

REGIONE PUGLIA

P.O. FESR 2007/2013

Asse VI - Competitività dei sistemi produttivi ed occupazione
Azione 6.2.2 - Iniziative per "Interventi volti a migliorare l'efficienza gestionale dei sistemi infrastrutturali delle aree di insediamento industriale di competenza dei consorzi per le aree di sviluppo industriale"



Area grandi medie industrie
Allargamento area produttiva
PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO:

R01 - RELAZIONE GENERALE

PROGETTISTA: Ing. Carroccia Giancarlo

RUP: geom. Vettore Mario

0	ESECUTIVO	Novembre 2012
0	DEFINITIVO	Settembre 2012
0	PRELIMINARE	Giugno 2012
Rev.	Descrizione	Data

La presente relazione si riferisce al progetto “Interventi volti a migliorare l’efficienza gestionale dei sistemi infrastrutturali delle aree di insediamento industriale di competenza dei consorzi per le aree di sviluppo industriale – Area Grandi e Medie Industrie – Allargamento Area Produttiva” individuato nell’Area grandi e medie industrie della Provincia di Taranto.

La presente relazione è suddivisa in quattro parti

- A. Riqualificazione strada di collegamento SP 48 SS 100;
- B. Ristrutturazione conservativa rampe di accesso Zona Industriale;
- C. Torri Faro e illuminazione;
- D. Riqualificazione ambientale;

:

A Riqualificazione strada di collegamento SP 48 SS 100;

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
2. INFRASTRUTTURA ESISTENTE.....	5
3. STUDI ED INDAGINI SPECIALISTICHE ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
3.1. RILIEVO CELERIMETRICO DELL'INFRASTRUTTURA E DELL'AREA DEL PARCHEGGIO P2 LATO S.P.48.....	12
3.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E INDAGINI GEOGNOSTICHE	12
3.3. INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO.....	13
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	15
5. PROGETTO STRADALE.....	17
5.1. RIQUALIFICAZIONE STRADA DI COLLEGAMENTO SS7 – S.P. 48.....	17
5.1.1. Geometria del tracciato.....	19
5.1.2. Sezione tipo.....	19
5.1.3. Rotatorie.....	22
5.1.4. Pavimentazione	22
5.1.5. Barriere di sicurezza.....	24
5.1.6. Sistemazione idraulica di piattaforma.....	26
5.2. RIQUALIFICAZIONE AREA DI PARCHEGGIO P2.....	27
5.2.1. Stalli, viabilità interna e cigliature per il parcheggio.....	28
5.2.2. Pavimentazioni del parcheggio	28
5.2.3. Sistema di raccolta delle acque meteoriche.....	29
6. SEGNALETICA STRADALE.....	30
7. INTERVENTI A VERDE.....	30
8. BILANCIO TERRE.....	31
9. IMPORTO DEI LAVORI.....	30
10. CANTIERIZZAZIONE	33

1. Premessa

Il presente documento costituisce la relazione illustrativa del progetto esecutivo degli interventi per riqualificazione del tratto stradale che costeggia lo stabilimento Ilva di Taranto e collega la statale SS7 Appia con la provinciale S.P. 48 "Taranto-Statte" e del parcheggio compreso tra il suddetto tratto stradale e la S.P. 48.

2. INFRASTRUTTURA ESISTENTE

Il tratto stradale in argomento ha una estesa di circa 2.5 Km e collega la statale SS7 e la S.P. 48, con un andamento altimetrico in salita verso la strada provinciale e con quote comprese tra i 21.0 ed i 42.0 msl.

Territorialmente la sede stradale a sud costeggia senza soluzione di continuità ed in stretta adiacenza il perimetro dell'area industriale, mentre sul lato opposto confina con la zona rurale di confine dell'attuale cava a servizio dell'insediamento dell'Ilva.

Lungo il suo sviluppo è caratterizzata inizialmente da una rotatoria di recente costruzione e da una serie di intersezioni a raso (conformazione a goccia) con le viabilità di accesso al sito industriale ed a un primo parcheggio.

Nella parte terminale del tracciato è presente un ulteriore ed ampio parcheggio, che confina con la viabilità in argomento e lo svincolo della S.P.48, con un corto accesso a raso localizzato lungo la provinciale costituito da due corte rampe monodirezionali che confluiscono in una bidirezionale di ingresso/uscita dall'area .

Sempre in corrispondenza del tratto finale ai lati del sedime stradale ed in corrispondenza dell'isola della viabilità di accesso all'area industriale sono presenti delle aree abusive di parcheggio dove si registrano un gran numero di veicoli in sosta

La sistemazione della sezione stradale è sostanzialmente a raso, sia nel tratto iniziale che in quello finale di raccordo con la provinciale, mentre nel tratto centrale è caratterizzata da una sezione in trincea (solo sul lato sinistro) con altezze contenute della scarpata ($h=3.00$ circa).

La sezione trasversale del pavimentato è variabile:

- 15.50 m circa per i primi 1500 m circa;
- 10.00 m circa per l'ultimo tratto in approccio alla S.P.48 di circa 1000 m

Lungo il tracciato sono presenti due ponticelli per il sovrappasso delle due viabilità di collegamento tra l'area industriale e la cava a servizio di quest'ultima. Entrambe le opere di modesta luce (circa 15.00m) hanno larghezza del pavimentato di circa 15.00.

A circa metà dello sviluppo dell'asse è presente inoltre un'opera di sovrappasso ad unica luce per il passaggio di materiale su nastro trasportare proveniente sempre dalla menzionata cava.

L'andamento planimetrico è caratterizzato da un tracciato costituito da una successione di rettifili di sviluppo max 456m e curve di continuità con raggio compreso tra i 200-330m, ad esclusione di un flesso posto a inizio tracciato immediatamente dopo la prima delle due opere di sovrappasso.

Dopo un breve tratto iniziale in discesa, l'andamento altimetrico, superato l'accesso all'area boscata in destra, prosegue in salita con pendenze variabili (max 3.0%) fino all'attuale

attraversamento con il nastro trasportatore che sovrappassa il sedime esistente, per poi procedere di nuovo in blanda discesa fino all'innesto con la S.P. 48.

Per quanto riguarda le sistemazioni di margine, sul ciglio sinistro è presente, per gran parte del tracciato una canaletta in calcestruzzo, irrecuperabile a causa dello stato ammaloramento, che raccoglie i contributi meteorici della scarpata in trincea e di parte della dalla piattaforma fino ai recapiti esistenti.

Lungo il tracciato sono presenti barriere di sicurezza laterale solo in corrispondenza delle opere d'arte e nei relativi tratti in approccio oltre ad una serie di installazioni localizzate in prossimità dell'esistente rotonda posta ad inizio tracciato.

Sul ciglio destro, invece, non vi è alcuna canalizzazione dell'acqua meteorica proveniente dalla piattaforma stradale, ma solo una cordolatura, anch'essa in pessime condizioni di manutenzione.

La viabilità è attualmente dotata di un impianto di illuminazione stradale con i sostegni disposti a breve distanza dal ciglio pavimentato destro (solo in corrispondenza degli innesti a raso sono disposti sul lato stradale opposto).

Di seguito si riportano una serie di immagini rappresentative della strada e dello stato dei luoghi.



Foto aerea dell'area di intervento con evidenziate le due aree di parcheggio esistenti : P1 e P2



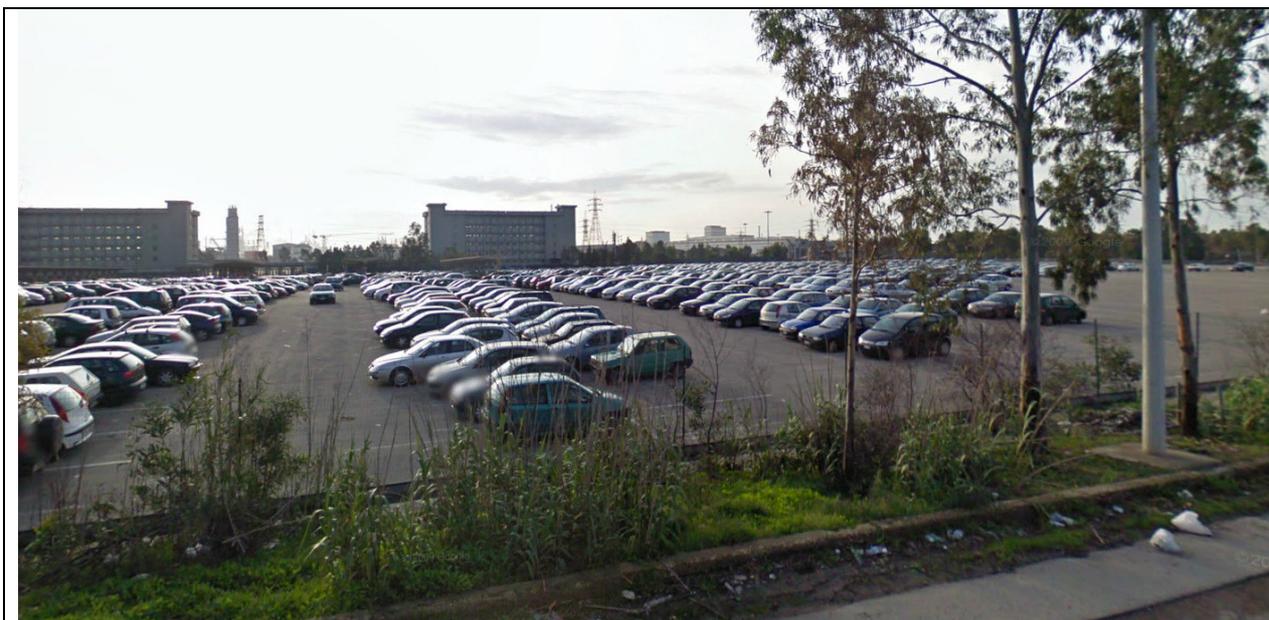
Tratto Stradale Iniziale B=15.00 in corrispondenza di un innesto a raso a goccia



Tratto stradale iniziale b=10.00



Vista parcheggio 1



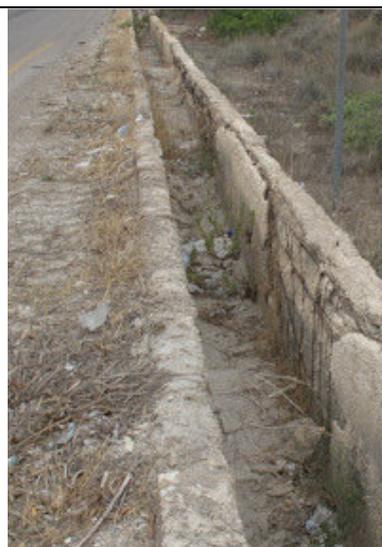
Vista parcheggio 2



stato di ammaloramento della pavimentazione stradale



stato di ammaloramento della canaletta ad U sul margine sinistro



stato di ammaloramento della cigliatura in destra



1° ponticello sovrappasso viabilità interna Ilva (km 0+150 asse 1 di progetto)



II° ponticello di sovrappasso viabilità interna Ilva (km 0+60 asse 2 di progetto)



sovrappasso con nastro trasportatore (km 0+350 asse 3a di progetto)

3. STUDI ED INDAGINI SPECIALISTICHE

3.1. RILIEVO CELERIMETRICO DELL'INFRASTRUTTURA E DELL'AREA DEL PARCHEGGIO P2 LATO S.P.48

E' stato effettuato un rilevamento di terra al fine di fornire l'ingombro del sedime esistente e l'andamento del terreno ai lati dell'asse stradale, sia lungo lo sviluppo della viabilità esistente che in corrispondenza del parcheggio oggetto di riqualificazione.

Il rilievo è stato poi integrato con la cartografia CTR scala 1:5.000 della regione Puglia per una visione di insieme.

