispersioni di CO2. Inoltre, meno del 15% delle finestre possiede vetri ad elevato risparmio energetico, nonostante queste soluzioni siano sul mercato da oltre vent'anni.
- Le nuove tecnologie da un lato consentono alla luce naturale di entrare e dall'altro respingono il calore proveniente dai raggi solari. Allo stesso tempo la perdita di calore dall'interno all'esterno dell'edificio è ridotta grazie alle notevoli proprietà della bassa emissività. Le soluzioni che verranno adottate per le applicazioni in vetro ad elevata efficienza energetica sono due, il **vetro basso emissivo** (ad elevato isolamento termico) e il **vetro a controllo solare**.



- Il vetro basso emissivo grazie al suo particolare rivestimento è trasparente alle radiazioni termiche solari, che lascia entrare dentro l'edificio, e contemporaneamente impedisce la fuoriuscita del calore prodotto all'interno della struttura. Queste proprietà diminuiscono fortemente le dispersioni termiche e permettono un notevole risparmio sui costi di riscaldamento. Con il vetro a controllo solare gli ambienti interni di un edificio rimangono più freschi e luminosi e per questo motivo la tecnologia è particolarmente adatta ai paesi caldi, dato che diminuisce il bisogno di aria condizionata e riduce la domanda di energia.



- L'installazione di vetri ad alta efficienza energetica, assieme ad infissi performanti che garantiscano un elevato livello di isolamento termoacustico, consentirà di ridurre sensibilmente le dispersioni di calore e quindi di risparmiare energia.
- I vetri sono infatti responsabili di una percentuale delle dispersioni che varia dal 10 al 20% di quelle dell'intero edificio e possono inoltre lasciar passare un'eccessiva quantità di radiazione solare, con conseguente surriscaldamento degli ambienti. Il vetro basso emissivo verrà utilizzato in modo da ottimizzare l'apporto di calore, consentendo di passare in ingresso alle radiazioni termiche solari ed impedendo al calore interno alla struttura di uscire, con vetri a controllo solare regolano l'ingresso di calore, riflettendo e quindi allontanando parte la parte infrarossa radiazione solare.
- I vetri di questo tipo vengono realizzati tramite un processo di rivestimento o coating, in cui sottilissimi strati di materiali a controllo solare vengono depositati sul vetro. Grazie alle nuove tecnologie è possibile coniugare queste due caratteristiche, realizzando vetri che garantiscono elevate prestazioni di efficienza energetica, controllo solare e prestazioni ottiche. Per garantire il comfort, le vetrate saranno progettate e posizionate tenendo conto delle caratteristiche e dell'ubicazione

dell'edificio. In caso di eccessiva esposizione o prestazioni insufficienti dei vetri, la radiazione solare verrà regolata in modo efficace attraverso le schermature solari mobili, come frangisole e tende oscuranti.

- Il verde
- La presente relazione tecnica approfondisce lo studio sulle opere a verde dell'opera di progetto anticipate nella Relazione tecnico illustrativa generale.
- In particolare, viene affrontata la metodologia impiegata per la scelta della componente vegetale, le singole tipologie mitigatorie assunte, la descrizione specifica degli interventi progettati, l'abaco delle specie adottate ed il capitolato speciale delle opere a verde.
- Lo studio per l'inserimento paesaggistico e ambientale del nuovo fabbricato commerciale di media distribuzione all'interno della variante al PII ex Leva, si è sviluppato in modo sincrono a quello architettonico. In tal modo è stato possibile evidenziare gli elementi di sensibilità territoriale ed intervenire, laddove ne è stata riscontrata la necessità, sulle scelte progettuali apportando adeguamenti migliorativi.
- Con la realizzazione delle opere a verde, saranno perseguiti degli obiettivi fondamentali ai fini di un corretto insediamento dell'opera sul territorio. Scopo fondamentale della realizzazione delle mitigazioni sarà pertanto:
 - • contribuire alla riduzione dell'impatto di polveri e rumori;
 - • rinforzare la componente vegetazionale;
 - • favorire la maggior integrazione possibile tra le opere a verde e l'assetto vegetazionale esistente, riprendendo le tipologie presenti ed utilizzando, per la composizione, piante autoctone e presenti in loco.

LE SPECIE VEGETALI

Nella logica della progettazione si è inteso creare un legame con il contorno, coerentemente con quanto già previsto per gli interventi edificatori.

Il progetto prevede una sistemazione legata prevalentemente al sistema dei parcheggi con una tipologia di filari alberati, composta da due specie arboree di seconda grandezza ed un'area verde ornamentale gestita con la tipologia di prato alberato. Tale area si prevede in prossimità della rotatoria di ingresso e uscita del complesso commerciale.

Le opere di mitigazione, assolvono sia necessità ambientali che paesaggistiche, attenuando le interferenze individuate dalla presenza della nuova opera e permettendo allo stesso tempo l'inserimento armonioso dell'opera nel contesto territoriale portando un arricchimento degli elementi vegetali lineari e areali.

Prato stabile

Questa tipologia di prato è prevista in più occasioni lungo il perimetro dell'area di intervento dove, date le pendenze elevate, si riscontra la necessità di consolidamento delle sponde, ma anche in corrispondenza delle aiuole che delimitano le aree a parcheggio e nelle restanti aree a verde poste nell'area d'ingresso del centro commerciale.

La formazione delle superfici prative, in generale potrà avvenire tramite idrosemina oppure eseguita a spaglio (manuale o meccanico). Il miscuglio di sementi sarà costituito da semi appartenenti alla flora autoctona regionale, la tipologia potrà garantire oltre ad una funzione estetica anche una funzione di consolidamento.

Per la scelta delle sementi si farà riferimento alla composizione dei prati stabili naturali. Le specie indicatrici presenti negli Arrenatereti (appartenenti alla categoria dei prati

concimati) saranno: Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Centaurea nigrescens aggr., Trisetum flavescens, Ranunculus acris, Trifolium pratense, Galium album, Pimpinella major, Plantago lanceolata, Salvia pratensis, Rumex acetosa. Per il miscuglio della semente bisognerà attenersi a tali specie. La quantità minima d'impiego è di 100 kg/ha.

Filari arborei

Questa tipologia è stata prevista nella sistemazione a verde dei parcheggi. Nella sistemazione a verde dell'area a parcheggio si interviene con una sistemazione a filari con specie alternate di Carpinus betulus (carpino bianco) e Fraxinus ornus (orniello). Lo scopo di questi filari arborei è legato sia ad una funzione estetica sia a contribuire alla riduzione dell'impatto di polveri e rumori.

Prato alberato

In corrispondenza dell'area verde sita in prossimità della palestra polivalente, area peraltro individuata, per il principio dell'invariata idrica ed idraulica, come possibile bacino di laminazione durante gli eventi piovosi straordinari, sarà previsto l'impianto di specie arboree ornamentali di seconda grandezza. La tipologia d'impianto concilia la necessità di spazi visibili, data la posizione di passaggio dei veicoli, con quella di aree esteticamente apprezzabili ed a rapida manutenzione.

Il grado di copertura dei prati alberati è inferiore al 10 % della superficie dell'area da sistemare, nel caso specifico si prevede l'impianto di Acer platanoides var. crimson kink, Fraxinus ornus e Prunus pissardi, potranno essere inseriti eventualmente arbusti ornamentali senza che questi vadano ad inficiare sulla visibilità.

OPERE A VERDE

Materiali per opere di sistemazione a verde

Tutto il materiale dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità uguale o superiore a quanto prescritto dal progetto, dal presente capitolato e dalla normativa vigente. In ogni caso l'Appaltatore è tenuto a fornire alla Direzione Lavori la tracciabilità del materiale fornito per approvazione.

Materiale vegetale

Per materiale vegetale s'intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) necessario per l'effettiva realizzazione delle opere a verde, in particolare i materiali, ed i vivai scelti, dovranno rispettare le seguenti normative:

- L. n.987 del 18 giugno 1931 – Disposizioni per la difesa delle piante coltivate e dei prodotti agrari dalle cause nemiche e sui relativi servizi
- D.M. del 22.12.1992 – Metodi ufficiali di analisi per le sementi
- D.M. del 22.12.1993 – Misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali
- D.M. 31 gennaio 1996 del 31.01.1996 – Misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali.

Le piante siano sane e non presentino alcun segno di attacco da parte di agenti patogeni. Le piante, infine, non dovranno presentare deformazioni di alcun tipo e dovranno avere il portamento tipico della specie. Ogni pianta, o gruppo omogeneo di piante, dovrà presentare apposito cartellino di riconoscimento (in materiale

plastico) con indicato, in modo leggibile ed indelebile, il nome botanico (genere, specie...) e il numero di esemplari (nel caso di piante facenti parte di un lotto di piante identiche).

Le piante saranno trasportate in cantiere con tutte le cure necessarie a evitare ogni genere di danneggiamento sia alle parti aeree che alle zolle e radici (mezzi di trasporto idonei, protezioni adeguate, procedure di carico e scarico corrette ecc.).

In particolare, in accordo con la norma DIN 18916, è importante evitare, durante il trasporto, il rischio di disseccamento delle piante a causa del vento utilizzando preferibilmente automezzi chiusi o con copertura continua e sufficiente. L'Appaltatore dovrà controllare, prima dello scarico in cantiere, che le piante siano state accatastate a regola d'arte e che siano prive di danni. È importante porre rimedio immediato alle eventuali perdite di umidità delle piante tramite opportune annaffiature.

Le piante arrivate in cantiere devono essere messe a dimora entro 48 ore. Sarà cura dell'Appaltatore garantire che in questo lasso di tempo le piante non si secchino e non si surriscaldino. Nel caso in cui il periodo di tempo intercorrente tra l'arrivo in cantiere delle piante e la loro messa a dimora sia molto lungo, l'Appaltatore dovrà avere cura di sistemare le piante in un apposito "vivaio provvisorio".

Arbusti e cespugli

Gli arbusti e i cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi) dovranno rispondere alle specifiche indicate in progetto per quanto riguarda altezza, numero delle ramificazioni, diametro della chioma. Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza. Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitori o in zolla. Solo su specifica indicazione della Direzione Lavori potranno essere fornite piante a radice nuda, ma solo se a foglia caduca, giovani e di limitate dimensioni.

Alberi

Il tronco ed i rami degli alberi non devono presentare deformazioni, ferite, segni di urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni ecc. Nel caso di alberi innestati, non si dovranno presentare sintomi di disaffinità nel punto d'innesto. La chioma dovrà presentarsi ben ramificata e simmetrica, con una distribuzione omogenea ed equilibrata. L'apparato radicale dovrà presentarsi robusto, ricco di ramificazioni e di radici capillari e senza tagli sulle radici con diametro superiore al centimetro.

Di norma, gli alberi dovranno essere forniti in zolla o in contenitore, a seconda di quanto specificato in progetto o dalla Direzione Lavori. Le dimensioni della zolla o del contenitore dovranno essere adeguate alle dimensioni della pianta. La zolla si dovrà presentare senza crepe, con la terra ben aderente alle radici e ben imballata. materiale d'imballo dovrà essere bio-degradabile ed eventualmente rinforzato (per piante di grandi dimensioni) con una rete anch'essa bio-degradabile.

Le caratteristiche dimensionali degli alberi previsti dal progetto fanno riferimento alle seguenti definizioni:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre tra il colletto ed il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza che intercorre tra il colletto e il punto di intersezione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata ad un metro dal colletto;
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a 2/3 dell'altezza totale per tutti gli altri alberi;

- caratteristiche di fornitura: a radice nuda, in zolla, in contenitore. Sementi

La semente utilizzata dovrà presentare le caratteristiche varietali richieste e dovrà essere fornita sempre nelle confezioni originali sigillate e munite della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Eletti). Sulla confezione dovranno essere riportate, secondo la normativa vigente, il grado di purezza, la germinabilità e le date di confezionamento e scadenza. Se non utilizzate immediatamente, le sementi andranno conservate in un locale idoneo (fresco e secco).