3.2. INQUADRAMENTO Geologico e indagini geognostiche

L'asse stradale, giace ai piedi del versante murgiano pugliese affacciato sul Mar Grande, laddove la configurazione d'insieme assume andamento subpianeggiante, in lieve declivio a meridione; le sue quote decrescono da m 42,7 slm, nel lembo di levante, a m 21,2 slm, in quello di ponente. In ogni caso, in tali settori non sussistono sintomi d'instabilità pregressa o in atto, né fattori in grado d'indurne la genesi in futuro. Assenti sono anche interferenze dirette con il reticolo di drenaggio superficiale e con aree esposte a processi erosivi, d'alluvionamento, di subsidenza, o simili; un ambito catalogato dal PAI Puglia come "di pericolosità idraulica" è ubicato nei suoi pressi, ma ne è indipendente. L'inviluppo piezometrico, documentato dallo stralcio dell'ex PRA ("Piano Risanamento Acque") Puglia, è posto, nel territorio d'intervento, a m 3÷4 slm, con oscillazioni, al più, d'ordine metrico su base pluriennale. Non può dunque in alcun modo interagire con le attività previste.

L'unico agente dinamico potenziale è la sismicità, peraltro assegnata in via amministrativa ai tenimenti municipali dall'OPCM 20/3/2003 (che li ha inseriti nella "zona 3" della classifica nazionale, recepita dalla Delibera Regione Puglia n° 153 del 2/3/2004), non certo con significato epicentrale, bensì di bersaglio per scosse telluriche del "far-field", che vi pervengono attenuate.

Geologicamente, la struttura è posata, nel tratto centro-orientale del tracciato, su rocce riferibili al substrato carbonatico mesozoico apulo ("Calcarea di Altamura") e sul termine basale ("Calcarenite di Gravina") della sovrastante sequenza sedimentaria marina pleistocenica, coperti, più ad Ovest, dal membro pelitico della stessa ("Argilla del Bradano", o "Argille subappennine") e dall'orizzonte psammitico ("Calcarenite di M. Castiglione") di chiusura del ciclo trasgressivo quaternario.

Per l'interpretazione dei rapporti verticali intercorrenti tra le componenti litologiche, mostrati nell'Elaborato GEO1 GEO PF 01 ("Profilo Geologico-Tecnico"), sono stati utilizzati dati pregressi (stratigrafie di n° 2 sondaggi meccanici, terebrati nel piazzale della portineria dello stabilimento siderurgico), integrati da sezioni microsismiche (Elaborato GEO2 GEO RE 01, a cura della Ditta

“Laboratorio Terre di Rocco Porsia & C. S.a.s.”). La “Relazione Di Fine Campagna” contiene i risultati delle prospezioni geofisiche esperite, nonché la loro interpretazione, comprensiva dei Moduli dinamici, e restituzione tomografica e si conclude con la determinazione, per ciascuna delle sezioni esaminate, della “velocità equivalente” delle onde di taglio entro la “profondità caratteristica” di m 30 ($V_{s,30}$), che ha consentito di pervenire alla “categoria di sottosuolo” delle zone tipiche.

La qualificazione geotecnica degli ammassi lapidei è stata basata, in essenza, sulla determinazione dell’Indice RMR (“Rock Mass Rating”), con metodica CSIR, delle esposizioni a giorno (ampiamente diffuse al lato settentrionale della sede viaria, adiacente a lunghe scarpate, ed intagliate ancor più in profondità in corrispondenza dei sottopassi in intersezione).

L’Elaborato GEO1 GEO PF 01 rappresenta il “modello concettuale” dello spazio sotterraneo di possibile interesse pratico, definendo la distribuzione verticale dei corpi litologici lungo la tratta viaria da adeguare, a loro volta identificati dai parametri elencati nella legenda esplicativa e nel Par. 2.d dell’elaborato GEO1 GEO RE 01

Nei particolari, dal km 0,00 alla Prog. km 0+650, il substrato calcareo, coperto dalla sequenza pleistocenica, s’innalza da m 11 a m 0 dal p.c., venendo poi a giorno sino alla Prog. km 0+790. Successivamente, è ammantato dalla “Calcarenite di Gravina” (di spessore massimo prossimo a m 10,5 alla Prog. km 1+300), tornando ad emergere al km 1+945, per essere infine mascherato, dal km 2+475, da un’esile placca di “Calcareniti di M. Castiglione”.

Pertanto, il sottofondo della struttura stradale è formato, in essenza, da rocce lapidee o “semilitoidi”, tranne che tra le Progg. km 0,00÷0+270, ove il suo appoggio è dato dai terreni sciolti del rilevato di raccordo al viadotto ivi esistente. A motivo della profondità di rinvenimento del termine lutitico (minimo m 2,5 circa), il medesimo non ha alcuna incidenza nei confronti della funzionalità sia delle opere esistenti che di quelle da realizzare.

In rapporto ai fattori geomorfologici ed idrogeologici della fascia territoriale cointeressata, non si ravvisano esigenze di salvaguardia neppure in corrispondenza della zona vincolata dal PAI, protetta dai muri d’ala del richiamato viadotto VI-01.

3.3. INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO

Nella definizione del quadro idrologico di riferimento per il calcolo delle principali variabili idrologiche e per la stima delle portate nei punti critici si è fatto riferimento al *Progetto VAPI*.

Il progetto *VAPI* (Valutazione Piene) sviluppato dal *Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche* (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche [CNR, 1994] ha per obiettivo la valutazione delle piene dei corsi d’acqua italiani, basata su una regionalizzazione delle piogge intense eseguita seguendo una metodologia omogenea su tutto il territorio nazionale.

L'analisi regionale delle piogge massime annuali di durata compresa tra 1 ora e 1 giorno è stata effettuata per il territorio della Puglia centro-meridionale ad integrazione di quanto effettuato in Puglia settentrionale da Claps et al., (1994) risultati hanno evidenziato (Castorani e Iacobellis, 2001) per l'area esaminata la consistenza di zona unica di primo e secondo livello. L'intero territorio di competenza del compartimento di Bari del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale risulta quindi diviso, al primo e secondo livello, in due sottozone. La prima (Claps et al, 1994) comprende la Capitanata, il Sub-appennino Dauno, il Gargano e l'Alta Murgia, la seconda include la restante parte del Tavoliere e della Murgia e la Penisola Salentina.

L'analisi di terzo livello basata sull'analisi di regressione delle precipitazioni di diversa durata con la quota ha portato alla individuazione, oltre alle quattro zone omogenee in Claps et al. (1994), di altre due zone e delle rispettive curve di possibilità climatica.

Dalla delimitazione, il tracciato di progetto ricade all'interno dell'area pluviometrica omogenea 4.

I dati pluviometrici utilizzati sono quelli pubblicati sugli annali idrologici del Compartimento di Bari del S.I.M.N., le cui stazioni costituiscono una rete di misura con buona densità territoriale. Le osservazioni pluviometriche interessano il periodo dal 1932 al 1994 in tutte le stazioni di studio, con almeno quindici anni di misure, dei massimi annuali delle precipitazioni giornaliere ed orarie. Si è potuto disporre di serie variabili da un minimo di 19 dati ad un massimo di 47 dati per un numero totale di stazioni pari a 66, appartenenti alla Puglia centro-meridionale.

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

L'intervento di riqualificazione comprende:

- Il tratto di strada compreso tra la SS 100, in corrispondenza della rotatoria esistente, e la S.P. 48
- l'attuale parcheggio dedicato alle autovetture e di pertinenza dello stabilimento Ilva lato S.P. 48

ed è finalizzato ad ottenere un miglioramento della sicurezza mediante i seguenti interventi:

- realizzazione di quattro nuove rotatorie in corrispondenza dei due accessi esistenti all'area industriale, del futuro accesso ad una nuova lottizzazione e del nuovo accesso al parcheggio lato S.P.48;
- adeguamento della sezione stradale ai tipologici previsti dal regolarizzazione delle dimensioni della sezione dell'asse stradale;
- rifacimento del manto stradale (neri e strato di base)
- realizzazione di un sistema di drenaggio delle acque di piattaforma e delle trincee esistenti
- ottimizzazione del tracciato stradale con inserimento di elementi geometrici di transizione;
- sostituzione e integrazione della segnaletica orizzontale e verticale
- installazione di barriere di sicurezza stradali secondo le vigenti normative
- riqualificazione e ampliamento dell'area di parcheggio P1 con sistemazione dell'intero piazzale, nuova pavimentazione e regimazione idraulica.
- razionalizzazione dei flussi di ingresso e uscita dal parcheggio e razionalizzazione degli stalli e della viabilità interna al parcheggio
- trattamento primario delle acque reflue di origine meteoriche del piazzale del parcheggio mediante la costruzione di dispositivi di dissabbiatura/disoleazione
- riqualificazione ed adeguamento dell'impianto di pubblica illuminazione alla nuova configurazione del tracciato e delle nuove intersezioni in rotatoria;
- riqualificazione della sola segnaletica orizzontale e verticale del parcheggio P2.



Stralcio planimetrico intervento di progetto (in rosso viabilità esistente)

5. PROGETTO STRADALE

Ai fini della riqualificazione del sedime esistente il tracciato è stato suddiviso in cinque assi distinti in ragione delle quattro nuove intersezioni a rotatoria adottando due tipologie di sezioni stradali riferibili al D.M. 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”:

- **Sezione tipo E** (senza marciapiedi) con velocità di progetto $V_{pmin}=40$ km/h e $V_{pmax}=60$ km/h con carreggiata da 14.50 ml di larghezza, due corsie per senso di marcia, una da 3.00 m e una da 3.50, spartitraffico da 0.50 ml, e banchine laterali da 0.50 ml;
- **Sezione tipo C2** con velocità di progetto $V_{pmin}=60$ km/h e $V_{pmax}=100$ km/h con carreggiata da 9.50 ml di larghezza, una corsia da 3.50 m per senso di marcia e banchine da 1.25 m.

Di seguito si riportano in tabella gli assi del tracciato stradale e le relative sezioni associate.

ASSE	SEZIONE TIPO	L (m)
Asse 1	E	555.34
Asse 2	E	233.96
Asse 3a	C2	926.61
Asse 3b	C2	535.83
Asse 4	C2	181.12

5.1. RIQUALIFICAZIONE STRADA DI COLLEGAMENTO SS7 – S.P. 48

L'intervento di progetto ha complessivamente lunghezza pari a 2,500 km circa e ripercorre quello esistente sia come andamento altimetrico che planimetrico, garantendo per quanto possibile la coincidenza del margine sinistro.

Asse 1

Procedendo da ovest verso est, superato lo svincolo con la SS7, il tracciato ha inizio dopo la rotatoria esistente, e superata la prima opera di scavalco, ripercorre il flesso esistente e prosegue in parziale trincea con un andamento lineare fino alla prima rotatoria (Rotatoria A).

L'intersezione sostituisce quella esistente a goccia garantendo una miglior funzionalità per l'accesso al parcheggio P2 dell'area industriale.

Lungo il tratto è altresì prevista la ridefinizione delle geometrie dell'intersezione “a goccia” per l'accesso all'area boscata in destra.

Asse 2

Superata la rotatoria A il tracciato prosegue in salita e in rettilineo fino alla rotatoria B. Anche quest'ultima intersezione sostituisce quella a raso esistente per l'accesso all'area di parcheggio. La realizzazione della rotatoria comporta l'ampliamento dello scavo in trincea esistente con una scarpata di altezza massima di circa 4.5 metri.

Asse 3a

Il tratto unisce la rotatoria B con quella C. Quest'ultima viene realizzata per garantire il collegamento alla nuova lottizzazione prevista a Nord del tracciato. La nuova intersezione interferisce direttamente con il tracciato del metanodotto che corre parallelo all'asse fino alla rotatoria D. La larghezza del sedime stradale ripercorre quello esistente con una carreggiata di larghezza complessiva pari a 9.50m. Lungo l'asse sono presenti le altre due opere che caratterizzano il tracciato: il sovrappasso per il superamento della viabilità interna dell'area industriale ed il manufatto di sovrappasso a servizio del nastro trasportatore per i materiali da cava. In approccio ed in uscita dell'opera il tracciato piega in destra con due curve in successione interrotte da un breve rettilineo e procede con andamento altimetrico in salita fino al Km. 0+750 circa per poi procedere in discesa fino alla rotatoria C.

Asse 3b

L'asse procede sempre in discesa ed in rettilineo per poi piegare in sinistra nel tratto finale che termina in corrispondenza dell'ultima rotatoria di progetto (rotatoria D). La sezione passa da trincea in sinistra ed a raso in destra a completamente a raso in approccio alla citata rotatoria. La nuova intersezione, che sostituisce le attuali rampe, garantisce l'accesso sia all'area industriale che al parcheggio P1.