Materiale vario

Per materiale vario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa dimora, alla cura ed alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Terra di coltivo

L'Appaltatore è tenuto a compiere a proprie spese le opportune indagini al fine di verificare la qualità della terra di coltivo fornita. Le analisi andranno effettuate, salvo esplicita diversa richiesta da parte della Direzione Lavori, secondo le norme e procedure previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo. L'apporto della terra di coltivo è comunque soggetto a preventiva accettazione della sua qualità da parte della Direzione Lavori.

La terra di coltivo fornita dovrà, salvo esplicita diversa indicazione di progetto o della Direzione Lavori, avere le seguenti caratteristiche:

- reazione neutra (pH circa uguale a 7);
- tessitura "franca", con una giusta proporzione di sabbia, limo e argilla tipica dei terreni di medio impasto, e con presenza non eccessiva di scheletro (elementi con diametro superiore ai 2 mm), comunque non superiore al 20% del volume totale;
- buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea;
- buona dotazione di sostanza organica e microrganismi utili;
- assenza di elementi estranei al terreno (pietre, rami ecc.);
- assenza di sostanze tossiche e di agenti patogeni.

Substrato di coltivazione

Con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Nel caso si rendesse necessaria, per alcune sistemazioni/essenze particolari, l'utilizzazione di particolari "substrati di coltivazione" (terriccio di letame, sfagno, torba, compost ecc.), l'Appaltatore è tenuto a verificarne la qualità e la provenienza, e il loro utilizzo è, comunque, soggetto a preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori.

Nel caso vengano utilizzati substrati già confezionati, sulle confezioni dovrà essere indicata la composizione del prodotto, mentre nel caso vengano utilizzati substrati non confezionati, l'Appaltatore dovrà effettuare a proprie spese le opportune analisi al fine di verificarne la qualità e la composizione. In ogni caso, il substrato dovrà risultare esente da sostanze tossiche e agenti patogeni.

Fertilizzanti

I fertilizzanti impiegati dovranno essere forniti nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicati, a norma di legge, composizione e titolo. Nel caso d'impiego di letame, l'Appaltatore è tenuto a fornire le opportune indicazioni di qualità e

provenienza alla Direzione Lavori, onde acquisire da quest'ultima l'approvazione all'utilizzo.

È, comunque, facoltà della Direzione Lavori intervenire nelle scelte circa l'opportunità della concimazione e/o il tipo di fertilizzante da utilizzare in qualsiasi momento durante la fase di impianto o di manutenzione.

Sistemi di ancoraggio

Alberi o di arbusti di grandi dimensioni dovranno essere messi a dimora con opportuni sistemi di ancoraggio al suolo, per almeno due anni (tre nel caso di piante di grandi dimensioni).

I sistemi di ancoraggio più opportuni possono variare in funzione della specie e della dimensione della pianta e dalle caratteristiche del sito. In base a tali fattori, infatti, l'Appaltatore dovrà scegliere il numero, le altezze e il diametro (mai inferiore ai 5 cm) più appropriato dei tutori. Il tutore deve essere diritto, scortecciato e trattato con sostanze antimuffa e anti-marciume per un'altezza di almeno 120 cm. Allo stesso trattamento devono essere sottoposti i picchetti in legno che eventualmente verranno utilizzati. In alternativa si potranno utilizzare anche tiranti metallici.

In fase di posa del tutore, l'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione al fine di evitare qualsiasi tipo di danneggiamento alle zolle e agli apparati radicali. Il palo tutore deve essere piantato nel terreno ad una profondità adeguata alla specie ed alla dimensione della pianta.

I pali di sostegno (o i tiranti) verranno legati al tronco delle piante per mezzo di opportuni legacci che devono consentire l'assestamento delle piante ed evitare strozzature del tronco. A tal fine, dovranno presentare un certo grado di movimento ed essere realizzate con materiali opportunamente elastici (gomma, plastica ecc.). Inoltre, per evitare danneggiamenti al tronco, è sempre utile frapporre tra quest'ultimo e il legaccio un "cuscinetto" di opportuno materiale (es. stoffa, gomma ecc.).

Materiale pacciamante

Il materiale pacciamante sarà fornito nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicate la provenienza e la composizione. L'utilizzo di materiale non confezionato è soggetto a preventiva autorizzazione fornendo tutti gli elementi utili a giudicare la qualità e la provenienza.

Preparazione del terreno

L'impianto arboreo e la semina del tappeto erboso sono fasi tecnicamente molto importanti, la loro corretta realizzazione pone le basi per un adeguato sviluppo futuro degli impianti. Tutto ciò dev'essere preceduto da interventi preparatori che permettano di ottenere delle condizioni favorevoli all'attecchimento ed alla crescita delle diverse componenti, oltre che facilitare la manutenzione nelle fasi successive.

Data la natura ghiaiosa del substrato risultano necessarie alcune accortezze per garantire la buona riuscita dell'impianto sia esso arboreo che erbaceo.

Si rende necessario, pertanto, l'impiego di un sufficiente strato di terreno vegetale, fertile con assenza di detriti. Sarà possibile l'impiego del terreno vegetale già presente in cantiere (vedi volumi nell'immagine che segue) valutando, al momento dell'effettivo utilizzo, il grado di fertilità e, nel caso si valutasse insufficiente prevedere alla miscelazione con concimi organici.

Messa a dimora

Per la messa a dimora delle specie arboree si dovrà procedere prima di tutto all'escavazione del terreno di qualsiasi natura e consistenza separando la terra buona dai sassi, dalle erbacce e dagli altri materiali inerti o dannosi, la buca per la messa a

dimora deve essere di dimensioni adeguate a garantire il posizionamento della pianta e di un adeguato volume di terreno vegetale che consenta un corretto sviluppo radicale. Le dimensioni della buca per ogni singola pianta dovrà risultare non inferiore alla misura di 100x100x100 cm.

Prima della messa a dimora di piante a radice nuda o con pane di terra, l'impresa provvederà a regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici, eliminando quelle spezzate o secche.

Per le piante a radice nuda e per quelle in zolla, si elimineranno dalla chioma le ramificazioni eccessivamente sviluppate o che si presentassero appassite o rovinate da azioni meccaniche.

Il riempimento delle buche dovrà essere effettuato in modo tale da non danneggiare le piante ed il loro apparato radicale. Ad operazione ultimata, il terreno attorno alla pianta non dovrà formare cumulo, anzi si effettuerà uno svaso allo scopo di favorire la raccolta di acque meteoriche o di innaffiamento.

Le piante saranno ancorate mediante pali tutori in castagno scortecciati o in pino silvestre impregnato in autoclave di opportuna misura o, a seconda della conformazione della chioma e delle sue dimensioni, da un'armatura formata da almeno tre firanti in ferro, controventati a terra.

La legatura delle piante al tutore, avverrà con legacci in vimini o altro materiale idoneo, previa interposizione di cuscinetti di paglia o gomma. Le legature definitive dovranno essere eseguite dopo essersi accertati del perfetto assestamento del terreno della buca, ad evitare che la pianta risulti sospesa al tutore, o che si formino spazi vuoti attorno alle radici.

Per tale scopo è fatto obbligo di provvedere all'innaffiamento delle piante appena poste a dimora e di eseguire una legatura provvisoria con un solo legaccio.

I tutori dovranno essere di misura adeguata e non dovranno essere inferiori (come diametro) al diametro della pianta misurata ad 1 m di altezza dal colletto.

Essi dovranno essere infissi nel fondo della buca per una profondità pari a quella della buca stessa ed uscire da questa per un'altezza pari ai 2/3 dell'altezza totale della pianta.

Nel caso si dovesse provvedere all'impianto di essenze arboree in zolla o di cassa, su formelle lungo i marciapiedi l'ancoraggio si potrà avere con l'infissione di due pali sistemati lungo l'asse di piantagione ai lati della formella, fissati tra di loro con chiodi da una traversa di opportuna misura, alla quale verrà fissata la pianta con opportuni legacci.

Formazione del prato

Occorrerà effettuare la semina del prato solo successivamente alla piantagione delle essenze arboree ed arbustive previste in progetto, nonché dopo la realizzazione degli impianti e delle attrezzature previste.

Con la formazione del prato, saranno eseguite tutte le operazioni necessarie alla creazione del tappeto erboso: preparazione del terreno, concimazione, semina, irrigazione, controllo delle infestanti. Oltre alla lavorazione generale del terreno verranno effettuate tutte le lavorazioni del terreno (fresatura, rullatura ecc.) che si rendano necessarie in funzione della natura del suolo, al fine di ottenere un buon letto di semina. Allo stesso scopo dovrà porre particolare attenzione ad eliminare tutti i materiali estranei presenti nel terreno che possano influire negativamente con la buona riuscita del prato.

Per tutte le aree in cui sia prevista la semina di tappeto erboso, sia pianeggianti che declivi, si prevede l'impiego dell'idrosemina potenziata. Lo scopo dell'idrosemina è quello di inerbire superfici di terreno nudo soggette o meno a fenomeni erosivi.

Nella maggior parte dei casi, la presenza di tali fenomeni comporta la necessità di una protezione meccanica temporanea in grado di consentire alla vegetazione di svilupparsi ed assumere il ruolo antierosivo che le compete. Oltre a questa protezione in molte situazioni è necessario correggere condizioni pedologiche difficili o mitigare pesanti condizioni climatiche che renderebbero difficoltoso se non impossibile l'inerbimento.

In particolare l'idrosemina potenziata consente l'inerbimento su superfici dove la semina semplice non permetterebbe di ottenere risultati accettabili; il sistema consiste nell'effettuare l'applicazione in un unico passaggio attraverso l'irrorazione di una miscela completamente naturale comprensiva di mulch in fibre di legno, che consente la formazione di una coltre in grado di fornire protezione meccanica, di stimolare la crescita vegetale e di svolgere un'azione regolatrice nei confronti dell'umidità.

L'intervento d'idrosemina dovrà essere eseguito come ultimo step nella realizzazione delle mitigazioni ambientali, ma anche rispetto alla messa in opera degli impianti tecnici.

La macchina da impiegare sarà con miscelazione a pale dei materiali, il movimento meccanico delle stesse crea dei vortici nella sospensione che mantengono uniforme la composizione. In particolare, la sospensione dovrà contenere:

- miscuglio di sementi, secondo le indicazioni fornite nel capitolo relativo alla descrizione del prato;
- ammendante,
- concime inorganico complesso, NPK;
- bioattivatore;
- mulch;
- acqua in quantità variabile.

Formazione tetto verde

Per la realizzazione del tetto verde ci si dovrà affidare a ditte specializzate nella realizzazione del verde pensile.

Manutenzione delle opere nel periodo di garanzia

Le opere a verde realizzate saranno considerate definitivamente compiute con pieno successo solo al termine del "periodo di garanzia". Tale "periodo di garanzia", misurato a partire dalla fine dei lavori previsti dal progetto, avrà la durata necessaria ad accertare la piena riuscita della realizzazione e l'attecchimento delle essenze vegetali piantate e/o seminate, e comunque non inferiore a ventiquattro mesi. Durante tale "periodo di garanzia", verranno effettuate tutte le operazioni di manutenzione utili per conservare le opere a verde nello stato migliore, in particolare:

- nel caso di alberi o arbusti, sarà necessario verificare che le piante siano sane e in buono stato vegetativo, trascorsi 90 giorni dalla ripresa vegetativa nell'anno seguente la piantagione (per le piante fornite a radice nuda) o due anni dopo l'impianto (per le piante fornite in zolla);
- nel caso del prato, bisognerà attendere il primo taglio dell'erba;

La fine del periodo di garanzia verrà certificato dalla Direzione Lavori con un apposito verbale.