Asse 4

L'ultima parte del tracciato si rammaglia con un breve tratto ad andamento lineare la rotatoria D alle rampe dello svincolo esistente con la S.P. Statte-Taranto. Nel tratto è stata prevista la riqualifica del margine sinistro con l'eliminazione dell'attuale area utilizzata abusivamente come parcheggio.

Collegamenti rotatorie – viabilità esistenti

Lungo il tracciato in corrispondenza delle nuove intersezioni è stato previsto il rifacimento dei tratti in approccio delle viabilità che si innestano trasversalmente .

Tutti i tratti sono di modesta lunghezza e ripercorrono sostanzialmente quelli esistenti con piccole rettifiche altimetriche per garantire la compatibilità con le sistemazioni in rotatoria.

5.1.1. Geometria del tracciato

Trattandosi di interventi di adeguamento di strade esistenti, come previsto dal D.M. 22/04/2004, per le soluzioni delle geometrie del tracciato e le sezioni tipo, le “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, di cui al D.M. 05/11/2001, sono da considerare di riferimento ed il loro pieno rispetto non ha valore cogente.

Pertanto nell’ambito dell’intervento e compatibilmente con le aree disponibili gli obiettivi perseguiti sono stati:

- migliorare la geometria del tracciato planimetrico inserendo opportune clotoidi di transizione tra gli elementi geometrici.
- garantire le corrette pendenze trasversali in curva (max7%) ed in rettilineo (min 2.5%) che risultano attualmente in molti tratti assenti.

In allegato si riportano le verifiche dinamiche del tracciato mentre si rimanda ai diagrammi di velocità e di visibilità per le verifiche della visuale libera per l’arresto in curva..

Da queste ultime verifiche si rileva un difetto di visibilità in corrispondenza del margine destro nel tratto compreso tra il Km. 0+200 e 0+500. La presenza infatti della recinzione dell’area industriale e della spalla dell’opera di attraversamento del nastro trasportatore non consente l’attuazione di un allargamento in corrispondenza delle due curve R200. Nasce quindi la necessità di imporre nel tratto una limitazione della velocità pari a 50km/h ($V_{pmax}=60km/h$).

Per quanto riguarda i tabulati di tracciamento dell’asse e delle rotatorie si rimanda all’allegato ed alle tavole di tracciamento.

5.1.2. Sezione tipo

Come detto l’intervento prevede l’adozione di due tipologie di una sezione:

- “tipo C2”, con carreggiata da 9.50 ml di larghezza, una corsia da 3.50 m per senso di marcia e banchine da 1.25 m ed una sezione;
- “tipo E”, carreggiata 14.50 ml di larghezza, con due corsie per senso di marcia, una da 3.00 m e una da 3.50, spartitraffico da 0.50 ml, e banchine laterali da 0.50 ml.

La sezione è completata dai seguenti elementi di margine

- arginello inerbito da 0.75 m con cigliatura realizzata con cordolo in conglomerato bituminoso.
- cunetta trapezoidale in c.a. da 0.75 m e zona di riposo da 0.50 m

Per quanto riguarda le pendenze delle scarpate si è ritenuto opportuno, laddove possibile in base alle verifiche geotecniche, mantenere sistemazioni analoghe a quelle esistenti.

In particolare:

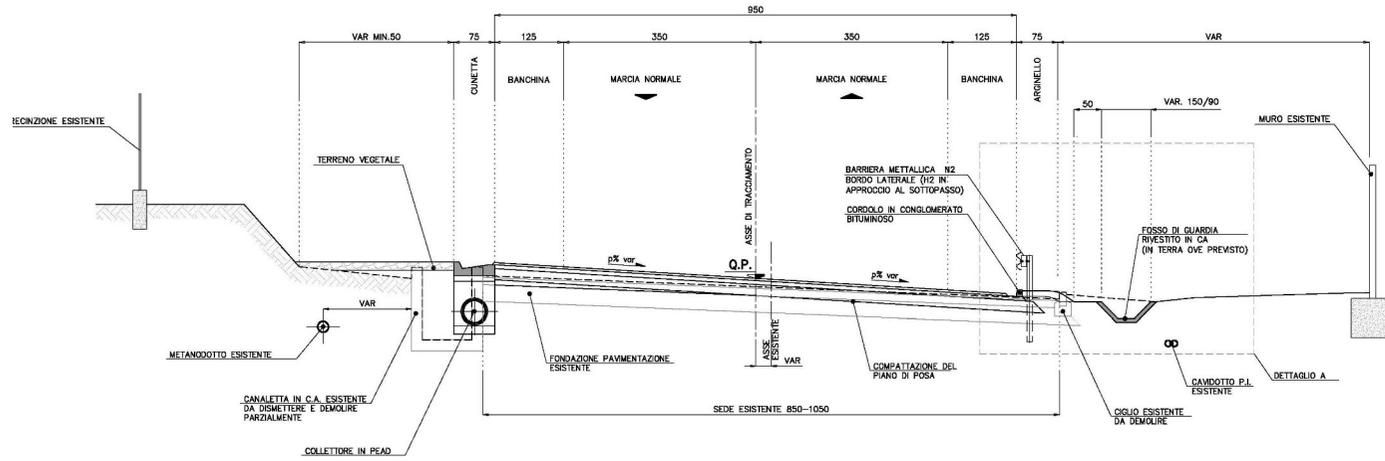
- per i rilevati è stata adottata generalmente la pendenza del 3/2, con fosso di guardia rivestito in cls ad una distanza di 0.50m dal punto d'intersezione tra la scarpata ed il terreno naturale;
- per gli scavi è stata adottata la pendenza dell' 1/1.

La pendenza trasversale minima prevista in rettilo, necessaria per lo smaltimento delle acque di piattaforma, è del 2.5%, mentre la pendenza trasversale massima prevista in curva è del 7%.

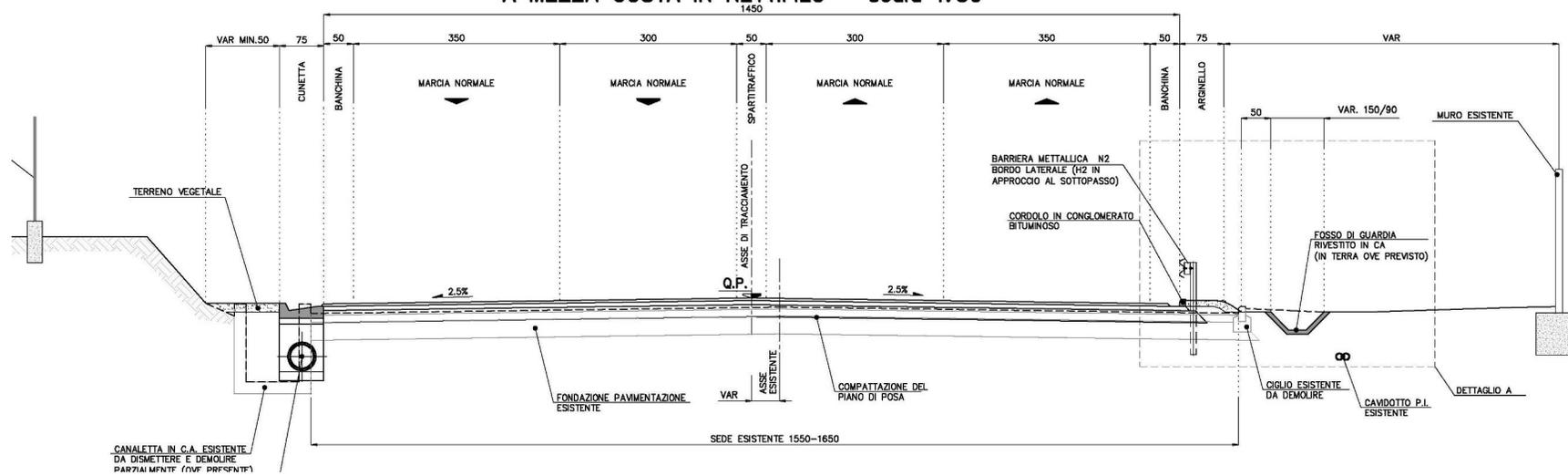
Per le scarpate in trincea ed in rilevato si prevede l'inerbimento con terreno vegetale di 15 cm di spessore.

Per la pavimentazione vale quanto definito nel paragrafo relativo.

SEZIONE TIPO C2
A MEZZA COSTA IN CURVA – scala 1:50



SEZIONE TIPO E
A MEZZA COSTA IN RETTIFILIO – scala 1:50



5.1.3. Rotatorie

Come detto in precedenza per la sistemazione delle intersezioni a raso si è prevista una nuova configurazione rispetto a quelle esistenti con l'inserimento di 4 rotatorie che risultano più funzionali e con ingombri planimetrici sostanzialmente contenuti.

Le rotatorie sono state progettate secondo quanto previsto dal DM. 19.04.2006 "Norme tecniche per le intersezioni stradali", con diametro esterno variabile e larghezza della corsia giratoria anch'esso variabile in funzione della tipologia dei bracci di ingresso (ad una o due corsie). Di seguito si riportano in tabella le caratteristiche geometriche di ogni singola rotatoria.

Rotatoria	Dest (m).	D.Int. (m).	Banchine int. (m).	Banchine est(m).	Corsia giratoria (m).
A	50.00	30.00	0.50	0.50	9.00
B	50.00	30.00	0.50	0.50	9.00
C	32.00	14.50	0.50	1.25	7.00
D	50.00	32.50	0.50	1.25	7.00

Pavimentazioni ed elementi di margine sono identici a quelli previsti per le sistemazioni dell'asse principale. La pendenza trasversale è stata fissata ad un minimo del 2%.

5.1.4. Pavimentazione

Attualmente la pavimentazione presente lungo il tracciato è del tipo semirigida e costituita dai seguenti strati:

PAVIMENTAZIONE ESISTENTE		
Usura in Conglomerato Bituminoso	cm	3
Base in misto bitumato	cm	12
Fondazione in misto stabilizzato legato	cm	30
Fondazione in misto granulare	cm	20
TOTALE	cm	65

Come visibile nelle immagini riportate nel precedente capitolo, l'attuale sovrastruttura mostra dei chiari segni di fessurazione da fatica, deboli ormaimenti e diffuse evidenze di ammaloramenti dovuti all'infiltrazione di acqua causati dall'azione combinata di fessurazione e non corretto smaltimento delle acque meteoriche dovuto all'assenza di una corretta pendenza trasversale.

Il primo fenomeno è segnalato da una diffusa ragnatela di fessure che interessano la superficie stradale e si manifesta quando la pavimentazione è soggetta a cicli di carico ripetuti.

L'ormaiamento, meno evidente, è rappresentato da solchi longitudinali in corrispondenza del maggior passaggio delle ruote ed è dovuto ad un accumulo di deformazioni permanenti degli strati legati oppure dal cedimento degli strati non legati.

La stratigrafia proposta come soluzione per la pavimentazione dell'asse principale e delle rotoatorie, valida per tratti in trincea ed in rilevato, prevede:

- il completo rifacimento dello strato dei neri esistenti (previa demolizione);
- la parziale (o totale a seconda delle variazioni della pendenza trasversale) sostituzione dello strato di sottobase in misto cementato di tipo tradizionale esistente con uno strato di sottobase realizzato con il Misto Cementato ad Alta Duttilità (MCAD_E) confezionato con emulsione bituminosa sovrastabilizzata.

Di seguito si riporta la stratigrafia prevista.

PAVIMENTAZIONE DI PROGETTO ASSE PRINCIPALE		
Usura in Conglomerato Bituminoso	cm	4
Strato di collegamento in Conglomerato Bituminoso	cm	7
Strato di sottobase in Misto Cementato ad Alta Duttilità con emulsione bituminosa sovrastabilizzata	cm	20
TOTALE	cm	31
Fondazione in misto granulare non legato (MGNL) (*)	cm	Var. (max20 cm)
TOTALE	cm	51
(*) tale strato è da prevedere nei tratti in ampliamento esterni alla sede esistente (ad es. rotoatorie) ovvero quale compensazione tra pavimentazione di progetto ed esistente		

Il materiale proveniente dalla demolizione della sovrastruttura stradale sarà riutilizzato per la formazione del nuovo strato di fondazione in Misto Cementato ad Alta Duttilità (MCAD_E) da realizzare a partire dallo strato di fondazione esistente realizzato in misto stabilizzato legato.