Nel caso fossero richiesti interventi di potatura, si dovrà porre particolare cura affinché l'operazione venga eseguita da personale esperto e nel rispetto delle caratteristiche delle singole piante e nel rispetto delle seguenti indicazioni:

non effettuare tagli "a filo tronco", ma rispettare la zona del "collare" alla base del ramo;

- eseguire i tagli sui rami di piccolo diametro (massimo 7-8 cm);

- mantenere una copertura di almeno il 50% dei rami, distribuita in modo regolare; non eliminare più del 30% delle gemme;
- effettuare tagli inclinati rispetto al piano orizzontale.

Tempistica degli interventi

La definizione e l'individuazione degli interventi di mitigazione ambientale deve rapportarsi con la tempistica della realizzazione dell'opera stessa. Per ottenere un buon risultato, relativamente all'attecchimento ed al successivo sviluppo del materiale vegetale impiegato, è fondamentale pianificare correttamente le varie fasi di intervento. Questo fattore risulta non di immediata applicazione in quanto il periodo utile per la messa a dimora delle piante e quello per la semina dei tappeti erbosi non è coincidente. Questi interventi devono quindi essere eseguiti in sequenza e la coordinazione diventa fondamentale.

La messa a dimora delle specie vegetali può essere eseguita, per avere maggiori garanzie circa l'attecchimento ed il successivo sviluppo delle formazioni, dalla metà di ottobre alla fine di novembre o tra febbraio e marzo. La semina dei tappeti erbosi dev'essere eseguita preferibilmente tra settembre ed ottobre. Oltre a tutto questo c'è da considerare la necessità di lavorare rapidamente i terreni preparati, per proteggerli dall'erosione e per evitare l'insediarsi di specie infestanti.

L'energia rinnovabile delle pompe di calore

- L'irradiazione solare riscalda il pianeta, e l'aria - anche a bassa temperatura - diventa una fonte di energia rinnovabile. Le pompe di calore sfruttano l'energia inesauribile presente nell'aria, nell'acqua e nel terreno. Ecco perché la Direttiva RES (Renewable Energy Sources) identifica le pompe di calore come sistemi che impiegano energie rinnovabili. La tecnologia in pompa di calore è un sistema di recupero dell'energia presente nell'ambiente per produrre energia termica; è una tecnologia rispettosa dell'ambiente e può dare un grosso contributo alla riduzione dei consumi e delle emissioni di CO₂.
- Si tratta di sistemi ad altissima efficienza: la pompa di calore richiede infatti generalmente solo il 25% circa di energia ausiliaria (elettrica o gas) per generare il 100% di energia termica per il riscaldamento.
- Oltre l'80% dell'impatto ambientale di un prodotto è determinato in fase di progettazione, questo implica il tenere conto di tutti gli impatti ambientali di un edificio dalle primissime fasi della progettazione.
- Lo scopo di questa progettazione è quindi promuovere la realizzazione di un edificio eco-compatibile, con utilizzo di prodotti che utilizzano energia e ridurre il consumo e le emissioni di CO₂ per contribuire, attraverso un'evoluzione incrementale, a soddisfare il piano strategico europeo '20 - 20 - 20' che comporta entro il 2020:
 - riduzione del 20% del consumo di energia primaria;
 - riduzione del 20% delle emissioni di CO₂;
 - utilizzo del 20% delle energie rinnovabili, impianto di cogenerazione.
- La direttiva europea ErP: Incrementa l'efficienza minima dei climatizzatori riordinando al tempo stesso il settore della climatizzazione, stabilendo il divieto di importazione e produzione dei prodotti non più efficienti; assicura che differenze tra i regolamenti dei diversi paesi europei non diventino ostacoli nel mercato intra-europeo; obbliga tutti i produttori a fornire maggiori dettagli e informazioni al consumatore, permettendo così di fare scelte ancora più consapevoli al momento dell'acquisto. La Direttiva obbliga i produttori alla promozione dello sviluppo di apparecchiature sempre più efficienti che porta alla riduzione dei consumi di preziose risorse naturali e minimizza l'impatto ambientale. La maggiore qualità e

quantità di informazione aumenta la trasparenza sui consumi energetici. Per quanto possibile, saranno utilizzati impianti in pompa di calore con refrigerante naturale CO₂ per la produzione di acqua calda sanitaria ad alta temperatura e il riscaldamento a bassa temperatura in applicazioni industriali, in grado di riscaldare e produrre acqua calda sino a 90° C in presenza di una temperatura esterna di -25° C. Realizzando un risparmio energetico superiore al sistema a combustione garantendo il medesimo livello di temperatura di utilizzo di 90° C e abbinandolo ai tradizionali impianti a combustione esistenti senza particolari problematiche impiantistiche, essendo collocabile all'esterno della centrale termica.

- L'evoluzione dell'elettronica a Inverter nelle pompe di calore ha reso questa macchina aria-acqua estremamente efficiente anche con temperature esterne alquanto rigide (fino a -15° C). Inoltre, rispetto alla tecnologia geotermica che presenta elevati costi di installazione, questi sistemi comportano investimenti senza dubbio più contenuti e quindi tempi di rientro ridotti.
- Il refrigerante CO₂, rispetto al gas GWP dei refrigeranti è in grado di assorbire circa 4 volte l'energia trasferita nel passaggio di stato durante il ciclo di evaporazione. Queste caratteristiche ottimizzano i rendimenti quando la differenza termica tra evaporazione e condensazione è molto rilevante. Si rende pertanto necessaria una temperatura di ritorno dagli impianti molto bassa.
- Vantaggi dell'utilizzo dei pannelli radianti per il riscaldamento dei capannoni dedicati alle attività produttive.
- Gli impianti di riscaldamento a pannelli radianti sono a bassa temperatura (25-0° C), e sono da tempo ampiamente affermati nei Paesi del Nord Europa, in quanto rappresentano senza dubbio la soluzione più evoluta per il riscaldamento invernale, in grado di coniugare un elevato livello di comfort con un notevole risparmio energetico, e sono perfettamente compatibili con caldaie a gas a condensazione, pompe geotermiche, pannelli solari termici, e così via.
- Nei riscaldamenti a bassa temperatura gli elementi radianti vengono inseriti - a seconda delle esigenze specifiche - sotto il pavimento, nella parete, o nel soffitto, in modo da coprire l'intera superficie.
- L'applicazione del riscaldamento radiante negli edifici commerciali e sportivi consente di ottenere indubbi vantaggi. In particolare: riduzione dei fenomeni di stratificazione dell'aria calda e temperature ambiente più basse anche in relazione alla tipologia di attività svolta all'interno del fabbricato. Ciò consente di poter utilizzare temperature di mandata dell'acqua particolarmente basse: 22° - 25° C. Diventa dunque possibile e altresì vantaggiosa l'applicazione di pompe di calore a CO₂ per il riscaldamento invernale a bassa temperatura, in quanto compatibile con le caratteristiche del gas refrigerante CO₂ che richiede una temperatura molto bassa dell'acqua in ingresso del condensatore. Compatibilmente con le esigenze produttive verrà scelto l'impiego di riscaldamento dell'area a uso produttivo con pavimento radiante a bassa temperatura, miscelata attraverso una valvola con microprocessore per garantire una temperatura di ritorno estremamente bassa, tale da avere un'elevata resa energetica con valori di CO₂ molto alti anche durante i periodi invernali. L'impianto potrà essere monitorato attraverso un'interfaccia web e gestito da un filocomando touch per impostare il timing di accensione e spegnimento.
- La riduzione dell'impatto acustico nei nuovi insediamenti.
- Dando per acquisito che comunque ci si avvarrà delle macchine, attrezzature e impianti che garantiscono i minori livelli di emissione sonora.

- La riduzione dell'impatto acustico dei nuovi fabbricati sull'ambiente circostante, richiede anche che vengano affrontati con particolare attenzione alcuni problemi: l'ubicazione dell'insediamento; la collocazione del fabbricato, la logistica e la disposizione delle sorgenti interne; la disposizione delle sorgenti esterne; l'isolamento acustico. Per chiarire questi temi- "Riduzione dell'impatto acustico", " Metodologie e interventi tecnici per la riduzione del rumore negli ambienti di lavoro" approvato il 28 novembre 2012 dalla Commissione consultiva Permanente per la salute e sicurezza sul lavoro. In merito all'ubicazione dell'insediamento e agli aspetti normativi correlati, si ricorda che la "Legge quadro sull'inquinamento acustico" n. 447 del 6 ottobre 1995, all'articolo 8 "ha introdotto l'obbligo di predisporre una documentazione di impatto acustico e/o una valutazione previsionale del clima acustico degli insediamenti produttivi: la documentazione di impatto acustico "deriva da una relazione acustica di impatto acustico prevista ai sensi del secondo comma dell'art. 8 della Legge 447/95. È un documento tecnico preventivo e consiste nella previsione degli effetti ambientali dal punto di vista acustico, in seguito alla realizzazione di interventi sul territorio (quali: aeroporti; strade; discoteche; circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi; impianti sportivi e ricreativi; ferrovie) al fine di valutarne la compatibilità con la situazione acustica esistente;- la valutazione previsionale del clima acustico, "prevista ai sensi del terzo comma dell'art. 8 della Legge 447/95, deriva da una relazione acustica di clima acustico. Da considerare a livello progettuale è l'individuazione del clima acustico dei nuovi fabbricati, dell'area di insediamento e di quella circostante al fine del rispetto dei valori limite assoluti di emissione (misurati in prossimità delle sorgenti e in corrispondenza dei ricettori) e di immissione (misurati in prossimità dei ricettori) prescritti dalla vigente normativa". Inoltre la valutazione di compatibilità acustica dell'insediamento deve fare riferimento al piano di zonizzazione acustica adottato e vigente nel Comune di Ispra, per l'area di insediamento e per le aree limitrofe, sulla base del piano di governo del territorio comunale e della destinazione d'uso delle aree stesse".
- In definitiva occorrerà considerare:
 - a) "il piano di classificazione acustica comunale di Ispra.
 - b) i valori limite assoluti di immissione fissati per detta area e per le aree limitrofe;
 - c) il rumore prodotto da eventuali altri insediamenti caratterizzanti acusticamente l'area in esame".
- Il rumore emesso dall'intervento in via di realizzazione dovrà poi rispettare i limiti riportati nella vigente normativa (art. 2, D.P.C.M. 14/11/97) e detti limiti "si applicano a tutte le aree del territorio circostanti l'insediamento in oggetto secondo la loro classificazione acustica.
- Per tutte le aree, occorrerà inoltre prevedere il rispetto (nel funzionamento a regime) dei valori limite differenziali, definiti dallo stesso D.P.C.M. 14/11/97, che impongono che il rumore ambientale (complessivo) non superi il rumore residuo (presente durante la disattivazione della sorgente disturbante) di oltre 5 dB(A) in periodo diurno e di oltre 3 dB(A) in periodo notturno".
- Riguardo alla collocazione degli interventi e alla disposizione delle sorgenti interne sarà opportuno "allontanarle il più possibile dai ricettori sensibili potenzialmente disturbati quali abitazioni, scuole, ospedali, altre aziende ecc. Inoltre la distribuzione delle sorgenti all'interno del fabbricato "è opportuno venga realizzata in modo che l' impatto acustico verso i ricettori sia il più possibile contenuto: le attività più disturbanti o in cui saranno installate le macchine più rumorose andranno più opportunamente collocati nella zona opposta a quella in cui si affacciano i ricettori.