A tal fine si è prevista una quota di progetto per la nuova pavimentazione maggiore di 16 cm rispetto all'attuale per poter attuare tale recupero e sfruttare l'esistente restante parte del

cassonetto opportunamente compatto in modo da garantire un modulo di deformabilità di almeno 50MPa.

Nei tratti in ampliamento alla sede esistente si prevede altresì l'asportazione del terreno per la formazione dello strato di sottofondazione della pavimentazione di progetto da realizzare in misto granulare non legato con spessore pari a 20 cm.

A maggior garanzia, e per evitare l'eventuale formazione di fessurazioni in corrispondenza nel passaggio da pavimentazione sul sedime esistente e nuova, si prevede la stesa di un adeguato geocomposito di rinforzo lungo la zona di confine tra le due pavimentazioni e di larghezza pari ad almeno un metro.

Tale geocomposito è costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composita costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5 x 12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale.

In allegato si riportano le verifiche della pavimentazione in argomento e le specifiche tecniche per la realizzazione dello strato di Misto Cementato ad Alta duttilità .

5.1.5. Barriere di sicurezza

Nel D.M. 21.06.04 che disciplina l'impiego delle barriere di sicurezza per le opere, sostanzialmente le prestazioni delle barriere vengono definite in base a tre criteri fondamentali:

L_c = livello di contenimento (energia da trasformare in lavoro deformazione);

A.S.I. = severità d'impatto (accelerazioni ammissibili agenti sul corpo umano);

W.W. = deformazione del sistema di ritenuta (spazio di lavoro delle forze resistenti).

Ciò significa però che ciascuno di questi criteri comporta il coinvolgimento contemporaneo di diversi livelli di prestazione, i quali consentono di effettuare una selezione dei sistemi di contenimento da adottare, in relazione alle condizioni di traffico e alle caratteristiche geometriche della strada che si considera di volta in volta.

I criteri di scelta della tipologia delle barriere di sicurezza da utilizzare sono stati i seguenti:

- rispondenza alla classe di severità in relazione all'entità e alla composizione dei flussi veicolari;
- economicità.

Le barriere di sicurezza sono comunque sempre previste nei seguenti casi:

A) bordo laterale dei rilevati con pendenza $> 2/3$ o con pendenza $< 1/5$ e altezza superiore a 3.5 m.; bordo laterale delle opere d'arte (ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno e sottoscarpa) di estensione longitudinale < 10 m.;

B) bordo laterale delle opere d'arte (ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno e sottoscarpa) di estensione longitudinale > 10 m.;

C) In corrispondenza di tutti gli ostacoli fissi, laterali o centrali isolati, quali pile di ponti, fabbricati, tralicci di elettrodotti, portali segnaletici, ovvero alberature, etc. entro una fascia di 10 m dal ciglio esterno della nuova strada e di 3 m dal ciglio per l'eventuale variante della viabilità; in ogni caso la protezione verrà realizzata senza danneggiare l'alberatura, adattandosi allo spazio disponibile ed agli altri vincoli conseguenti alla presenza dell'essenza arborea.

Attualmente lungo il tracciato sono presenti barriere di sicurezza esclusivamente in corrispondenza delle opere d'arte di sovrappasso oltre alle installazioni in corrispondenza della rotatoria esistente e le rampe di svincolo con la S.P.48.

Nel progetto si è prevista altresì l'installazione di dispositivi di sicurezza:

- lungo il margine stradale nei tratti in rilevato ed a raso a protezione dallo svio per la presenza del fosso di guardia laterale, dei pali della pubblica illuminazione e delle diffuse alberature;
- in corrispondenza dell'opera di sovrappasso per il nastro trasportatore della spalla sul lato sinistro dell'asse viario.

E' stata inoltre prevista la sostituzione delle barriere in corrispondenza delle opere d'arte, ormai inadeguate e vetuste, con moderni dispositivi montati su piastra ed ancorati mediante tirafondi nel cordolo laterale delle strutture. Essendo le opere di modesta lunghezza, come previsto dal D.M. 21.06.04, la protezione è stata estesa sia in approccio che in uscita dall'opera con un dispositivo di classe analoga a quella montata su opera ma infisso nel terreno in modo tale da raggiungere una lunghezza complessiva pari a quella utilizzata nelle prove dal vero.

I criteri di scelta delle barriere di sicurezza laterali seguono quanto stabilito dall'articolo 6 tabelle A e B del D.M. del 21.06.04 con:

a = bordo laterale

b = barriere bordo opere d'arte di lunghezza > 10 m.

Il traffico sulla attuale viabilità assimilabile ad una strada extraurbana secondaria (categoria C ed analogamente la E) è del tipo II (TGM >1000 e percentuale di mezzi di massa > 3,5 t maggiore del 5% e minore del 15%); si adottano di conseguenza le seguenti classi:

Barriere sez. Tipo C ed E			
a		b	
Lc	ASI	Lc	ASI
N2	=1	H2	<=1.2

Nella seguente tabella si riportano in sintesi i dispositivi di ritenuta stradali previsti:

SCHEMA RIASSUNTIVO BARRIERE DI SICUREZZA IN PROGETTO			
TIPOLOGIA	TIPO	CLASSE DI APPARTENENZA	LIVELLO DI LARGHEZZA UTILE
bordo laterale	su rilevato	N2	W2
bordo rilevato	su rilevato	H2	W5
bordo ponte	su piastra combinata con rete	H2	W4

In corrispondenza delle zone terminali delle barriere saranno adottato terminali inclinati verso il terreno analoghi a quelli omologati nelle prove di crash.

5.1.6. Sistemazione idraulica di piattaforma

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche della piattaforma stradale avvengono mediante un sistema di cunette da 75 cm, collettori sottocunetta in PEAD DN 400 e DN 500, mezzo tubo del Ø 600 e fossi di guardia da 90 cm.

Per l'intero asse di tracciamento sul ciglio sinistro un collettore di diametro variabile corre sotto la cunetta in calcestruzzo, raccogliendo per mezzo di caditoie in calcestruzzo l'acqua proveniente dalla piattaforma.

I punti di recapito dell'acqua di piattaforma sono cinque:

- Una caduta verticale in calcestruzzo a prg. 385 asse 1;
- Una caduta verticale in calcestruzzo a prg. 80 asse 3A;
- Una caduta verticale in calcestruzzo a prg. 445 asse 3B;
- Una caduta verticale in calcestruzzo a prg. 50 asse 4;
- Una caduta verticale in calcestruzzo a prg. 150 asse 4

e saranno destinati come allo stato attuale allo scarico delle acque di piattaforma.

Oltre alla rete di collettori, cunette e mezzi tubi, sono previsti anche fossi di guardia 30x30x30 cm *rivestiti*, che si sviluppano maggiormente sul ciglio destro del tracciato lungo gli assi 2, 3A, e 3B, e su entrambi i cigli lungo gli assi 4 e 5.

Anche la zona finale del tracciato in particolare l'asse 4 oggi non regimati idraulicamente saranno interessati da una canalizzazione delle acque di piattaforma mediante fossi di guardia rivestiti da 90 cm.

Lungo l'asse sono presenti n.11 attraversamenti circolari Ø500 e Ø 600 in modo da convogliare la portata raccolta sul ciglio di destra al ciglio di sinistra, dal quale una volta recapitata viene inviata ai recapiti finali.

5.2. RIQUALIFICAZIONE AREA DI PARCHEGGIO P2

Negli interventi è prevista la completa riqualificazione e risistemazione dell'area del parcheggio (denominata in progetto P1) che si estende in adiacenza alla viabilità di collegamento in oggetto ed alla SP.48 per una superficie di circa 4 ha.

Attualmente l'accesso e l'uscita del parcheggio avvengono direttamente dall'area di svincolo della SP, tramite due rampe mono direzionali che confluiscono in una bidirezionale in corrispondenza dell'ingresso dell'area di sosta.

Stalli e viabilità interna del parcheggio sono definiti esclusivamente dalla segnaletica orizzontale ad eccezione di una aiuola che attraversa l'area parallelamente alla provinciale e al di sotto della quale è presente la condotta del metanodotto.

La raccolta delle acque meteoriche dell'intera area è demandata ad un sistema di caditoie con maglia 75x25m collegate da collettori interrati che copre parzialmente il parcheggio e risulta inadeguato alla superficie di scolo. Nella foto di seguito riportata, scattata in occasione di un evento meteorico, risulta evidente l'accumulo superficiale non smaltito dall'impianto di raccolta.



L'illuminazione dell'area è garantita dalla presenza di quattro torri faro.

La soluzione di progetto prevede come detto la completa riqualificazione dell'area con i seguenti interventi:

- ridefinizione della viabilità di accesso/uscita dall'area con il collegamento diretto alla rotatoria D. L'attuale collegamento con lo svincolo della S.P. 48 verrà utilizzato durante le fasi di costruzione per poi essere conservato come viabilità di emergenza per garantire il deflusso dei veicoli in caso di criticità.
- ampliamento del parcheggio con la sistemazione delle aree adiacenti alla viabilità di collegamento rese disponibili dalla nuova sistemazione viaria;
- completa ripavimentazione ed adeguamento delle pendenze della superficie stradale al nuovo sistema di raccolta delle acque meteoriche;
- realizzazione del nuovo sistema di raccolta delle acque meteoriche;
- ridefinizione degli stalli di sosta e delle viabilità interne con l'inserimento di aiuole inerbite ed apposito percorso pedonale.

5.2.1. Stalli, viabilità interna e cigliature per il parcheggio

Per la sistemazione dell'area di parcheggio si sono previsti:

- stalli da 2.40x5.0m per le autovetture per un totale di 1281 posti;
- stalli da 3.60x5.00m per diversamente abili per un totale di 28 posti;
- stalli da 1.20x2.50m per motocicli per un totale di 20 posti
- viabilità monodirezionali da 6.00m di larghezza
- viabilità bidirezionali da 8.00m di larghezza minima
- percorsi pedonali di larghezza pari a 2.40m

Per le cigliature si prevede l'adozione di cordoli prefabbricati in cv di dimensioni 12x25cm.

5.2.2. Pavimentazioni del parcheggio

Per il parcheggio si è previsto il rifacimento completo dello strato dei nervi e la realizzazione di uno strato di sottobase con l'utilizzo, analogamente a quanto fatto per l'asse principale, di un Misto Cementato ad Alta Duttilità (MCAD_E) per il riutilizzo della sovrastruttura esistente.

Il pacchetto di pavimentazione per il parcheggio è composto dalla seguente stratigrafia:

PAVIMENTAZIONE PIAZZALE PARCHEGGIO P1		
Usura in Conglomerato Bituminoso	cm	3
Strato di collegamento in Conglomerato Bituminoso	cm	8
Strato di sottobase in Misto Cementato ad Alta Duttilità con emulsione bituminosa sovrastabilizzata	cm	15
TOTALE	cm	26

Fondazione in misto granulare non legato (MGNL) (*)	cm	Var. (max20 cm)
TOTALE	cm	46
(*) tale strato è da prevedere nei tratti in ampliamento esterni alla sede esistente (ad es. rotatorie) ovvero quale compensazione tra pavimentazione di progetto ed esistente		

Il materiale proveniente dalla demolizione della sovrastruttura stradale sarà riutilizzato per la formazione del nuovo strato di fondazione in Misto Cementato ad Alta Duttilità (MCAD_E) da realizzare a partire dallo strato di fondazione esistente realizzato in misto stabilizzato legato. Per i marciapiedi e le isole di traffico si prevede la realizzazione di una pavimentazione costituita da:

- tappetino in conglomerato bituminoso a caldo s=2cm
- massetto in cls armato con rete elettrosaldata 15x15 fi6 s=10cm
- misto granulare s=20cm

5.2.3. Sistema di raccolta delle acque meteoriche

Il nuovo parcheggio comprende sia l'area attualmente asfaltata, denominata nel presente documento bacino "grande" e con superficie pari a circa 40.000 mq, che l'area triangolare compresa tra la strada di collegamento SS100-SP48 e l'attuale strada di accesso al parcheggio esistente, definito come bacino "piccolo" con superficie pari a circa 5.000 mq.

L'intero area bacino "grande" si estende su un piano avente un'unica giacitura con pendenza trasversale in direzione nord-sud pari a circa 1% verso il punto di minimo topografico, ove attualmente è presente un recapito, che verrà impiegato come recapito idraulico finale di tutte le acque provenienti dal parcheggio di tale area, una volta trattate.

Per il bacino "piccolo" è previsto un sistema di drenaggio in direzione sud-nord, con recapito finale nel sistema di smaltimento dell'asse stradale, previo trattamento.

Per visionare i recapiti finali, si faccia riferimento alla planimetria idraulica di progetto. La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche del parcheggio avvengono mediante un sistema di griglie continue in corrispondenza alternata degli stalli del parcheggio stesso, pozzetti in calcestruzzo con griglia carrabile e collettori in PEAD variabili da DN 200 a DN 600.

In particolare, il sistema di griglie degli stalli si realizza con canalette grigliate in cls ad "U" con larghezza di 20 cm e altezza di 30 cm, con pendenza variabile tra lo 0.7% e lo 0.8%.

I collettori in PEAD, invece, si sviluppano con pendenza pari allo 0.5% minimo.

Tale sistema di drenaggio consente di risolvere l'interferenza con il metanodotto esistente che attraversa trasversalmente la parte a nord della area grande. Infatti in corrispondenza del metanodotto sono previste le sole canalette grigliate, che convogliano a pozzetto a valle dello stesso.

L'acqua di prima pioggia, relativamente ai due bacini , viene convogliata ad un dissabbiatore/disoleatore a coalescenza, costituito da una vasca monoblocco costruita in acciaio per l'area maggiore ed uno in cav per quella minore.

6. Segnaletica stradale

Il progetto della segnaletica stradale, conforme a quanto previsto dal Nuovo Codice della Strada e dal relativo Regolamento attuativo, prevede l'adozione in termini di standard progettuali sia per riqualificazione della viabilità che per i due parcheggi (P1 e P2) di:

segnaletica verticale (dimensioni normali)

- cartelli di dimensioni di 60 cm per i segnali stradali circolari;
- cartelli di dimensioni di 90 cm per i segnali triangolari;

entrambi con pellicola in classe di rifrangenza II.

Cavalletti in corrispondenza delle rotatorie anch'esse con pellicola di classe II.

Tutti supporti della segnaletica verticale dovranno essere realizzati con targhe in lamiera di alluminio.

segnaletica orizzontale

- strisce realizzate in vernice premiscelata delle seguenti dimensioni:
 - o 12 cm striscia centrale
 - o 15 cm strisce marginatrici

Completano la segnaletica orizzontale le zebraure al margine della corsia per la delimitazione delle isole di approccio alle rotatorie e le zone di parcheggio.

7. INTERVENTI A VERDE

Nel progetto è previsto l'inerbimento delle scarpate sia in trincea che in rilevato mediante la posa di uno strato di terreno vegetale di 15cm di spessore ed idrosemina con collante realizzato con sementi di piante erbacee perenni.

Analogo trattamento è previsto per le isole centrali delle rotatorie, le aiuole del parcheggio e l'area da rinaturalizzare in corrispondenza della demolizione della pavimentazione esistente sull'asse 3a. In corrispondenza di tali interventi è inoltre prevista la piantumazione di arbusti della flora locale (pistacia lentiscus, myrtus communis, laurus nobilis) in ragione di n.6 piantine a mq.

8. Bilancio terre

Per quanto riguarda il bilancio terre, l'intervento di stabilizzazione e dei colamenti da frana con la realizzazione di strutture di sostegno ed il loro riempimento a tergo comporta un forte squilibrio tra il materiale riutilizzabile proveniente dagli scavi e quello necessario per le sistemazioni.

A fronte di un volume di scavo di circa mc 19.300 del quale è previsto il recupero di mc 14.840 (sbancamento + sezione obbligata), risulta un fabbisogno di materiale da rilevato per i riempimenti e la sistemazione stradale pari a:

70.200 mc (riempimenti muri) + 2.400 mc (sistemazione corpo stradale) = 72.600 m c circa

Con un deficit da approvvigionare come fornitura da cava pari a 57.750 mc.

Analogo squilibrio si ha per le forniture di materiale vegetale per il quale, essendo il tracciato esclusivamente sulla sede esistente (ad eccezione dei soli 450 metri di corpo stradale da completare) risulta la necessità di fornire circa 5.721 mc totali di terreno vegetale; di cui 5.545 per le sistemazioni dei riempimenti delle opere di sostegno e 176 mc per il corpo stradale.

9. IMPORTO LAVORI

Di seguito si riportano le stime dei costi previsti nell'ambito del progetto esecutivo.

Per la stima si è fatto riferimento al:

- prezzario ANAS Compartimento Puglia 2012
- prezzario ANAS Compartimento Puglia 2009
- prezzario Regione Puglia 2012

ed alcuni nuovi prezzi per i quali è stata sviluppata apposita analisi sulla base di offerte di mercato ovvero dei prezzi elementari dei menzionati prezzari.

Riepilogo SUPER CATEGORIE		
001	DEMOLIZIONI	79.396,83
002	MOVIMENTI DI MATERIA	59.575,82
003	SOVRASTRUTTURA STRADALE	1.853.769,65
004	BARRIERE DI SICUREZZA	158.551,60
005	REGIMAZIONE IDRAULICA	899.426,41
006	OPERE A VERDE	90.050,17
007	SEGNALETICA	63.936,85
	Totale SUPER CATEGORIE euro	3.204.707,33
Riepilogo CATEGORIE		
001	ASSE N.1	365.627,12
002	ROTATORIA A	46.564,99
003	ASSE N.2	158.124,49
004	ROTATORIA B	58.461,33
005	ASSE N.3A	540.999,27
006	ROTATORIA C	25.424,88
007	ASSE N.3B	270.352,68
008	ROTATORIA D	51.418,90
009	ASSE N.4	78.558,53
010	INNESTI ASSE 5	19.184,29
011	INNESTI ASSE 6	13.599,02
012	INNESTI ASSE 7	12.407,82
013	INNESTI ASSE 8	29.752,32
014	PARCHEGGIO N.1	1.520.601,42
015	PARCHEGGIO N.2	13.630,27
	Totale CATEGORIE euro	3.204.707,33

10. CANTIERIZZAZIONE

Per le attività lavorative in argomento è previsto l'impegno di un'area di circa 0.5 Ha, per tutta la durata dei lavori, per garantire la realizzazione del cantiere operativo e la logistica. L'area in argomento, che non necessita di espropri ulteriori, è ubicata in prossimità.

L'ubicazione dell'area oltre a non interferire con la viabilità della strada e garantisce la possibilità di installare gli impianti ed i servizi necessari alla gestione dell'area stessa ed al supporto logistico dei lavori.

**B RISTRUTTURAZIONE CONSERVATIVA
RAMPE DI ACCESSO ZONA INDUSTRIALE**

La presente relazione afferisce agli interventi di manutenzione straordinaria per le strutture e i completamenti degli accessi all'area industriale ILVA.

RIPRISTINO STRUTTURALE

Da un sopralluogo tecnico si è potuto appurare un diffuso deterioramento degli strati superficiali delle strutture in c.a. (copriferrì), dovuto a fenomeni di carbonatazione del calcestruzzo, con conseguente corrosione delle armature ed espulsione di porzioni di copriferro. Tale fenomeno si è rilevato sulle travi di testata dei piloni, sulle solette e cordoli delle carreggiate dei cavalcavia sulla SS7, ([foto 1](#)), e sulle strutture portanti (pareti e travi di spalla) delle passerelle pedonali ([foto 2](#)).

Si rendono necessari pertanto i seguenti interventi:

- a) Accurata ispezione delle parti di copri ferro ammalorato al fine di individuare zone tamburate e/o di eventuale distacco prossimo;
- b) Asportazione delle parti di copriferro che appaiono in procinto di distacco e che si presentano ammalorate con mezzi manuali o meccanici;
- c) Pulitura delle parti trattate dall'asportazione mediante spazzolatura o sabbiatura dei ferri e successiva pulizia del cls con getti di aria compressa.
- d) Ripristino strutturale delle parti in cls eventualmente asportate con malta tixotropica tipo EMACO R955 della BASF contenente inibitore di corrosione, (o prodotto equivalente), a ricostituzione delle originarie sezioni resistenti;
- e) Applicazione di rasatura cementizia protettiva tipo EMACO Bianco (o prodotto equivalente), al fine di aumentare l'idrorepellenza e la resistenza all'abrasione, da applicare uniformemente su tutte le superfici in c.a..

ADEGUAMENTO PASSERELLE

Le passerelle pedonali, in corrispondenza delle complanari esterne alla via Appia, presentano una altezza di intradosso insufficiente al passaggio dei mezzi pesanti, e degli autoarticolati che trasportano mezzi e attrezzature, ([foto 3](#)), e corrono il rischio di urtare la parte inferiore delle costole dei tegoli che sorreggono la campata della passerella ([foto 4](#)).

Tali costole hanno una altezza di 73 cm, e formano un intradosso di 4,50 m circa con la base stradale, tale distanza non si è quindi rivelata sufficiente, e può

essere incrementata inserendo una sottostruttura di sostegno in acciaio, con travi IPE, incastrate con piastra e tirafondi alle spalle laterali di appoggio, in modo da incrementare l'intradosso ad una misura minima di circa 4,80 m.

SOSTITUZIONE GUARD-RAIL

Il progetto prevede la sostituzione dei guard rail laterali e di spartitraffico delle complanari est ed ovest alla SS7, e la sostituzione dei guard rail, dei corrimano e della recinzione metallica poste sulle rampe di inversione di marcia, attestate a sud e nord della viabilità di accesso [\(foto 5\)](#).

RIFACIMENTO TAPPETO DI USURA

Verrà altresì effettuata la scarificazione del tappeto di usura, avendo cura di lasciare intatte le sottostrutture stradali, per la successiva posa di nuovo strato di usura sulle complanari est ed ovest, e sulle rampe di inversione di marcia nord e sud.



Foto 1: Spalle di appoggio del cavalcavia.



Foto 2: Spalle di appoggio della passerella pedonale.



Foto 3: Passerella pedonale.



Foto 4: Intradosso della passerella pedonale.



Foto 5: guardrail e recinzione di protezione sulle rampe nord e sud.

C TORRI FARO E ILLUMINAZIONE

1 - PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è l'adeguamento dell'impianto di illuminazione pubblica a servizio della strada di collegamento della S.S. 100 con la S.P. 48, a nord dell'ILVA, nel Comune di Taranto, alle leggi attualmente in vigore.

2 – STATO DI FATTO

L'impianto di illuminazione attualmente esistente nella strada di collegamento della S.S. 100 con la S.P. 48 è realizzato con armature stradali dotate di lampade al sodio alta pressione da 400W e da 250W in relazione alla larghezza della carreggiata, montate a testa-palo su pali in vetroresina di altezza f.t. 12,0 m ed interdistanza compresa tra i 35m ed i 45m.

Le armature stradali, come si evince dalle fotografie n°1 e n°2, sono provviste di coppa di chiusura in vetro prismaticizzato che consente la distribuzione della luce emessa sul piano stradale, inclinate rispetto al piano orizzontale di un angolo superiore a 0°.



Foto n°1



Foto n°2

Pertanto non sono rispettate le prescrizioni della legge della Regione Puglia n°15 del 23/11/2005 e del relativo regolamento di esecuzione del 22/08/2006 n°13. Infatti per evitare l'inquinamento luminoso è prescritto che la luce emessa dagli apparecchi illuminanti non si disperda al di fuori delle aree a cui è funzionalmente dedicata ed in particolare oltre il piano dell'orizzonte. Quindi non sono più consentiti apparecchi che disperdano la luce al di sopra del piano orizzontale e le lampade devono essere recesse nel vano ottico superiore dell'apparecchio.

L'impianto di illuminazione è alimentato da tre quadri elettrici installati lungo il percorso e posti all'interno dello stabilimento ILVA.