Tutto ciò a maggior ragione se si pensa di operare (anche parzialmente, nella stagione estiva per gli sport, o per la movimentazione delle merci). Inoltre per minimizzare le emissioni sonore, particolare attenzione andrà posta nella disposizione delle sorgenti di rumore all'esterno dei fabbricati. "Le sorgenti di tipo fisso (impianti di trattamento dell'aria, pompe, ecc.) andranno preferibilmente collocate il più lontano possibile dai ricettori prossimi" ed il loro impatto acustico andrà valutato preventivamente sulla base di modelli matematici. "Qualora queste previsioni evidenzino possibili superamenti dei valori limite (di immissione, di emissione, differenziali) occorrerà intervenire sulle sorgenti acquistando macchinari a bassa emissione sonora o intervenendo con adeguate bonifiche (schermi o barriere, silenziatori, ecc.)". Senza dimenticare che oltre alle sorgenti di tipo fisso, "nella localizzazione e nell'orientamento degli interventi, vanno considerate anche le eventuali attività sportive svolte all'esterno che possono rappresentare possibili fonti di inquinamento acustico".

- Veniamo all'isolamento acustico. Generalmente (per "insediamenti commerciali, civili e sportivi, non eccessivamente rumorosi realizzati in compartimenti dedicati, circondati da aree acusticamente omogenee, nel rispetto delle distanze dai confini, l'isolamento acustico che deve essere fornito dagli involucri dell'edificio "non dovrebbe presentare particolari esigenze progettuali".
- Laddove gli involucri siano destinati ad ospitare attività rumorose e/o ci si trovi di fronte a situazioni di prossimità con ricettori particolarmente esigenti quanto a livelli di rumore, "il controllo del rumore prodotto all'interno dell'ambiente e immesso all'esterno richiederà un'accurata progettazione esecutiva del fabbricato.
- Di seguito è riportata la metodologia da seguire:
 - a) Identificazione dei valori acustici da rispettare in corrispondenza del confine e dei ricettori; b) Stima, mediante tecniche di previsione basate su calcolo numerico e modelli di simulazione al computer, dei livelli di rumorosità massima che si possono propagare dalla fonte;
 - c) Conoscenza dei livelli di emissione delle attività previste;
 - d) Scelta delle caratteristiche fono-isolanti e delle dimensioni dei materiali costruttivi e dei vari componenti edilizi (coperture, tamponamenti, porte, portoni, serramenti, ecc.). Tale scelta dei componenti è effettuata sulla base dei criteri di valutazione dell'isolamento acustico prescritti dalle norme di buona tecnica (la norma UNI EN 12354- 4:2003, la UNI EN ISO 140-5:2000);
 - e) Progettazione tale da impedire la creazione di ponti acustici e la trasmissione del suono per via solida verso l'esterno causata da aperture nell'edificio o da intercapedini comunicanti verso l'esterno.
 - f) l'isolamento del rumore trasmesso per via aerea determinato da divisori a parete singola dipende essenzialmente dalla loro massa; in genere un raddoppio della massa comporta un incremento di isolamento di circa 6 dB;
 - g) a parità di massa, le pareti doppie possono presentare, se adeguatamente progettate, un isolamento superiore di circa 10 dB rispetto a quello delle pareti singole. A questo proposito va individuata la distanza ottimale tra le due pareti, vanno evitati collegamenti rigidi tra le stesse e vanno inseriti adeguati pannelli fonoassorbenti nell'intercapedine risultante;
 - h) rispetto alle pareti, le porte e le finestre forniscono generalmente un minor isolamento acustico;
 - i) nella stima dell'isolamento acustico determinato dalle pareti si dovrà tenere conto del fatto che il rendimento effettivo è quasi sempre inferiore al rendimento

- intrinseco delle pareti utilizzate ricavato dai certificati di laboratorio, a causa della trasmissione sonora laterale".
- Riutilizzo delle acque reflue.
 - Con la Legge n. 319 del 1976 inizia la prima tappa legislativa in materia di utilizzo delle acque reflue in Italia che condurrà in seguito alla definizione di una norma specifica sulle modalità per il riuso delle acque reflue, rappresentata dal decreto Ministeriale n. 185 del 2003, con la pubblicazione del decreto 2 maggio 2006 sono entrate in vigore le norme tecniche che stabiliscono come le acque reflue domestiche, urbane ed industriali possano essere riutilizzate per uso irriguo, civile ed industriale, che ribadiscono nella sostanza quanto definito nel decreto 185/2003. In realtà, però, il Ministero dell'Ambiente il 26 giugno 2006 ha effettuato una segnalazione di inefficacia del Dm 2 maggio 2006. Secondo il comunicato ministeriale, non essendo stato il Dm a suo tempo inviato alla Corte dei Conti per essere sottoposto al suo preventivo e necessario controllo ai sensi dell'articolo 3, primo comma, della legge 14 gennaio 1994, n. 20, non è stato registrato dal predetto organo e, pertanto, non può considerarsi giuridicamente produttivo di effetti. Comunque, il decreto 2 maggio 2006, emanato in attuazione dell'articolo 99 del Dlgs 152/2006, in vigore il 29 aprile 2006, ricalca in gran parte le disposizioni già vigenti in virtù del Dm 185/2003 relative a "destinazioni d'uso" e "requisiti di qualità" necessari per il riutilizzo delle acque recuperate. Sempre secondo il sopracitato articolo 99 spetta ora alle Regioni, che non abbiano già provveduto in base all'identica disposizione della legge 36/1994, adottare misure che favoriscano il riciclo dell'acqua ed il riutilizzo delle acque reflue depurate. La stessa legge stabilisce, infatti, che gli usi delle acque devono essere rivolti al risparmio e al rinnovo della risorsa idrica, per non pregiudicare il patrimonio e l'ambiente in generale. Il Dm n. 185 del 12 giugno 2003, nella sostanza confermato dal decreto del 2006, stabilisce le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, allo scopo di limitare il prelievo delle acque superficiali e sotterranee, riducendo l'impatto degli scarichi sui fiumi e favorendo il risparmio idrico, mediante l'utilizzo multiplo delle acque di depurazione. Secondo il Decreto il riutilizzo deve avvenire in condizioni di sicurezza ambientale, evitando alterazioni agli ecosistemi, al suolo ed alle colture, nonché rischi igienico-sanitari per la popolazione.
 - Inoltre, il riutilizzo irriguo deve essere realizzato con modalità che "assicurino il risparmio idrico".
 - Indichiamo alcune possibilità di riutilizzo di queste acque recuperate: nel campo della manutenzione del verde per l'irrigazione, in campo civile per il lavaggio delle strade, per l'alimentazione dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento e per l'alimentazione delle reti duali di adduzione per la disponibilità dell'acqua antincendio e per i lavaggi degli esterni.
 - Per poter riutilizzare l'acqua per uno qualsiasi di questi scopi, si deve comunque raggiungere un certo grado di qualità, soprattutto igienico-sanitaria.
 - I trattamenti di tipo convenzionale non sono quasi mai sufficienti e quindi la tecnologia si sta orientando verso la messa a punto di nuovi sistemi alternativi di trattamento terziario e di disinfezione, finalizzati all'ottenimento di un elevato grado di qualità dell'acqua, attraverso l'abbattimento della carica microbica, dei nutrienti e delle sostanze tossiche.
 - Nello scenario dei vantaggi e delle prospettive future che può offrire il riciclo delle acque usate, si collocano pertanto nuove tecnologie che cercano di ottenere processi efficienti a garanzia di un approvvigionamento di acqua depurata a costi contenuti.