3 – SCELTE PROGETTUALI

Il progetto illuminotecnico riguarda la sostituzione degli organi illuminanti tradizionali con apparecchi a LED, lasciando inalterata la posizione dei pali esistenti, ad esclusione di:

- spostamento del palo n°50, così come identificato nelle tavole di progetto allegate;
- eliminazione dei pali n°71, 73, 76, 81, 83, 87, 110, 124 e 125 in quanto interferenti con le rotatorie di nuova realizzazione, che saranno illuminate tramite torri faro.

In tal modo si contengono i costi di realizzazione del nuovo impianto di illuminazione, non comportando grandi modifiche all'impianto elettrico esistente.

La scelta di apparecchi illuminanti a LED è stata dettata dai seguenti vantaggi:

1. Maggiore *risparmio energetico* rispetto agli apparecchi tradizionali dotati di lampade a scarica nei gas. Infatti al contrario delle lampade tradizionali che diffondono la luce in tutte le direzioni e quindi è necessario dotare l'armatura di riflettore parabolico per orientare la luce ove serve, i LED sono per costruzione direzionali e ciò consente di abbassare il flusso totale emesso dalla lampada con conseguente diminuzione della potenza installata mantenendo alta la luminanza della superficie;
2. Minore *inquinamento luminoso* rispetto alle lampade tradizionali conseguente alla possibilità di direzionare il flusso luminoso;
3. *Vita utile* stimata di 50.000 h, di gran lunga superiore a qualsiasi lampada tradizionale, con conseguente riduzione degli oneri di manutenzione;
4. Migliore *qualità della luce* rispetto alle lampade al sodio. Infatti la luce emessa da queste ultime è gialla, non corrispondente al picco della sensibilità dell'occhio umano, per cui i colori non sono riprodotti fedelmente ed è quindi necessaria più luce per garantire una visione sicura. Le lampade a LED, invece, emettono luce bianca, che permette di raggiungere un'illuminazione sicura per gli utenti della strada, con minor consumo di energia.
5. Minore *impatto ambientale* per l'assenza di sostanze tossico/nocive nei componenti quali gas/vapori di mercurio, sodio, ecc., per l'assenza di emissione di radiazione termica ed ultravioletta e per la riduzione delle emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera.
6. *Accensione* istantanea;
7. Facilità di *regolazione luminosa* in dimmeraggio con possibilità di parzializzare il consumo a seconda delle esigenze.

Pertanto le rotatorie A-B-D, il cui raggio medio dell'asse stradale è di circa 20 m, saranno illuminate ciascuna da una torre faro di altezza f.t. 25m, equipaggiata con n°8 proiettori dotati ciascuno di 81 moduli LED da 2,1W cad, 4000K, flusso luminoso emesso 14819 lm, mentre la rotatoria C il cui raggio medio dell'asse stradale è di circa 11m, sarà illuminata da una torre faro di altezza f.t. 15m, equipaggiata con n°3 proiettori a LED analoghi ai precedenti.

Per i tratti stradali la cui carreggiata ha larghezza pari a circa 7,0m tutte le armature stradali esistenti saranno sostituite da altrettante equipaggiate con 81 moduli LED da 2,1W cad, 4000K, flusso luminoso emesso 14080 lm; per i tratti

stradali la cui carreggiata ha larghezza pari a circa 12,0m e per gli svincoli sulla S.S. 100 e sulla S.P. 48, le armature stradali tradizionali saranno sostituite da armature equipaggiate con 108 moduli LED da 2,1W cad, 4000K, flusso luminoso emesso 16086 lm.

Nel progetto quindi sono stati previsti i seguenti apparecchi illuminanti:

- n°27 proiettori a LED di potenza pari a 183,7W
- n°109 armature stradali a LED di potenza pari a 244,9W
- n°61 armature stradali a LED di potenza pari a 183,7W

La potenza totale di tutti gli apparecchi a LED previsti è di 42,9 kW, inferiore a quella attualmente installata pari a circa 66,0 kW; si ha pertanto un risparmio energetico del 35%.

Poiché i pali sono in vetroresina e gli apparecchi illuminanti a LED hanno grado di isolamento 2 non sarà portato il conduttore di protezione fino all'organo illuminante; le torri faro saranno invece collegate all'impianto di messa a terra, disponendo uno spandente di terra all'interno del pozzetto cavi elettrici, da cui derivare la linea di alimentazione per ciascuna torre faro, e corda di rame nuda di sezione 35 mmq fino al morsetto di terra alla base di ciascuna torre faro.

4 – DETERMINAZIONE DELLA TIPOLOGIA STRADALE

Secondo quanto prescritto dalla legge della Regione Puglia n°15 del 23/11/2005 e previsto dalla norma UNI 11248, è stata effettuata una classificazione della strada ai fini della determinazione della categoria illuminotecnica applicabile, così come riportato nella tabella seguente:

Zona di studio	Tipo di strada	Descrizione tipo di strada	Limite di velocità	Categoria illuminotecnica di riferimento
Strada di collegamento S.S. 100-S.P.48	C	Strade extraurbane secondarie	50 km/h	ME4b

La categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio coincidono con quella di riferimento, pertanto i valori da rispettare per la strada ME4b sono i seguenti:

Categoria illuminotecnica	L_{MED} [cd/m²]	U₀	U_L	TI [%]	SR
ME4b	>0,75	>0,40	>0,50	<15	>0,50

Per quanto riguarda l'illuminazione delle rotatorie, si precisa che la normativa prevede che si consideri una categoria illuminotecnica superiore di un livello rispetto a quella prevista per la strada di accesso. Pertanto visto che la categoria illuminotecnica per la strada di accesso è ME4b, nelle rotatorie la categoria illuminotecnica è la CE3 ed i valori da rispettare sono:

Zona di studio	Classe	E_{MED} [lx]	U₀
Rotatorie	CE3	>15	>0,40

Il software di progettazione consente di effettuare le dovute verifiche di calcolo elaborando i dati inseriti e producendo come risultato calcoli e immagini fotorealistiche dell'ambiente illuminato.

5 – RIDUZIONE NOTTURNA DEL FLUSSO LUMINOSO

Per il contenimento dei consumi energetici la legge regionale prescrive che siano da impiegare lampade ad elevata efficienza luminosa con possibilità di riduzione del flusso luminoso durante le ore notturne.

Ogni organo illuminante sarà dotato di sistema di alimentazione programmabile STAND-ALONE su soglie fisse con massimo 5 steps. Il sistema ogni giorno, attraverso un timer interno, misura la durata totale di accensione dell'impianto e stabilisce i tempi di attesa prima di effettuare la commutazione. Per ottenere questo tempo viene utilizzato un algoritmo adattativo in grado di mantenere costante l'orario di commutazione al variare della durata complessiva della notte. Si fa presente che la durata di funzionamento dell'impianto è quella intercorsa tra l'accensione dell'impianto al tramonto e lo spegnimento dell'impianto all'alba, comandata dall'interruttore crepuscolare in dotazione a ciascun quadro elettrico di alimentazione.

Quindi non occorre alcuna modifica sui quadri elettrici esistenti se dotati di interruttore crepuscolare o di orologio interruttore a comandare l'accensione e lo spegnimento dell'impianto.

6 – NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Il progetto illuminotecnico della strada in oggetto è conforme alle seguenti norme e prescrizioni legislative:

- UNI 11248 del 2007 “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”
- UNI 13201-2 del 2004 “Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali”
- UNI 13201-3 del 2004 “Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni”
- UNI 13201-4 del 2004 “Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”
- UNI EN 12665 del 2004 “Luce e illuminazione – Termini fondamentali e criteri per i requisiti di illuminotecnica”
- UNI 10819 del 1999 “Impianti di illuminazione esterna: Requisiti per la limitazione delle dispersioni verso l'alto del flusso luminoso”
- Legge Regione Puglia n°15 del 23/11/2005 “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”
- Regolamento Regione Puglia n°13 del 22/08/2006 “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”
- CEI 64-8 ed. 2012 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. ed a 1500V in c.c.”

D RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

INDICE

1. Obiettivi
2. Descrizione stazionale
3. Descrizione dell'intervento di miglioramento
4. Sintesi conclusiva

PREMESSA

L'area industriale di Taranto, vista la concentrazione di grandi industrie inquinanti, è considerata uno dei siti più contaminati d'Italia.

Il Consorzio Area di Sviluppo Industriale di Taranto, è proprietario di cospicue superfici residuali oggi non utilizzate (brown area) o comunque destinate a verde ma non ancora a tale scopo qualificate se non parzialmente, inoltre possiede una vasta rete viaria con aree di pertinenza.

Il verde "industriale", soprattutto in un contesto come quello di Taranto, può e deve assolvere a tutte le funzioni per cui è preposto, come la funzione ecologico-ambientale, funzione igienica e funzione estetico-paesaggistica.

La riqualificazione e l'incremento del verde in questa area, migliorerebbe sicuramente la percezione dei grandi insediamenti industriali, incrementando l'effetto di mitigazione sul paesaggio.

La funzione igienica è da riferire soprattutto sugli aspetti psicologici ed umorali di chi ne fruirebbe ed in particolar modo del personale dipendente, il quale avrebbe la sensazione di recarsi in un luogo di lavoro più gradevole.

Vista la presenza di insediamenti inquinanti, è però la funzione ecologico-ambientale che deve essere maggiormente incrementata, infatti il verde, se adeguatamente progettato e realizzato, può mitigare gli effetti di degrado e gli impatti dovuti alle emissioni inquinanti e alle polveri prodotte soprattutto lungo gli assi viari principali

La presenza del verde contribuisce a regolare gli effetti del microclima attraverso l'aumento dell'evapotraspirazione, inoltre può contribuire a ridurre i picchi idraulici della rete di scolo delle acque durante gli eventi meteorici più intensi in quanto costituisce superficie drenante.

1. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Come accennato nelle premesse, la sistemazione ambientale dell'area industriale di Taranto deve assolvere a diverse funzioni che di seguito vengono elencate:

- funzione ecologico-ambientale;
- funzione igienica;
- funzione estetico-paesaggistica.

Queste funzioni sono sicuramente importanti in un'area completamente antropizzata e spesso degradata come quella industriale di Taranto, e nella presente progettazione costituiscono sicuramente importanti obiettivi.

Ma obiettivo prioritario è individuato nella funzione igienico-ambientale, infatti l'azione che la realizzazione del verde può assolvere in un contesto come quello industriale di Taranto, può avere notevoli effetti positivi. Il primo fra questi è quello dell'assorbimento degli inquinanti gassosi come gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo, l'ozono, nonché le polveri sottili (PM10) e le polveri in generale.

È risaputo che le aree verdi hanno un effetto "tampone" su quelli che sono le fonti inquinanti, come per esempio le fasce boscate lungo i corsi d'acqua mitigano gli eccessi dei nutrienti dovuti alle concimazioni dei campi coltivati, oppure le siepi campestri mitigano l'effetto deriva dei trattamenti fitosanitari, per questo particolarmente raccomandate per la creazione di "barriere" fra le coltivazioni biologiche e quelle convenzionali.

Anche in ambito urbano e quindi nello specifico in quello industriale, la creazione di barriere verdi e alberature lungo gli assi viari principali, la riqualificazione e il potenziamento del verde esistente, possono rappresentare una sorta di "filtro verde" e quindi effetto tampone nei confronti degli inquinanti che inevitabilmente, sia per l'elevata concentrazione di attività industriali, sia per il traffico veicolare lungo le strade statali, provinciali e consortili, vengono prodotte e rilasciate in atmosfera.

2. DESCRIZIONE DEI LUOGHI

2.1 DESCRIZIONE AREA D'INTERVENTO

L'area industriale di Taranto è alquanto estesa, infatti va dal fiume Tara a Ovest, fino all'abitato di Paolo VI a Est, dalle colline di Statte a Nord fino a Punta Rondinella a Sud.

Conseguenza di ciò è che la stessa è attraversata da diversi assi viari anche molto importanti come la S.S.7 e la S.S.106 ed altri secondari come la S.P. Taranto-Statte. A servizio dell'area industriale vi sono inoltre numerose strade consortili.

Tutte queste strade presentano spesso ampie e/o lunghe fasce di rispetto, in molti casi di proprietà del Consorzio ASI. Queste ad oggi si presentano quasi tutte in forte degrado, dove gli alberi e gli arbusti impiantati negli scorsi decenni risultano malati e seccaginosi, mentre nelle aree non sistemate si è affermata vegetazione spontanea non controllata. Nella zona a nord è presente un'area con un boschetto di Eucalipto, dove la vegetazione arborea non gode in generale di buona salute, infatti presenta molti alberi parzialmente o completamente secchi e molta vegetazione infestante.

Per comodità di individuazione cartografica, le aree sono state raggruppate in tre zone così distinte:

- **zona A**, dallo svincolo sulla S.S.7 per Statte fino all'incrocio sulla S.P.48 Taranto-Statte, comprendente le fasce a destra e sinistra della strada consortile più il verde intorno ai parcheggi e l'area ad Eucalipto vicino;
- **zona B**, lungo la S.S.7 fino all'ingresso della Cementir e lungo le strade consortili comprese fra la S.S.7 e la S.S.106;
- **zona C**, lungo la S.S.7 parallelamente la confine Sud dello stabilimento ILVA.

ZONA A

Questa è costituita fondamentalmente da due tipologie di aree. Una è quella composta da impianti ad Eucalipto, l'altra è rappresentata dalle aree annesse alla viabilità che collega la SP Taranto-Statte e la S.S7.

Le aree ad Eucalipto derivano da un'opera di rimboschimento risalente a circa 50 anni fa, nelle quali l'essenza prevalente è l'Eucalipto (strato dominante), seguita da Acacia saligna. Non mancano anche altri arbusti autoctoni derivanti da

disseminazione naturale. Purtroppo risulta eccessiva la presenza di piante infestanti come il Rovo. Lo strato erbaceo risulta scarso dove vi è eccessivo ombreggiamento da parte degli alberi. La lettiera risulta mediamente abbondante e poco decomposta.

Data la mancanza di adeguate cure queste aree versano in stato di degrado sia da un punto di vista compositivo che strutturale, infatti ci sono diversi alberi di Eucalipto secchi o seccaginosi, mentre la gran parte degli individui di Acacia presentano rami prostrati che arrivano al suolo. Questa situazione conferisce all'area un elevato grado di rischio incendi.

Le aree annesse alla viabilità principale hanno una profondità variabile mediamente da 5 a 10 metri e si interrompono in corrispondenza degli incroci stradali. La vegetazione arbustiva è alquanto scarsa mentre la componente arborea è costituita da l'Eucalipto. La vegetazione erbacea è spesso invadente e costituita prevalentemente da terofite come Graminacee, appartenenti a specie solitamente presenti ai margini dei campi e delle strade. La maggior parte di queste specie completa il ciclo vitale all'inizio del periodo estivo, pertanto queste aree durante tutta la stagione calda si presentano aride e secche, diventando luogo ideale per l'innescò e lo sviluppo di incendi.

L'area d'intervento è di circa 18,2 ettari.

ZONA B

Le aree d'intervento ricadenti in questa zona sono in gran parte lineari in quanto sono aree di sedime della viabilità consortile, con profondità che varia da 5 a 15 metri. Lungo la S.S.7 vi è una fascia più ampia, della profondità media di circa 70 m.

Qui la vegetazione è più eterogenea rispetto alla zona A, costituita da essenze arbustive di origine antropica come l'Oleandro, il Pittosforo e la Tamerice, ma anche da essenze colonizzatrici come l'olivastro. La componente arborea è costituita da Pino domestico come sulla bretella che collega la S.S.7 alla S.S.106, ma anche da Cipresso, Eucalipto e Acacia saligna. Ci sono anche specie invadenti ormai tipiche del contesto della viabilità italiana, come la Robinia e l'Ailanto, quest'ultimo anche in gruppi costituenti macchie.

Alcune aree vedono la presenza del solo strato erbaceo.

In questa zona, lungo i due lati della S.S.7, in corrispondenza delle recinzioni che separano questa dalla viabilità di servizio, vi sono due fasce verdi costituite da siepi di *Chamaecyparis lawsoniana*. Mentre quella posta lungo il lato in direzione nord presenta più che altro fallanze, quella posta sul lato opposto è quasi del tutto assente o composta da Rovo e in alcuni tratti da Ailanto.

La vegetazione in generale versa in grave stato di degrado, spesso seccagginosa e ricca di fallanze. Le aree prive di alberi e arbusti mostrano evidenti segni del ripetuto passaggio del fuoco, oltre anche evidenti segni di costipamento dovuto al passaggio di automezzi.

L'eccessiva e incontrollata presenza dell'Ailanto dequalifica fortemente le aree soprattutto dal punto di vista botanico.

L'area d'intervento è estesa circa 7 ettari.

ZONA C

La zona C è di tipo lineare e profonda mediamente intorno ai 15 m. È in gran parte coperta da vegetazione arborea costituita prevalentemente da Eucalipto, che forma lo strato dominante e da *Acacia saligna* come strato arboreo sottomesso. Sono presenti anche giovani esemplari di Cipresso.

Quest'area appare meno degradata rispetto alla zona A e B, è comunque cospicua la presenza di esemplari seccagginosi, piegati, eccessivamente vicini gli uni agli altri, spesso ricca di fallanze.

In corrispondenza degli incroci l'Eucalipto è quasi del tutto assente e necessitano quindi di interventi più intensi. L'area d'intervento è di circa 2,4 ettari.

Di seguito la tabella riepilogativa (Tab.1) di come sono ripartiti, in termini di uso del suolo, le diverse zone individuate.

Tab.1

Superfici (ha)	Zona A	Zona B	Zona C	Totale
Area boscata	11,7800	0,7500		12,5300
Fascia alberata		2,6000	2,0900	4,6900
Aree di pertinenza stradale	6,4050	3,6600	0,3050	10,3700
Totale	18,1850	7,0100	2,3950	27,5900

2.2 DESCRIZIONE DEL CLIMA

La distribuzione delle piogge nei vari periodi dell'anno segue l'andamento delle altre regioni meridionali, concentrandosi nel periodo invernale, scarsa in primavera e minima nel periodo estivo. La quasi totalità della piovosità annua, il 70%, si ha nei sei mesi che intercorrono tra ottobre e Marzo. L'altezza di pioggia annua della stazione in esame è di circa 550-600 mm.

Per l'inquadramento climatico del territorio, si è fatto ricorso ad alcune delle più note classificazioni macroclimatiche e fitoclimatiche nonché ad indici sintetici.

Secondo la classificazione di De Martonne quello del territorio in esame appartiene al "gruppo dei climi temperati".

Anche in base alla classificazione di Koppen esso rientra nella "zona dei climi caldi temperati", ed in particolare nell'ambito di tale zona, nel "gruppo dei climi con estate asciutta".

La classificazione integrata di Koppen e De Martonne consente di ascrivere il clima dell'area di studio al "gruppo dei climi temperati" con vari mesi con temperatura maggiore di 20°C, ma almeno quattro mesi con temperatura maggiore di 10°C, quindi varietà con estate calda e molto siccitosa (temperatura media del mese più caldo maggiore di 23°C e precipitazioni estive inferiori ai 100 mm).

Un clima di tale tipo corrisponde al clima dell'ulivo di Koppen, definito dallo stesso studioso come "clima mediterraneo classico" nonché al clima mediterraneo classico di De Martonne.

Per l'inquadramento climatico a scopo fitogeografico è utile la classificazione fitoclimatica di Pavari, relativa alla distribuzione della vegetazione forestale in funzione del clima. Secondo tale classificazione la zona in esame rientra nel Lauretum Il tipo: cioè con siccità estiva, sottozona calda (temperatura media del mese più caldo compresa tra i 15°C e i 23°C e temperatura del mese più freddo minore di 7°C) del quale in generale, sono tipiche le vegetazioni di tipo mediterraneo, termofile, sempreverdi e xeromorfe.

2.3 DESCRIZIONE DEL SUOLO

Il comparto fisico geografico d'interesse per il progetto presenta un assetto geologico ben noto. Le unità geologiche individuate sono attribuibili all'unità a prevalente componente argillosa e all'unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica. Nella parte più a nord dell'area d'intervento sono invece presenti unità a prevalente componente arenitica.

La prima è verosimilmente un'argilla sub-appeniniche riferibili al calabriano, di spessore ed estensione notevole che tende ad aumentare nella parte più recente della formazione dando origine a frequenti alternanze sabbiose-argillose.

Il suolo delle diverse aree d'intervento è stato molto spesso rimaneggiato dall'attività dell'uomo, con apporti e rimescolamenti che non consentono più di poterlo catalogare da un punto di vista pedologico. In corrispondenza delle attuali aree boschive ad Eucalipto (zona A) il terreno è stato meglio conservato. Qui si presenta di medio impasto con prevalenza della componente argillosa. In molte aree il suolo si presenta compattato per via del passaggio dei mezzi o addirittura coperto da uno strato di stabilizzato.

2.4 VEGETAZIONE POTENZIALE

Correlando le caratteristiche climatiche della zona con quelle che sono le esigenze delle piante e gli adattamenti di queste al clima, è possibile ascrivere l'area ad una certa fascia fitoclimatica, dove quindi per caratteristiche compositive è possibile trovare potenzialmente certe specie vegetali anziché altre.

In base alle caratteristiche climatiche, l'area d'intervento ricade nella "Fascia dell'Oleastro e del Carrubo", così come confermato anche dalla Carta della Vegetazione d'Italia. Questa fascia è caratterizzata da vegetazione mediterranea

termofila-xerofila, quindi da boscaglia sempreverde con Oleastro, Carrubo, Lentisco, Palma nana, Mirto, Ilatro, Ginepro ossicedro, Ginepro feniceo, Euforbia arborea, Cisti, da Pinete di pino d'Aleppo. Le coltivazioni tipiche sono quelle dell'Olivo, agrumi, mandorlo, vite, fico d'India, cereali.

La parte più alta e interna sfuma verso la "fascia del Leccio", quindi della foresta mediterranea sempreverde, dove il Leccio è accompagnato da Corbezzolo, Ilatro, Lentisco, Terebinto, Alaterno, Viburno-tino, Smilace. Alle leccete si possono intervallare pinete di Pino marittimo, Pino d'Aleppo e Pino da pinoli. In questa fascia si possono trovare forme di degradazione dei boschi come garighe e steppe.

Nella descrizione dei luoghi è anche illustrata la vegetazione reale.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Al fine di perseguire gli obiettivi di progetto, gli interventi di sistemazione ambientale sono stati suddivisi nelle seguenti tipologie (Tav.4.1, Tav.4.2):

1. RIQUALIFICAZIONE ECOLOGICA A FINI AMBIENTALI
2. RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DEL VERDE LUNGO LE AREE ANNESSE ALLA VIABILITÀ
3. RIQUALIFICAZIONE DELLE ALBERATURE
4. REALIZZAZIONE DI NUOVE AREE VERDI

Queste tipologie di intervento verranno di seguito descritte per ogni area.

3.1 ZONA A

(Tav.4.1, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3)

Questa è rappresentata dalla strada consortile che va dalla S.P.48 Taranto-Statte alla S.S.7. Gli elementi caratteristici sono rappresentati dalle aree con impianti ad Eucalipto nella zona dei parcheggi e degli svincoli e dalle fasce di pertinenza lungo la strada, anch'esse in parte occupate da alberi di Eucalipto.

Per facilitarne l'individuazione, le aree sono state identificate con la lettera "A" seguita da un numero compreso fra 1 e 15 (Tav.4.1).

Tutte le aree caratterizzate dalla presenza di Eucalipto (A1-A10) necessitano degli interventi compresi nel primo gruppo (intervento 1 - riqualificazione ecologica a fini

ambientali) consistenti essenzialmente in operazioni fitosanitarie come l'eliminazione di alberi secchi o seccaginosi, addugiati e malati, la spalcatura, il diradamento dove vi è eccessiva densità, sostituzione e rinfoltimento con specie autoctone.

Le specie vegetali che saranno inserite sono quelle della macchia mediterranea come Leccio (*Quercus ilex*), Bagolaro (*Celtis australis*), Carrubo (*Ceratonia siliqua*) e Orniello (*Fraxinus ornus*) tra le arboree, mentre tra le arbustive il Lentisco (*Pistacia lentiscus*), il Corbezzolo (*Arbutus unedo*), la Fillirea (*Phyllirea latifolia*), il Viburno tino (*Viburnum tinus*), l'Alaterno (*Rhamnus alaternus*), il Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e il Mirto (*Mirtus communis*).