- In particolare, per quanto concerne le acque riutilizzabili in irrigazione, i limiti di qualità previsti sono molto attenti agli aspetti sanitari, ma occorre considerare accuratamente anche tutti i problemi che si potrebbero avere nei confronti delle colture e del terreno, nonché sulla stessa funzionalità degli impianti irrigui.
- Il riutilizzo delle acque reflue recuperate dovrà avvenire con le modalità di seguito schematicamente riportate: nel caso di riutilizzo irriguo, esso deve essere realizzato con modalità che assicurino il risparmio idrico, non può superare il fabbisogno delle colture ed è comunque subordinato al rispetto del codice di buona pratica agricola, ovvero, "gli apporti d'azoto derivanti dal riutilizzo d'acque reflue concorrono al raggiungimento dei carichi massimi ammissibili e alla determinazione dell'equilibrio tra il fabbisogno d'azoto delle colture e l'apporto d'azoto proveniente dal terreno e dalla fertilizzazione"; nel caso di riutilizzi multipli (ovvero usi diversi da quelli irrigui, civili e industriali) il titolare della distribuzione delle acque reflue recuperate deve curare la corretta informazione degli utenti sulle modalità d'impiego, sui vincoli da rispettare e sui rischi connessi a riutilizzi impropri. I valori limite per le acque reflue previsti dall'allegato al decreto 2 maggio 2006 vanno sempre rispettati.
- Rispetto all'allegato al D.M 185/2003 quello del D.M. 2 maggio 2006 aggiunge alcune novità ai commi 1 e 2 relativamente ai compiti delle regioni per i monitoraggi e alla definizione di alcuni limiti. Infatti, è demandato alle Regioni di stabilire per ogni zona omogenea del proprio territorio i parametri per i quali è obbligatorio effettuare il controllo ed il monitoraggio, fissando i limiti dei medesimi nel rispetto del decreto.
- Inoltre per i parametri chimico-fisici per cui non sono forniti limiti o valori guida, le Regioni possono prevedere, sulla base di consolidate conoscenze acquisite per i diversi usi e modalità di riutilizzo a cui le acque reflue sono destinate, limiti diversi da quelli previsti nella tabella dell'allegato, purché non superiori ai limiti per lo scarico in acque superficiali di cui alla tabella 3 della Allegato 5 della Parte Terza del decreto legislativo n. 152/2006, previo parere del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.
- Relativamente ai requisiti di qualità che devono possedere le acque suscettibili di riuso irriguo, la normativa italiana mantiene un atteggiamento cautelativo rispetto a quello più permissivo delle raccomandazioni che sono fornite a livello internazionale da vari organi scientifici.
- Forte attenzione è posta al parametro microbiologico per cui la necessità di tutela della salute dell'uomo non è valutata in funzione del reale rischio di diffusione di eventi epidemiologici attraverso le acque reflue riutilizzate, ma definendo limiti particolarmente rigorosi.
- Particolarmente severo è il limite ammesso per gli SST pari a 10mg/l, valore certamente cautelativo che fa ipotizzare il ricorso a tecnologie di filtrazione per scongiurare il pericolo di superamento.
- Conclusioni
- Il riuso delle acque, nel nostro caso il riuso delle acque reflue, può avere due importanti benefici.
- Il più immediato si riferisce alla possibilità di disporre di una risorsa idrica addizionale;
- il secondo è la riduzione dell'impatto determinato dalla immissione delle acque reflue depurate nell'ambiente, da cui deriva l'effetto indiretto non trascurabile della conservazione della qualità delle acque a valle.
- EMISSIONI IN ATMOSFERA

- Il quadro normativo attuale prevede che ogni fonte che produca emissioni in atmosfera sia preventivamente autorizzata dagli enti preposti e rispetti i valori limite imposti.
- Per inquinamento atmosferico s'intende ogni modificazione dell'aria, dovuta all'introduzione nella stessa di una o più sostanze - in quantità e con caratteristiche tali - da compromettere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente, oppure da ledere i beni materiali.
- Si definisce emissione in atmosfera: "qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'atmosfera che possa causare inquinamento atmosferico" ed "emissione convogliata" ovvero l'emissione di un effluente effettuata attraverso uno o più appositi punti".
- I livelli autorizzativi per le attività individuati dal D.Lgs. 152/2006 sono due:
- Autorizzazioni ordinarie, il cui procedimento è descritto nell'art. 269 del D.Lgs. 152/2006;
- Autorizzazioni generali definite dall'art. 272 commi 2 e 3 per le attività in deroga elencate nella Parte II dell'Allegato IV alla Parte V del D.Lgs. 152/2006.
- Gli insediamenti previsti all'interno della Variante al Programma integrato di Intervento, per loro natura, non richiederanno, le autorizzazioni eventualmente dovute per le attività soggette.

Ottobre 2021.