Queste operazioni consentiranno di abbassare il rischio di incendi, di migliorare la struttura dei gruppi di vegetazione, di incrementare la biodiversità vegetale e di conseguenza quella animale. Si avrà sicuramente un miglioramento estetico delle aree in quanto appariranno già da subito ben strutturate e curate.

L'intervento 2, riqualificazione e incremento del verde lungo le aree di pertinenza della strada (aree A1, A2, A3, A4, A11, A13, A14) consistono essenzialmente in operazioni di ripulitura e bonifica da microdiscariche abusive, di aratura del terreno che risulta costipato, di eliminazione della vegetazione infestante con decespugliatore, di spalcatura degli alberi esistenti, di eliminazione di quelli morti o deperienti, di messa a dimora di essenze arbustive ed arboree prevalentemente sempreverdi.

Il criterio che sarà utilizzato è quello della creazione di densità elevate in modo da esaltare il più possibile l'effetto "barriera-filtro verde".

Le specie arboree che saranno utilizzate sono quelle già dette nell'intervento precedente escluso l'Orniello, più Albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*) e Cipresso (*Cupressus sempervirens*).

Le specie arbustive da inserire, oltre a quelle già elencate precedentemente, saranno l'Oleandro (*Nerium oleander*), la Ginestra di Spagna (*Spartium junceum*) e il Piracanta (*Pyracanta coccinea*), tutte specie resistenti alla siccità e all'inquinamento veicolare, con buon effetto estetico, già molto utilizzate lungo le strade statali e le autostrade d'Italia.

Questa zona presenta, in corrispondenza dei parcheggi a nord dell'ILVA, due aree residuali alquanto degradate, identificate come A12 e A15. La prima ha una superficie di circa 5.100 mq, la seconda di circa 4.300 mq.

Queste aree saranno riqualificate tramite la realizzazione di due nuove aree verdi (intervento 4). Gli interventi previsti consistono essenzialmente in ripuliture da rifiuti e arature, successivamente saranno messi in posizione perimetrale a dimora alberi di Leccio e Bagolaro, disposti in maniera alternata e a 7 metri di distanza l'uno dall'altro. Nella fascia centrale saranno messi a dimora gruppi di Cipressi (a gruppetti di tre a 2 metri di distanza), alcuni esemplari di Carrubo nonché numerosi alberi di Orniello, elemento a foglia caduca tipico della macchia a Leccio.

Per la zona A15 perimetralmente e in continuità con le aree di pertinenza stradale, sarà realizzata una siepe costituita da essenze della macchia mediterranea con le specie già menzionate, disposte su un filare a 1 metro l'una dall'altra.

La stessa operazione è prevista per l'area A12 ma solo sui lati Sud-Est e Nord-Est.

3.2 ZONA B

(Tav.4.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3)

Per facilitarne l'individuazione, le aree sono state identificate con la lettera "B" seguita da un numero compreso fra 1 e 5 (Tav.4.2).

Oltre a presentare aspetti a tratti simili a quella precedente, l'area è caratterizzata dall'aver ampi spazi senza vegetazione arborea ed arbustiva, dove è possibile quindi eseguire interventi più importanti di piantumazione. Assume quindi particolare importanza la riqualificazione ambientale (intervento1), con la quale si eseguirà anche un notevole incremento del verde. Nel corso degli anni, man mano che la vegetazione arbustiva ed arborea si svilupperà, l'area a sud-ovest della S.S.7 vedrà cambiato completamente il suo aspetto.

Altro importante intervento se non altro in termini di impatto paesaggistico, sarà la riqualificazione delle siepi a *Chamaecyparis lawsoniana* lungo i due lati della S.S.7. Come già detto questa versa in condizioni di degrado dovute soprattutto a potature errate e quindi a problemi fitosanitari. Mentre la siepe disposta sul lato in direzione nord presenta per lo più fallanze, l'aiuola disposta sul lato in direzione sud è completamente da rifare, infatti ad oggi gli unici tratti di vegetazione arbustiva presenti sono costituiti da Rovo.

Il lato della S.S.7 in direzione nord vedrà interventi di eliminazione delle piante morte e seccagiose, sostituzione e rinfoltimento dove necessario con arbusti appartenenti alla macchia mediterranea come il Lentisco e l'Alloro, i quali formano barriere verdi molto dense e sopportano bene gli interventi cesori. Nei tratti più lunghi saranno

messi a dimora arbusti di Oleandro, i quali oltre ad essere molto resistenti a inquinamento, siccità e potatura, conferiranno un po' di colore alla fascia verde grazie all'abbondante e prolungata fioritura.

Quest'ultimo intervento consentirà di collegare la visione di questo lato della strada con l'altro lato, sul quale invece la siepe è da ricreare.

L'operazione preliminare sul lato SUD della strada sarà quello dell'eliminazione degli arbusti di rovo e la lavorazione del terreno dell'aiuola. Successivamente saranno messe a dimora piante appartenenti alle specie già dette, con prevalenza di oleandri. La siepe di Oleandro sarà quindi interrotta da brevi tratti (20 m) a Lentisco e Alloro ogni 80 metri, in quanto una siepe monospecifica così lunga (circa 1500 m), è meno resistente ad attacchi parassitari. Le piante saranno disposte su un unico filare a 1 metro l'una dall'altra.

Il tratto di collegamento fra la S.S.7 e la S.S.106 (area B4), sulla quale è disposta un'alberatura di Pino domestico, necessita di interventi di eliminazione degli alberi deperienti, diradamento selettivo vista l'eccessiva densità, spalcatura, eliminazione degli alberi di Cipresso filati. L'alberatura sarà arricchita da una siepe di Oleandro disposta sui lati addossati ai muri e strutture di recinzione degli stabilimenti industriali posti alle spalle.

Sulla viabilità interna a questa zona, vi sono due fasce verdi costituite da arbusti di Pitosforo e Tamerice (area B3). Le piante subiranno interventi di spalcatura e potatura alquanto intensi per rinnovare e ringiovanire la vegetazione. Le piante infestanti saranno eliminate con decespugliatore, il terreno lavorato. Dove possibile saranno inserite nuove piante arboree come Pino d'Aleppo e Leccio disposti a non meno di 6 metri l'uno dall'altro.

Come detto vi sono diverse aree sulle quali poter realizzare nuovi impianti. Una è quella ubicata nella porzione più a nord (area B1) dell'area d'intervento (Tav.5.2.1). Qui, dopo un preliminare intervento di eliminazione della vegetazione infestante, saranno messi a dimora alberi di Pino d'Aleppo in filari lungo la stradina di servizio, ad una distanza di 10 metri l'uno dall'altro, più un filare di Leccio alternato parzialmente con Bagolaro. Saranno realizzate alcune siepi con la messa a dimora di arbusti della macchia mediterranea.

L'area identificata come B2 (Tav.5.2.2 e Tav.5.2.3) necessita di interventi di riqualificazione del verde e delle alberature esistenti (intervento 2), mentre nelle aree libere da vegetazione arborea sarà realizzata una nuova sistemazione a verde (intervento4).

Queste saranno rimboschite con essenze arboree ed arbustive della macchia mediterranea utilizzando specie come Pino d'Aleppo, Leccio, Carrubo, Orniello e

Cipresso tra le piante arboree, mentre tra quelle arbustive Lentisco, Fillirea, Alaterno, Mirto, Corbezzolo.

La densità d'impianto sarà di circa 1.600 piante/ettaro. La superficie d'intervento interessata sarà di circa 3,80 ettari.

Altri interventi consistono in operazioni fitosanitarie come l'eliminazione di alberi secchi o seccaginosi, aduggiati e malati, la spalcatatura, il diradamento dove vi è eccessiva densità (soprattutto in corrispondenza di alberature frangivento di cipresso), sostituzione e rinfoltimento con specie autoctone, così come già descritto per la sistemazione dell'area A.

3.3 ZONA C

(Tav.4.2, Tav.5.3)

Come già detto l'area appare coperta in parte da alberi di Eucalipto e di Acacia saligna.

Gli interventi necessari consistono in operazioni fitosanitarie come descritto nei paragrafi precedenti. Le aree eccessivamente rade saranno inoltre rinfoltite con alberi sempreverdi che a maturità raggiungono altezze di almeno 10-15 metri come il Lecci. Lo strato arbustivo sarà completato e diversificato con essenze sempreverdi della macchia mediterranea più l'Oleandro.

Le aree più estreme, in corrispondenza degli incroci stradali, si presentano più rade. Qui saranno messe a dimora piante d'alto fusto come il Cipresso, il Leccio e il Bagolaro. Saranno create alcune siepi con essenze della macchia mediterranea (Tav.5.3).

Il criterio che sarà utilizzato è quello della creazione di densità elevate in modo da esaltare il più possibile l'effetto "barriera-filtro verde", particolarmente importante in questa area visto che è a ridosso della recinzione sud dello stabilimento ILVA e della S.S.7.

3.4 INTERVENTI COMUNI

In tutte le aree saranno eseguiti interventi preliminari e/o complementari comuni.

Uno di questi è la bonifica dai rifiuti delle aree annesse alle strade, infatti queste risultano ricche di bottiglie di plastica e vetro, buste, lattine ed altro, abbandonati da

automobilisti e camionisti poco rispettosi dell'ambiente. Alcune aree sono a tratti interessate da microdiscariche di rifiuti edili. I rifiuti così raccolti saranno trasportati e conferiti nelle apposite discariche.

Altro intervento in comune è quello della cippatura dei residui vegetali derivanti dalle operazioni di taglio della vegetazione. Questi saranno sparsi in campo con particolare priorità alla distribuzione lungo le aree annesse alle strade in modo da creare uno strato pacciamante.

La scelta delle specie è stata fatta sulla base dei seguenti criteri in ordine decrescente di importanza:

- 1) maggior grado di adattamento alle condizioni climatiche locali e alle condizioni microclimatiche nel luogo di inserimento;
- 2) maggior grado di assorbimento e resistenza agli agenti inquinanti e alle polveri;
- 3) maggior grado di resistenza all'avanzata del fuoco;
- 4) miglior inserimento estetico nel contesto paesaggistico;
- 5) migliore capacità ornamentale;
- 6) minor necessità di cure manutentive.

A parità di condizioni ed obiettivi perseguiti, è stata data priorità alla scelta di specie autoctone, in secondo ordine alle esotiche naturalizzate, tutte sono comunque resistenti agli stress idrici, quasi tutte sempreverdi, alcune conifere. Importanza è stata data anche al periodo di fioritura, prediligendo specie con fioritura lunga e appariscente, che insieme alla giusta associazione di specie con diversa forma e colore delle foglie, diversa altezza e persistenza del fogliame, daranno un giusto grado estetico all'intervento.

Per tutte le caratteristiche sopra elencate, la scelta è ricaduta sulle seguenti specie arboree (a fianco il numero di individui da mettere a dimora):

- | | |
|---|--------|
| - Leccio (<i>Quercus ilex</i>) | 3000 p |
| - Bagolaro (<i>Celtis australis</i>) | 1500 |
| - Pino d'Aleppo (<i>Pinus halepensis</i>) | 500 |
| - Orniello (<i>Fraxinus ornus</i>) | 1000 |

- Cipresso (*Cupressus sempervirens*) 500
- Carrubo (*Ceratonia siliqua*) 500
- Alloro (*Laurus nobilis*) 1000

Le specie arbustive scelte sono :

- Lentisco (*Pistacia lentiscus*) 2000
- Corbezzolo (*Arbutus unedo*) 1000
- Fillirea (*Phyllirea latifolia*) 1000
- Viburno tino (*Viburnum tinus*) 1500
- Oleandro (*Nerium oleander*) 2500
- Alaterno (*Rhamnus alaternus*) 500
- Ginestra di Spagna (*Spartium junceum*) 500
- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) 500
- Piracanta (*Pyracanta coccinea*) 500
- Mirto (*Mirtus communis*) 1000
- Biancospino (*Crataegus oxyacantha*) 500

IL TECNICO
Ing. Carroccia Giancarlo